



Тошкент шаҳридаги
Ёджу техника институти

Central Asian Journal of Stem

TASHKENT 2021

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF STEM

**ANNUAL REPUBLICAN SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«CURRENT STATE AND PROSPECTS
FOR THE DEVELOPMENT OF
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND
ALTERNATIVE ENERGY»**

NOVERBER 19-21, 2021

The journal was registered at the Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Certificate of Registration № 1133, 25/11/2020

№ 2/2021

Editor in-chief:

DSc. K.A. Sharipov

Editorial staff:

Prof. Chikahiro Minowa

PhD. J.M. Kaniev

PhD. J. Yusupov

PhD. A.S. Rustamov

Computer-aided layout:

G.M. Isamova

Technical editor

Cover design:

While typing the issues link for herald is mandatory. Published at author's editorial office. Authors respond for the information presented in the publication.

Tel: +998 78 129 40 40

E-mail: info@ytit.uz

ISSN -2181-1628

© Yeoju technical institute in Tashkent,
Tashkent city, 1000121, Usman Nasyr Street, 156

МУНДАРИЖА

ЭНЕРГЕТИКА ВА МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ		
Қ.А. Шарипов, А.К. Игамбердиев, Н.А. Халикова, М. Амонов, А. Умаров, А. Рустамов	Vehicles emergency response system assessment based on hidden markov model Транспорт воситаларининг аварияли вазиятларини Марков яширин модели асосида баҳолаш <i>Оценка системы аварийных ситуаций транспортных средств на основе скрытых моделей маркова</i>	15
D.A.Moydinov	Determination and implementation of the content of an unknown substance in the completion parts “tank” of vehicles.	26
Khusanov K. A.	Application of the monte carlo method to simulate solar energy use processes	32
Alijanov D. D.	Harakatlanuvchi quyosh moduli	38
Улашов О. А. Иззатиллаев Ж.О.	Қайта тикланувчан энергия манбалари асосида микро электр тармоқларни яратиш истиқболлари Перспективы создания микроэлектрических сетей на основе возобновляемых источников энергии <i>Prospects for the creation of microgrids based on renewable energy sources</i>	48
Муратов Х.М., Кадиров К.Ш.	Научно-образовательный энергетический кластер в области внедрения возобновляемых источников энергии Scientific and educational energy cluster in the field of introduction of renewable energy sources <i>Қайта тикланадиган энергия манбаларини жорий этиш соҳасидаги илмий-маърифий энергетик кластер</i>	58
Мусурмонов М.	Measurement of ultrafast changing temperature using optic fiber non-contact method Juda tez o`zgaruvchan temperaturani optik nur tola orqali masofadan turib o`lchash <i>Измерение сверх быстрого изменения температуры с использованием оптического волокна бесконтактным методом</i>	65

Анарбаев Ж.Д. Абдивахидов К.А.	Солнечные зарядные станции для электромобилей <i>Solar charging stations for electric vehicles</i>	82
Зиямухамедова У. А. Зиямухамедов Ж.У. Абдивахидов К.А.	Использование альтернативной энергии для модификации гетерокомполитов Гетерокомполитларни модификациялашда муқобил энергиянинг қўлланилиши <i>Use of alternative energy for modification of heterocomposites</i>	97
М. Мусурмонов	Analyzing the effectiveness of nibe f1155 geothermal heat pump by using coolpack software simulation in heating mode. Isitish rejimida coolpack dasturida simulyatsiya qilish orqali nibe f1155 geotermal is-siqlik nasosi samaradorligini tahlil qilish <i>Анализ эффективности геотермального теплового насоса nibe f1155 с использованием программного моделирования coolpack в режиме отопления.</i>	106
Inogamov S. A.	Novel solutions for the problem of alternative sources of energy	134
Юсупов С. С. Иноятходжаев Ж.Ш.	Интеллектуал транспорт тизими элементларини маҳаллий шароитда қўлланишнинг синергетик хусусиятларини мантикий функция орқали асослаш	137
АРХИТЕКТУРА ШАҲАРСОЗЛИК		
М.Б. Абдувахобова	Ўзбекистон меъморчилигида реставрация фанининг шаклланиши ва ривожланиш тарихи История становления и развития реставрационной науки в архитектуре Узбекистана <i>The history of the formation and development of restoration science in the architecture of uzbekistan</i>	149
М.С. Усманов	Шаҳарсозликни тартибга солиш тизимининг ҳозирги ҳолати Современное состояние системы градостроительного регулирования <i>The current state of the urban regulation system</i>	156

<p>Р.С. Иргашев</p>	<p>Тошкентнинг эски шаҳар маҳаллаларини янгилаш Обновление районов старого города Ташкента <i>Renewal of the old town of tashkent</i></p>	<p>164</p>
<p>А.Б. Балгаев, С.У. Ахтамова</p>	<p>«Умный город»: основополагающие факторы развития “Smart city”: fundamental factor of development «Aqlli shahar»: rivojlanishining asosiy omillari</p>	<p>171</p>
<p>К.Р. Муминова</p>	<p>Анализ и предложения для устойчивого развития малых городских поселений Узбекистана O‘zbekistonda kichik shaharchalarni barqaror rivojlantirish bo‘yicha tahlil va takliflar <i>Analysis and proposals for sustainable development of small cities in Uzbekistan</i></p>	<p>182</p>
<p>И.В. Габиева</p>	<p>Комплексные структурные преобразования малых и средних городов Узбекистана на примере города Кагана Complex structural transformations of small and medium-sized cities of Uzbekistan on the example of the city of Kagan <i>Kogon shahri misolida O‘zbekiston kichik va o‘rta shaharlarining murakkab tarkibiy o‘zgarishlari</i></p>	<p>191</p>
<p>Г.Ф. Рахмонов</p>	<p>Бухоро ме’морию obidalarining yangi qurilayotgan shahar “Bukhara city” bilan uyg‘unligi Совместимость памятников архитектуры Бухары с городской новостройкой «Бухара-сити» <i>Compatibility of bukhara architectural monuments with new building city "Bukhara city"</i></p>	<p>199</p>
<p>Ш.Р. Мирзаев, М.Х. Хамидова, Ш.К.Вохидов</p>	<p>Особенности проектирования энергоактивных зданий Features of designing energy active buildings <i>Energiya faol binolarni loyihalash xususiyatlari</i></p>	<p>206</p>

<p>М.А. Талипов, А.Ш. Ходжаязов, М.Ш.Закирова</p>	<p>Меъморий муҳитни шакллантиришнинг ландшафт масалалари Ландшафтные проблемы формирования архитектурной среды <i>Landscape problems of formation of the architectural environment</i></p>	<p>213</p>
<p>У.Р. Файзиев</p>	<p>Toshkent shahrida “business city” ning shakllanish tendensiyalari <i>Formation of a business city in tashkent trends</i> <i>Формирование тенденции “business city” в городе Ташкенте</i></p>	<p>220</p>
<p>М.С.Максумова</p>	<p>Объекты искусственного ландшафта и их актуальность в различных социальных аспектах Objects of artificial landscape and their relevance in various social aspects <i>Sun'iy landshaft ob'yektlari va ularning turli ijtimoiy sohalarda dolzarbligi</i></p>	<p>232</p>
<p>А.А. Машарипов</p>	<p>Shaharsozlikda ekologik bog'lar yaratish, kichik yashil hududlarni shakllantirish Создание экологических садов в градостроительстве, формирование малых зеленых участков <i>Creation of ecological gardens in urban planning, formation of small green areas</i></p>	<p>244</p>
<p>Н.Х. Гулямова</p>	<p>Ўзбекистондаги мавжуд карвонсаройлардан замонавий мақсадларда фойдаланиш ва янги функцияларга мослаштириш Использование существующих караван-сараяев в Узбекистане для современных целей и приспособление к новым функциям <i>Use of existing caravan-sarays in uzbekistan for modern purposes and adaptation to new functions</i></p>	<p>249</p>
<p>В.А. Толипова</p>	<p>Архитектурно-инновационные решения для адаптации древних городов к интерактивным smart музеям Ўзбекистоннинг қадимий шаҳарларини интерактив smart музейларга мослаштириш учун архитектуравий-инновацион ечимлар</p>	<p>260</p>

	<i>Architectural and innovative solutions for the adaptation of ancient cities of Uzbekistan to interactive smart museums</i>	
Д.Ф. Убайдуллаева	Қишлоқ жамоат биноларини функционал иқтисодий лойиҳалаш усуллари Методы функционально-экономического проектирования сельских общественных зданий <i>Methods of functional-economic design of rural public buildings</i>	266
Ahsen Gur Ayyildiz	A research on the applicability of eco-village settlements in housing solutions	274
С.Р. Маткаримов, Н.А. Жиянова, А.И. Даукаева	"Smart city" as a mechanism for improving the life of citizens «Умный город» как механизм улучшения жизни граждан	300
А.Э. Жанизақов	Йўл муҳитига таъсир этувчи тамойиллар ва унга архитектуравий талаблар Тенденции, влияющие на дорожную среду и ее архитектурные требования <i>Trends affecting the road environment and its architectural requirements</i>	307
Ш.А. Исаметдинова	Архитектура таълимида бадиий ижод муаммолари Проблемы художественного творчества в архитектурном образовании <i>Problems of art in architectural education</i>	313
Халтурсунов Э. Б.	Значение и место «инженерной графики» в подготовке современного бакалавра по техническим направлениям Texnika yo'nalishlari bo'yicha zamonaviy bakalavr tayyorlashda "muhandislik grafikasi" ning ahamiyati va o'rni <i>The importance and place of "engineering graphics" in the study of a modern bachelor in technical directions</i>	320
Юсупходжаев С. А. Нийматджонов Д. Г. Захарян А. Д.	Osmono`par binolar: loyihalash, tahlil va xavfsizlik Skyscrapers: design, analysis and security <i>Небоскрёбы: проектирование, анализ и безопасность</i>	326
О. Давронов	Светопрозрачные ограждения в Узбекистане: опыт и перспективы	334

	<p>O`zbekistonda yorug`lik o`tkazuvchi to`siqlar: tajriba va istiqbollar <i>Transparent fences in Uzbekistan: experience and perspectives</i></p>	
ҚУРИЛИШ		
Ж.Ф. Рашидов	<p>Разработка конструктивных решений звукоизолирующей многослойной легкой перегородки Товушдан ҳимояловчи кўп қатламли энгил пардеворнинг конструктив ечимларини ишлаб чиқиш <i>Development of construction solutions for sound-insulating multi-layer lightweight partition</i></p>	343
Мухаммадов С.К.	<p>Ҳаво ва зарба шовқинларининг тўсиқ конструкциялари орқали ўтиши Проход воздушного и эксплуатационного шума через ограждающие конструкции Air and performance noise through obstacle constructions</p>	351
Эргашева Г. Саидова Н.	<p><i>Modern resource-sharing technologies in civil engineering of low-roof buildings</i> Past tomli (Kam qavatli) imoratlar qurilishida zamonaviy resurs texnologiyalari Современные ресурсые технологии в гражданском строительстве низких зданий</p>	357
О. Давронов	<p><i>Calculation of the thermal conductivity of a three-layer reinforced concrete wall panel with an insulating layer of insulating arbolite</i> Расчет теплопроводности трехслойной железобетонной стеновой панели с теплоизоляционным слоем из изоляционного арболита O`rta qatlami izolyatsion arbolitdan bo`lgan uch qatlamli temir beton devor panellarining issiqlik o`tkazuvchanligini hisoblash</p>	363
Хакимов О. Ш. Хамидов Ж. А.	<p>Неопределенность ультразвукового метода определения прочности бетона <i>Uncertainty of the ultrasonic method for determining the strength of concrete</i> Ultratovush usuli bilan betonning mustahkamligini aniqlashning noaniqligi</p>	371

<p>Т. Т. Шакиров Н. А. Муминова</p>	<p><i>Development of mechanical properties lightweight concrete with optimization of the composition of binders with active complex mineral additives</i></p> <p>Faol mineral qo'shimchalar yordamida bog'lovchi tarkibini optimallshtirib yengil betonning mexanik xossalarini yaxshilash</p> <p>Разработка механических свойств легкого бетона с оптимизацией состава вяжущих с активными комплексными минеральными добавками.</p>	<p>381</p>
<p>Акрамов Х. А. Тохиров Ж. О.</p>	<p>Прочностные и деформативные свойства арболита, используемого в среднем слое трехслойных ограждающих конструкций</p> <p>Уч қатламли тўсувчи конструкцияларнинг ўрта қатламида фойдаланиладиган изоляцияловчи арболитнинг мустақамлик ва деформатив хоссалари</p> <p><i>Strength and deformation properties of arbolite used in the middle layer of three-layer building envelopes building envelopes</i></p>	<p>393</p>
<p>Арсланов И. К.</p>	<p>Улучшение свойств полистиролбетона с применением химических добавок</p> <p>Improving the properties of polystyrene concrete with the use of chemical additives</p> <p>Кимёвий қўшимчаларни қўлланиб полистиролбетон хоссаларини яхшилаш</p>	<p>401</p>
<p>У.И. Рустамов</p>	<p>Современное состояние производства огнезащищенных древесно-стружечных плитных материалов</p> <p>Ёнғиндан ҳимояланган ёғоч қипиқли плиталар ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолати</p> <p><i>Current state of production of fireproof wood chipping materials</i></p>	<p>408</p>
<p>Умарова М. Н.</p>	<p>Преимущества базальтовой арматуры для строительства</p> <p>Базальт арматуранинг қурилиш учун афзалликлари</p>	<p>413</p>

	Advantages of basalt fittings for construction	
Фунтикова Р. Ю.	Метод стыкования арматуры при помощи муфтовых соединений Armaturanı muftalar yordamida tutashtirish usuli <i>Method of joining reinforcement using couplings</i>	420
С.М. Махмудов, Ш.Х. Самиева	<i>Quantitative assessment of the reliability of the system "foundation - seismic isolation foundation - building"</i> Количественная оценка надежности системы «основание – фундамент с сейсмоизоляцией - здание» "Пойдевор-сеймик изоляцияли пойдевор - бино" тизимининг ишончлигини миқдорий баҳолаш	425
Ч. Минова, Д. Каниев, Б. Каримов, Р. Исакджонов	<i>Vibration measurement of yeoju technical institute in tashkent buildings by 3d mems accelerometer</i> Измерение вибрации зданий Технического института Ёджу в городе Ташкенте с помощью 3d mems акселерометра Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти биноларида тебранишларни 3d mems акселерометр ёрдамида ўлчаш	433
Нишонов Н.А. Хуррамов А.Ч.	Применение оптимальных методов повышения сейсмостойкости мостовых конструкций Application of optimal methods for increasing the seismic resistance of bridge structures	459
С.М. Махмудов, Д.Н. Нозимов	Бино ва иншоотларни зилзиладан ҳимояловчи махсус тизимлар Специальные системы для защиты зданий и сооружений от землетрясения <i>Special earthquake systems for earthquake protection of buildings and structures</i>	468
О. Давронов Э. Отамуратов	Eneriya tejamkor binolarning zilzilabardoshligi haqida О сейсмостойкости энергоэффективных зданий	475

	<i>About seismic resistance of energy efficient buildings</i>	
Мирзаев И. Шомуродов Ж. Ф.	Сейсמודинамика подземного протяженного трубопровода с учетом структурного разрушения грунта Gruntning tarkibiy buzilishini hisobga olgan holda yer osti uzun quvurining seysmodinamikasi <i>Seismodynamics of an underground extended pipeline taking into account the structural destruction of the soil</i>	483
С.М.Махмудов У.А.Оролов	Сейсмик кучни ҳисоблашда бинонинг замин билан ўзаро таъсирини моделлаштириш Моделирование взаимодействия сооружения с основанием при определении расчетной сейсмической нагрузки <i>Modeling the interaction of a structure with a foundation in determining the designed seismic load</i>	496
Баходиров А. А. Жўрахонова Ш. М.	Исследование продольных взаимодействий подземных протяженных сооружений с грунтом при воздействии плоских волн Узун ер ости иншоотининг текис тўлқинлар таъсирида грунт билан бўйлама ўзаро таъсирини ўрганиш <i>Study of longitudinal interactions of underground extended structures with soil under the impact of plane waves</i>	503
Абдураимова Х. Р.	Научное обоснование состояния инженерных конструкций зданий, взаимодействующих с упруго-ползучим неоднородным грунтовым основанием Биоларнинг турли жинсли эластик-қовушқоқ замин билан ўзаро таъсир этувчи мухандислик қурилмалари ҳолатининг илмий тадқиқи <i>Scientific substantiation of the state of engineering structures of buildings interacting with elastic-creeping inhomogene soil base</i>	513

<p>Акромов Х. А. Тохиров Ж. О.</p>	<p>Трещиностойкость изгибаемых железобетонных трехслойных стеновых панелей с эффективными утеплителями</p> <p>Самарали иссиқлик сақловчи, уч қатламли темирбетон эгилувчи девор панелларининг ёриқбардошлиги</p> <p><i>Crack resistance of bendable reinforced concrete three-layer wall panels with effective insulators</i></p>	<p>519</p>
<p>Fazilov A. Sh. Islomova F. S.</p>	<p>Development of an algorithm for modeling parametric models of typical construction structures using visual programming in the dynamo module.</p>	<p>529</p>
<p>Zokhirova M.</p>	<p>Application of neural network to structural engineering in the case of truss optimization</p>	<p>537</p>
<p>Арсланов И. К.</p>	<p>Республикада қурилиш соҳасидаги мавжуд муаммолар ва уларни бартараф этиш юзасидан ҳукуматимиз томонидан қабул қилинаётган меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар тўғрисида</p> <p>Существующие проблемы в строительном секторе республики, а также о принимаемых нормативно-правовых актах правительства по их устранению</p> <p><i>Existing problems in the construction sector of the republic and about the regulatory legal acts are being adopted by the government to eliminate them</i></p>	<p>544</p>
<p>Аскарходжаев Т.И. Сармонов А.Х. Эргашева Г.М.</p>	<p>Асфальтбетон заводининг қуритиб-аралаштириш барабанини matlab® / simulink®да моделлаштириш</p> <p>Моделирование сушильно-смесительного барабана асфальтобетонного завода на matlab® / simulink®</p> <p><i>Modeling of asphalt concrete mixing drum on matlab® / simulink®</i></p>	<p>552</p>
<p>Толипова Н.З. Омонова Д.Ф. Ўринов М.З.</p>	<p>Уй-жой коммунал хўжалиги ислохотлари миқёсида энергия самарадорлиги ва ресурстежамкорликни ошириш масалалари</p> <p>Вопросы повышения энергоэффективности и экономии</p>	<p>560</p>

	<p>ресурсов в масштабе жилищно-коммунальной реформы <i>Issues to increase energy efficiency and resource savings on the scale of housing and utilities reform</i></p>	
Бозорбоев Ф. Н.	<p>Технологическая карта - гарантированное качество строительных работ <i>Technological map - construction work quality guaranteed</i> Технологик харита – қурилиш ишларининг сифат гарови</p>	569
Жўрахонова Ш. М.	<p>Особенности экспериментальных исследований некоторых параметров грунтов, влияющих на технологию ведения земляных работ <i>Features of experimental studies of some parameters of soils affecting the technology of earth work</i> Грунтларнинг ер ишлари технологиясига таъсир этувчи баъзи параметрларини экспериментал таҳлил қилиш хусусиятлари</p>	573
Умаров Х. К.	<p>Анализ мощности железнодорожной линии Ташгузар – Байсун–Кумкурган с целью переключения транзитных грузопотоков между Китаем, центральной и Южной Азией Хитой, Марказий ва Жанубий Осиё ўртасида транзит юк оқимларини ўтказиш мақсадида Тошғузор – Бойсун–Қумқўрғон темир йўл линияси қувватининг таҳлили <i>Analysis of the capacity of the Tashguzar - Baysun-Kumkurgan railway line in order to switch transit cargo flows between china, Central and south Asia</i></p>	577
Хайруллаев Р.С.	<p>Исследование влияния времени перемешивания магниезиального раствора в турболентном смесителе на прочность раствора <i>Study of the influence of the time of magnesium solution in a turbo binder mixer on the strength of the solution</i></p>	587

	Magniy eritmasini turbulent aralashtirgichda aralashtirish vaqtining eritma kuchligiga ta'sirini o'rganish.	
Алиев М.К. Маматкаримов З.	Очистка природных вод с помощью гидробионтов при подготовки питьевой воды Ichimlik suvni tayyorlashda gidrobionitlar yordamida tabiiy suvni tozalash	594
Хайруллаев Р. С.	Применение модели многофазных жидкостей к задачам обеспечения водой жилых комплексов Кўп фазали суюқликлар оқими моделини турар-жой комплексларини сув билан таъминлаш масалаларига қўлланиш <i>The generalised model of the theory of streams of one- and multiphase liquids</i>	600
Хайруллаев Р. С.	Моделирование динамики течение потока в водопроводах, питающихся из возвышенного резервуара или гидравлического удара Юқори резервуар ёки гидравлик зарбадан сув билан таъминланадиган водопроводларда оқим динамикасини моделлаштириш <i>Modeling of the hydraulic blow in complex pipe line</i>	608
Габибова И. В.	Влияние урбанизации на развитие малых и средних городов Узбекистана. <i>Impact of urbanization on the development of small and medium-sized cities in Uzbekistan.</i> O'zbekistonda kichik va o'rta shaharlar rivojlanishiga urbanizatsiyaning ta'siri	625

<p>Джаббаров С.Т. Кодиров Н.Б.</p>	<p>Организационная технологическая платформа системой управления проектами создания ВСМ в условиях Узбекистана</p> <p>O'zbekiston sharoitida yuqori tezlikdagi temir yo'llarini yaratish loyihalarini boshqarish tizimining tashkiliy texnologik platformasi</p> <p><i>The organizational technological platform of the project management system for the creation of the wos in the conditions of Uzbekistan</i></p>	<p>632</p>
<p>Джаббаров С.Т.</p>	<p>Использование 3D- сканирование для наблюдения опасных экзогенных процессов</p> <p><i>Using 3D scanning to observe hazardous exogenous processes</i></p> <p>Xavfli ekzogen jarayonlarni kuzatish uchun 3D skanerlashdan foydalanish</p>	<p>639</p>
<p>Инамов Б.Н.</p>	<p>О введении в учебные планы, архитектурно- строительных специальностей, курса «архитектура и строительство высотных зданий» и об учебной программе этого курса</p> <p>Қурилиш ва архитектура мутахассисликлари ўқув режаларига “осмонўпар бинолар архитектураси ва қурилиши” курсини киритиш ва ушбу курс дастури ҳақида</p> <p><i>Introduction of the course "architecture and construction of skyscrapers" to the curriculum of construction and architecture specialists and about the program of this course</i></p>	<p>648</p>
<p>Киргизбаева З.К.</p>	<p>Актуальные проблемы реставрации и реконструкции исторического наследия Узбекистана</p> <p><i>Actual problems of restoration and reconstruction of the historical heritage of Uzbekistan</i></p> <p>O'zbekiston tarixiy merosini tiklash va qayta qurishning dolzarb muammolari</p>	<p>656</p>

ЭНЕРГЕТИКА ВА МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ

VEHICLES EMERGENCY RESPONSE SYSTEM ASSESSMENT BASED ON HIDDEN MARKOV MODEL

Q.A. Sharipov², A.K. Igamberdiev¹, N.A. Xalikova¹, M. Amonov¹,
A. Umarov², A. Rustamov^{1,2}, I. Mamayunusov
{akmal.rustamov@polito.it}

1. *Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization
Engineers*

2. *YEOJU Technical Institute in Tashkent*

Abstract

The Hidden Markov Model (HMMs) provide a simple and efficient framework for modeling diffuse vector sequences that differ in terms of time. Whereas constant identification of the fundamental principles that underlie the HMM-based emergency response program, defining and simplifying the premises inherent in the direct application of those principles can lead to a low-precision and poorly operated environment visibility structure. Highly complex therefore is needed for the practical use of HMMs in contemporary structures. The purpose of this work is the implementation of the HMMs and holding experiments to find the optimal parameters models by the criterion of reducing the generalization error maximizing the probability of recognition samples and minimizing the probability recognition of false samples as applied to solving the problem of speech recognition. Such enhancements include availability of functions, better simulation of covariance, measurement of differential parameters, correction and standardization, mitigation for noise and a multiphases device mixture. The analysis concludes with a case study to demonstrate the mentioned techniques.

Keywords: Hidden Markov Model (HMMs), GPS, Autonomous Vehicles (AV), ERA-GLONASS.

ЯШИРИН МАРКОВ МОДЕЛИГА АСОСЛАНГАН АВТОМОБИЛЛАРДА ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДА ХАВФСИЗЛИК ТИЗИМИ

Қ.А. Шарипов², А.К. Игамбердиев¹, Н.А. Халикова¹,
М. Амонов¹, А. Умаров², А. Рустамов^{1,2}

I. Matayunusov {akmal.rustamov@polito.it}

1. Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
2. Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти

Аннотация

Яширин Марков модели (ЯММ) вақт жиҳатидан фарқ қиладиган диффуз векторли кетма-кетликни моделлаштириш учун содда ва самарали асосни таъминлайди. ЯММга асосланган фавқулодда вазиятларни бартараф этиш дастурининг асосини ташкил этувчи асосий тамойилларни доимий равишда аниқлаш, бу тамойилларни тўғридан-тўғри қўлланишга хос бўлган биноларни аниқлаш ва содаллаштириш, атроф-муҳит кўринишининг аниқлиги паст ва ёмон бошқарилишига олиб келиши мумкин. Шундай қилиб, замонавий тузилмаларда ЯММлардан амалий фойдаланиш учун жуда мураккаб конструкция талаб қилинади. Бу ишнинг мақсади - ЯММ ларни амалга ошириш ва намуналарни таниб олиш эҳтимолини максимал даражада ошириш ва сохта намуналарни тан олиш эҳтимолини минималлаштириш, умумлаштириш хатосини камайтириш мезонлари бўйича оптимал параметр моделларини топиш тажрибаларини ўтказиш. Бундай яхшиланишларга функциялар мавжудлиги, ковариацияни яхшироқ симуляция қилиш, дифференциал параметрларни ўлчаш, тузатиш ва стандартлаштириш, шовқинни камайтириш ва кўп фазали қурилмалар аралашмаси киради. Таҳлил юқорида кўрсатилган техникани намойиш этиш учун амалий иш билан якунланади.

Калит сўзлар: Яширин Марков модели (ЯММ), ГПС, автоном транспорт воситалари (АТВ), ЭРА-ГЛОНАСС.

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ СКРЫТЫХ МОДЕЛЕЙ МАРКОВА

Қ.А. Шарипов², А.К. Игамбердиев¹, Н.А. Халикова¹, М. Амонов¹, А. Умаров², А. Рустамов^{1,2}

И. Мамаюнусов {akmal.rustamov@polito.it}

1. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
2. Технический институт ЁДЖУ в городе Ташкент

Аннотация

Скрытая марковская модель (СММ) обеспечивает простую и эффективную основу для моделирования диффузных векторных последовательностей, которые различаются по времени. В то время как постоянное определение фундаментальных принципов, лежащих в основе программы аварийного реагирования на основе СММ, определение и упрощение предпосылок, присущих прямому применению этих принципов, может привести к низкой точности и плохо управляемой структуре видимости окружающей среды. Поэтому для практического использования СММ в современных конструкциях требуется очень сложная конструкция. Целью данной работы является реализация СММ и проведение экспериментов по поиску оптимальных параметров моделей по критерию уменьшения ошибки обобщения, максимизации вероятности распознавания выборок и минимизации вероятности распознавания ложных выборок применительно к решению задачи речи. Такие улучшения включают доступность функций, улучшенное моделирование ковариации, измерение дифференциальных параметров, коррекцию и стандартизацию, уменьшение шума и смесь многофазных устройств. Анализ завершается тематическим исследованием, демонстрирующим упомянутые методы.

Ключевые слова: Скрытая марковская модель (СММ), GPS, автономные транспортные средства (АТС), ЭРА-ГЛОНАСС.

1. Introduction

"ERA-GLONASS" is the Russian state emergency response system for accidents. The system was put into commercial operation on January 1, 2015. This is the world's first mandatory and free emergency call system. The analogue of the ERA-GLONASS system is the pan-European eCall system, with which the ERA-GLONASS system provides technological compatibility. According to statistics, the majority of accident victims do not die at the very moment of the accident, but after. help comes too late. It is assumed that the introduction of the system will lead to a reduction in response time in accidents and other emergencies, which will reduce mortality and injuries on the roads and increase the safety of freight and passenger traffic. The ERA-GLONASS module is built into each car. This is a stripped-down cell phone with one SOS button and sensors. Like any smartphone, it has its own SIM card, antenna, 3G modem, microphone, speaker and GPS / GLONASS navigation module. Sending and calls are realized through the mobile operators "MTS", "Beeline" or "Megafon" through the most accessible of them in the area. It is stated that the module can use any available cellular network. The ERA-GLONASS system includes the infrastructure of the virtual operator MVNO, which will be connected to all operators to ensure the highest achievable reliability of emergency call transmission.

The message that the device sends is short and weighs about 140 bytes, so the system will be able to send it even with poor call quality. On average, it takes about 10 seconds to connect to a mobile network and transfer data to a call center. In conditions of poor communication, ERA-GLONASS will make 10 attempts to transfer data, and then independently send a message via SMS. The first and most important misconception is that ERA-GLONASS is part of the GLONASS global navigation satellite system. This is not so the ERA-GLONASS system uses GLONASS and American GPS to determine the location of the emergency vehicle, this allows us to increase the accuracy of determination in places where satellite coverage of one of the systems is insufficient. Moreover, the location is performed only in the event of an accident or manual call SOS. The second misconception - supposedly the system monitors all movements of the car. The operation of the system for continu-

ous tracking (like a tracker) is not provided for by the project standards. Location data would have to be regularly sent over cellular networks and it is unlikely that they would be carried out for free.

2. Hidden Markov Model

The hidden Markov model is the model of the process in which the process is considered Markov, and it is not known what state S_i the system is in states are hidden, but each state S_i can produce an event O_j with some probability B_{ioj} that can be observed. In the field of signal recognition, it is often thought of as a product of multiplication, which act statistically. Thus, the goal of the analysis of such signals is to model the static properties of signal sources as accurately as possible. The basis of such a model is a simple study of the data and a possible degree of limitation of the deviations that arise. However, the model to be determined should not only repeat the production of certain data as accurately as possible, but also provide useful information about some significant units for signal segmentation. Hidden Markov models can handle both above aspects of modeling. In a two-stage stochastic process, information for segmentation can be obtained from the internal states of the model, while the generation of the data signal itself occurs in the second stage. This modeling technology gained great popularity as a result of successful application and further development in the field of automatic speech recognition. Studies of hidden Markov models have surpassed all competing approaches and are the dominant processing paradigm. Their ability to describe processes or signals has been successfully studied for a long time. The reason for this is that the technology for constructing artificial neural networks is rarely used for speech recognition and similar segmentation problems.

Hidden Markov Models (SMM) describe a two-stage stochastic process. The first stage consists of a discrete stochastic process that is static, causative, and simple. The state space is considered as finite. Thus, the process probabilistically describes the state of transition to discreteness, the finite state space. This can be visualized as a finite state machine with differences between any pairs of states that are labeled with the probability of transition. The be-

havior of the process at a given time t depends only on the immediate state of the preceding element and can be characterized as follows:

$$P(S_t|S_1, S_2, S_3, \dots S_{t-1}) = P(S_t|S_{t-1})$$

At the second stage, for each moment of time t , O_t is additionally generated by output or output. The distribution of associative probability depends only on the current state of S_t , and not on any previous states or output.

$$P(O_t|O_1, O_2, O_3, \dots O_{t-1}, S_1, S_2, S_3, \dots S_{t-1}) = P(O_t|S_{t-1})$$

This sequence of output data is the only thing that can be observed in the behavior of the model. On the other hand, the sequence state adopted during data generation cannot be investigated. This is the so-called “stealth” from which the definition of hidden Markov models is derived. If we look at the model externally, observe its behavior - quite often there are references to the sequence of output states $O_1, O_2 \dots O_t$, as the reason for observing the sequence. Further, the individual elements of this sequence will be called the result of observation.

In the literature, patterns of recognizing the behavior of HMMs are always considered at a certain time interval T . To initialize the model at the beginning of this period, additional probabilities are used to describe the probability of the distribution of states during $t = 1$. Equivalent criterion of the final state, as a rule, is absent. Thus, the actions of the model come to the final state as soon as an arbitrary state is reached at time T . However, the first-order hidden Markov models, which are usually denoted by A , described as:

- establishment of a finite set of states $\{s \mid 1 < s < N\}$,
- state of transition probabilities, matrix A

$$A = (a_{ij} | a_{ij} = P(S_t = j | S_{t-1} = i))$$

- the state vector π

$$\pi = (\pi_i | \pi_i = P(S_1 = i))$$

- state of a specific probability distribution

$$A = (a_j(O_t) | a_i(O_t) = P(O_t = j | S_t = i))$$

3. Results and Analysis

In This example shows how to implement hard clustering on simulated data from a mixture of Gaussian distributions. Gaussian mixture models can be used for clustering data, by realizing that the multivariate normal components of the fitted model can represent clusters. Fit a two-component Gaussian mixture model (GMM). Here, knowing the correct number of components to use. In practice, with real data, this decision would require comparing models with different numbers of components. Also, request to display the final iteration of the expectation-maximization fitting routine. Plot the estimated probability density contours for the two-component mixture distribution. The two bivariate normal components overlap, but their peaks are distinct. This suggests that the data could reasonably be divided into two clusters. For cluster to provide meaningful results when clustering new data, X0 should come from the same population as X, the original data used to create the mixture distribution. When computing the posterior probabilities for X0, cluster and posterior use the estimated mixing probabilities. Each cluster corresponds to one of the bivariate normal components in the mixture distribution. cluster assigns data to clusters based on a cluster membership score. Each cluster membership scores are the estimated posterior probability that the data point came from the corresponding component. Cluster assigns each point to the mixture component corresponding to the highest posterior probability. This data set includes labels. Determine how well gmBest clusters the data by comparing each prediction to the true labels.

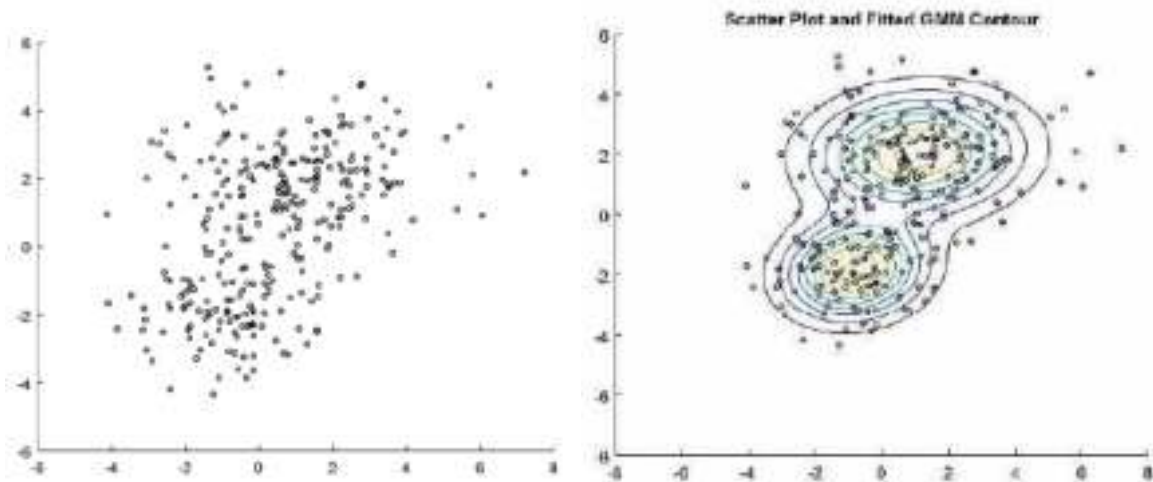


Figure 1. Markov chain Classes reproducibility plot a digraph (left), Markov chain with node colors representing the expected first hitting times (right)

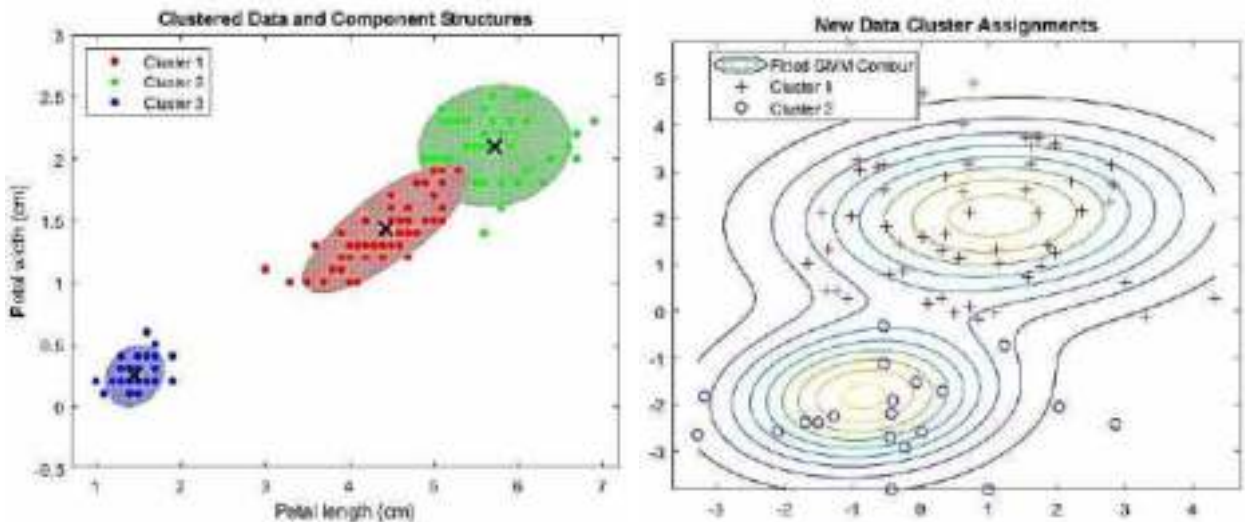


Figure 2 The eigenvalues of the Markov chain on the complex plane.

In the Fig. 2 the pink disc in the plot shows the spectral gap the difference between the two largest eigenvalue modul. The spectral gap determines the mixing time of the Markov chain. Large gaps indicate faster mixing, whereas thin gaps indicate slower mixing. In this case, the gap is large, indicating a fast-mixing chain. When we are slowing mixing process of chain another 23-state Markov chain from a random transition matrix containing 475 infeasible transitions. With fewer feasible transitions, this chain should take longer to mix. Plot a digraph of the Markov chain and identify classes by using node colors and markers.

3. Conclusion

This paper review first describes the core architecture of a navigational unit system based on an HMM emergency response evaluation and then outlines the different advanced features needed for state-of-the-art results. Hidden Markov Models was implemented as applied to the task of recognizing separate data. Practical results are obtained for parametric vectors based on cepstral coefficients and linear prediction coefficients, and corresponding estimates of system performance for various model parameters. Further studies are planned in several directions: development and implementation of transformation algorithms will ensure signal independence of the system, increasing in the size of the training sample will lead to a significant increase in the time of training and testing; as a result, the use of modern parallelism technologies, in particular, computations on graphic processors, may be required.

Bibliography

1. A. Rustamov, N. Gogoi, A. Minetto, F. Dovic "GNSS Anti-Spoofing Defense Based on Cooperative Positioning" // Journal paper: 33rd International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS+ 2020), Impact factor for October 2020 – 2,54. DOI: 10.33012/2020.17565
2. A. Rustamov, N. Gogoi, A. Minetto, F. Dovic "Assessment of the Vulnerability to Spoofing Attacks of GNSS Receivers Integrated in Consumer Devices" // Journal paper: 2020 International Conference on Localization and GNSS (ICL-GNSS), Impact factor for June 2020 – 2,54. DOI: 10.1109/ICL-GNSS49876.2020.9115489
3. A. Rustamov, N. Gogoi, Wenjian Qin, F. Dovic "Assessment of Anthropogenic Disturbances on GNSS-based Navigation" // Journal paper: UPINLBS 2019: The Sixth International Ubiquitous Positioning, Indoor Navigation and Location-Based Services Beijing International Conference Center of foreign studies agency Beijing, China, November 13-14, 2019, Impact factor for June 2020 –1,54.
4. A. Rustamov, P. Chiabert, G. D'Antonio, F. Lombardi, S. Ruffa "The Role of Manufacturing Execution Systems in Supporting

- Lean Manufacturing” // Journal of IFIP International Conference on Product Lifecycle Management. (July 2016 IFIP Advances in Information and Communication Technology) DOI: 10.1007/978-3-319-54660-5_19. Impact factor for 2014 – 1,54
5. A. Rustamov, A. Sharipov, N. Kholikova, A Umarov “Development of recommendations for use of EROGLONASS navigation systems on autonomous agricultural vehicles (tractors) in Uzbekistan” // Journal of “Sustainable Agriculture”. Mechanics: applied and fundamental. Mechanical engineering. Instrument engineering №1(1). 2019 ISSN 2181-8584 – С. 8-10. (13.00.00; №33).
 6. A. Rustamov, A. Sharipov, N. Kholikova, A.Umarov “Ўзбекистон ҳудудида қишлоқ хўжалиги автоном транспорт воситалари (тракторлари)да Эроглонасс навигация тизимларидан фойдаланиш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш” // Journal of Irrigation and Melioration ISSN 2181-8584, 2019 – С. 106-110. (13.00.00; №33).
 7. A. Rustamov “Implementations emergency response system in case of accidents and emergency situations (ЭРА-ГЛОНАСС) for cars and trucks in Uzbekistan” // Journal of “Sustainable Agriculture”. Mechanics: applied and fundamental. Mechanical engineering. Instrument engineering №1(1).2018 – С. 28-36. (13.00.00; №33).
 8. A. Rustamov, A. Hoshimov, J. Inoyatkhodjaev “A Review and Classification of World Class Manufacturing Literatures” // Вестник Туринского политехнического Университета в городе Ташкенте. Вестник АСТА – Ташкент, 1-3-2018 – С. 8-10.
 9. A. Rustamov, A. Hoshimov, J. Inoyatkhodjaev “Introduction of an electronic control unit (ECU) for an automotive emergency response system in case of accidents and emergency situations (ЭРА-ГЛОНАСС) for cars and trucks in Uzbekistan” // Вестник Туринского политехнического Университета в городе Ташкенте. Вестник АСТА – Ташкент, Выпуск 2/2018 – С. 3-10. (05.00.00; №25).

10. A. Rustamov “Determination of correlations of control punching area of ecall / ЭРА-ГЛОНАСС automated emergency response systems” // Вестник Туринского политехнического Университета в городе Ташкенте Выпуск 2/2018, АСТА ТТРУ 4 (2018) 108-109 – С. 108-109. (05.00.00; №25).
11. A. Rustamov, K. Sharipov “Implementation A Umarov assessments of Ero-Glonass navigation system in agricultural autonomous vehicles in the territory of Uzbekistan” // Вестник Туринского политехнического Университета в городе Ташкенте, АСТА ТТРУ 3 (2019) 28-31 – С. 106-110. (05.00.00; №25).
12. A. Rustamov, K. Sharipov “Ўзбекистонда автомобиль ва юк машиналари учун фавқулудда вазиятларда ЭРА-ГЛОНАСС системасининг ўрнатилиши ва уни автомобиль мехатрон тизими билан интеграция қилиш усулларини ишлаб чиқиш” // Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома, №DGU 20201690. Сана.05.10.2020
13. A. Rustamov, K. Sharipov, J. Inoyatkhodjaev, A Umarov “Определение проблем и корреляционная система аварийного реагирования (эра-глонасс) для легковых и грузовых автомобилей в Узбекистане” // 104–ой международной научно-технической конференции на тему «Опыт создания и эксплуатации автомобильного транспорта в условиях жаркого климата» 19-20 сентября 2018 года – С. 8-10. (05.00.00; №25).

DETERMINATION AND IMPLEMENTATION OF THE CONTENT OF AN UNKNOWN SUBSTANCE IN THE COMPLETION PARTS “TANK” OF VEHICLES.

D.A.Moydinov
Andijan Machine-Building Institute

Abstract: In this paper, we explained the taken experiments on an unknown substance in tank. While determination and implementation we analyzed several substances which were found in antifreeze of vehicles. In conclusion, we took every and each results into consideration and concluded analyzed experiment test results.

Key words: Vehicles, tank, radiator, chemical substance, experiment, flus.

1. INTRODUCTION

Improvements in cooling system efficiency are required in modern internal combustion engines (ICE). Optimal thermal management presents several advantages in terms of lower pump mechanical power, reduced friction losses and shorter warm-up time, which result in reduced fuel consumptions and CO² emissions. These goals can be achieved by adopting lower coolant flow rates, which give rise to nucleate boiling regime. The key requirement for a precision cooling strategy is the capability of developing a reliable, model-based control of the cooling regime. This paper presents an original model of the engine cooling system, which is able to detect dynamically the occurrence and the extent of the nucleate boiling phenomenon as well as to calculate the spatial-averaged metal temperature and the engine-out coolant temperature. The model, therefore, makes it possible to run specific control algorithms for managing the cooling process, based on simple on-board transducers. Both the actual wall-to-coolant heat flux and the minimum required heat flux that will produce the on-set of the nucleate boiling are computed and the distance from the two heat fluxes is a useful index for the control strategy. For instance, during engine warm-up, the controller would set the coolant flow rate in order to keep the lowest possible heat transfer coefficient under single-

phase flow regime; this guarantees a quicker rise of the engine wall temperature. On the contrary, under fully warmed conditions, based on model predictions, the controller would regulate the coolant flow rate, in order to operate under nucleate boiling conditions and to obtain, as a consequence, the highest possible heat transfer coefficient; this guarantees that only a limited fraction of the wall is subjected to nucleate boiling, thus preserving engine reliability. This work also provides an original and significant contribution to the knowledge of the heat transfer in internal combustion engines and allows the estimation of other key parameters, which cannot be measured directly. Input data needed are engine-in coolant temperature and pressure, coolant mass flow rate, fuel mass flow rate and engine speed.

2. MAIN PART

This specification details the materials and performance requirements of an engine coolant capable of satisfactory performance throughout an extended working life when used at recommended concentrations. The extended life engine coolant is used to protect automotive engine cooling systems from corrosion, freezing and boil over. The extended life engine coolant concentrate is intended to be mixed with clean, potable water having the quality found in most parts of North America and at concentrations recommended in the vehicle owner's manual.

In determining the cause of sedimentation in the radiator, it was assumed that the components that are most likely to form sediment are a mixture of antifreeze (red) and ALF-1224 Flux used in the bonding process. First of all, the antifreeze solution was analyzed by the element in the Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization. The results are shown in Figure 1.

Analyzed result(FP method)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Cl	0.0077	mass%	0.0001	0.0002	0.0005
2	Al2O3	42.3	mass%	0.0477	0.0073	0.0220
3	SO3	0.0168	mass%	0.0004	0.0003	0.0009
4	K2O	57.1	mass%	0.0555	0.0038	0.0113
5	CaO	(0.208)	mass%	0.0310	0.0872	0.262
6	Fe2O3	0.0166	mass%	0.0010	0.0014	0.0043
7	CuO	0.0038	mass%	0.0003	0.0004	0.0012
8	Ga2O3	0.0171	mass%	0.0004	0.0003	0.0008
9	As2O3	0.0013	mass%	-0.0001	0.0002	0.0005
10	Rb2O	0.0051	mass%	0.0001	0.0001	0.0003
11	Y2O3	0.0009	mass%	-0.0001	0.0002	0.0007
12	ZrO2	0.290	mass%	0.0031	0.0007	0.0021
13	Ag2O	0.0009	mass%	0.0002	0.0003	0.0009
14	TeO2	(0.0027)	mass%	0.0004	0.0009	0.0027
15	Tb4O7	0.0132	mass%	0.0017	0.0039	0.0118

Spectrum

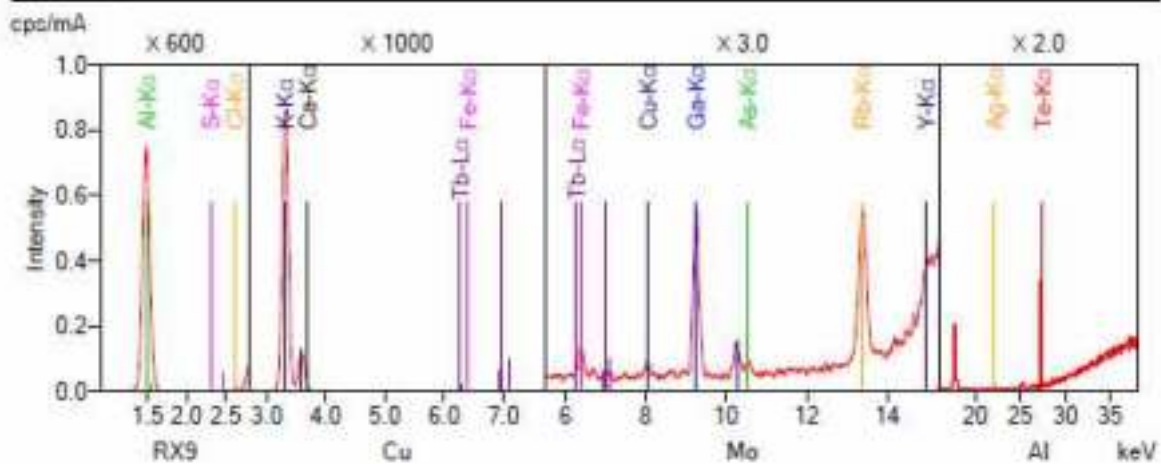


Figure: 1. *Analysys the ALF-1224 Flux in powder form in the Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization.*

As can be seen, the elements that may be involved in the formation of the main sediment here are aluminum, magnesium, silicon and calcium. The next step was to analyze the ALF-1224 Flux in powder form in the Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization. The results are shown in Figure 2.

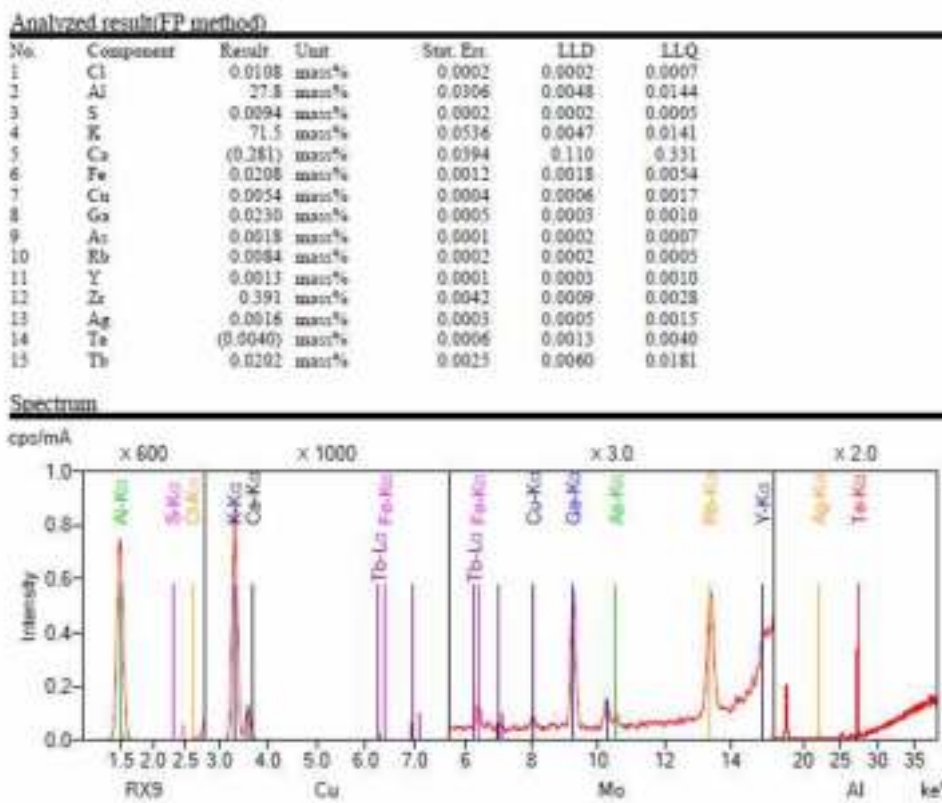


Figure: 2. Elements that involved in the formation of the main sediment here are aluminum and potassium

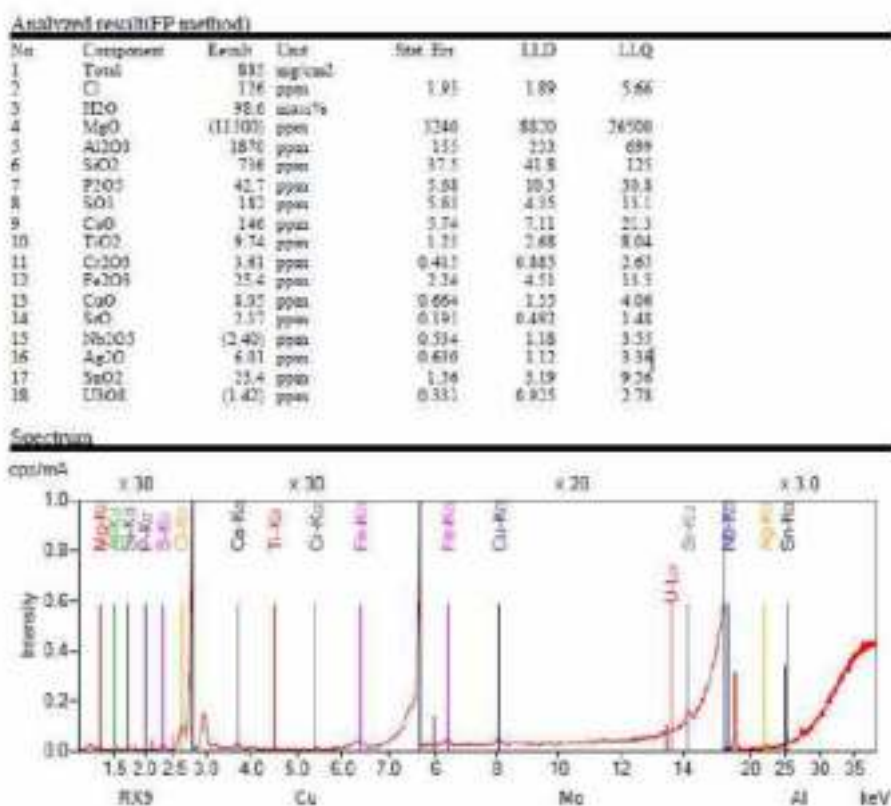


Figure: 3. Elements that involved in the formation of the main sediment here are silicon, calcium and potassium

As can be seen from the figure, the elements that may be involved in the formation of the main sediment here are aluminum and potassium. The next step was to analyze the element in the Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization device. The results obtained are shown in Figure 3. The main sediments here are aluminum-potassium, silicon, calcium and potassium. If we pay attention to the color of the sediment, it is gray, which in turn is due to the silicon (gray color), antifreeze, aluminum, calcium and potassium ions in the antifreeze. In order to increase the reliability of the data obtained, we prepared a mixture of antifreeze and ALF-1224 Flux as an artificial model mixture, resulting in a gray precipitate formed on the radiator. We tested it on an element in the Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization. The results are shown in Figure 4.

Analyzed result(FP method)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Total	885	mg/cm ²			
2	Mg	(6810)	ppm	1950	5320	15900
3	Al	987	ppm	81.9	123	370
4	Si	344	ppm	17.5	19.5	58.5
5	P	18.6	ppm	2.48	4.48	13.4
6	S	72.9	ppm	2.25	1.74	5.22
7	Cl	126	ppm	1.93	1.89	5.66
8	Ca	104	ppm	4.10	5.08	15.2
9	Ti	5.84	ppm	0.737	1.60	4.81
10	Cr	2.47	ppm	0.284	0.605	1.81
11	Fe	17.7	ppm	1.56	3.15	9.46
12	Cu	6.43	ppm	0.530	1.08	3.24
13	Sr	2.00	ppm	0.161	0.416	1.25
14	Nb	(1.68)	ppm	0.373	0.828	2.49
15	Ag	5.61	ppm	0.587	1.04	3.13
16	Sn	18.5	ppm	1.23	2.51	7.54
17	U	(1.20)	ppm	0.281	0.784	2.35
18	H ₂ O	99.1	mass%			

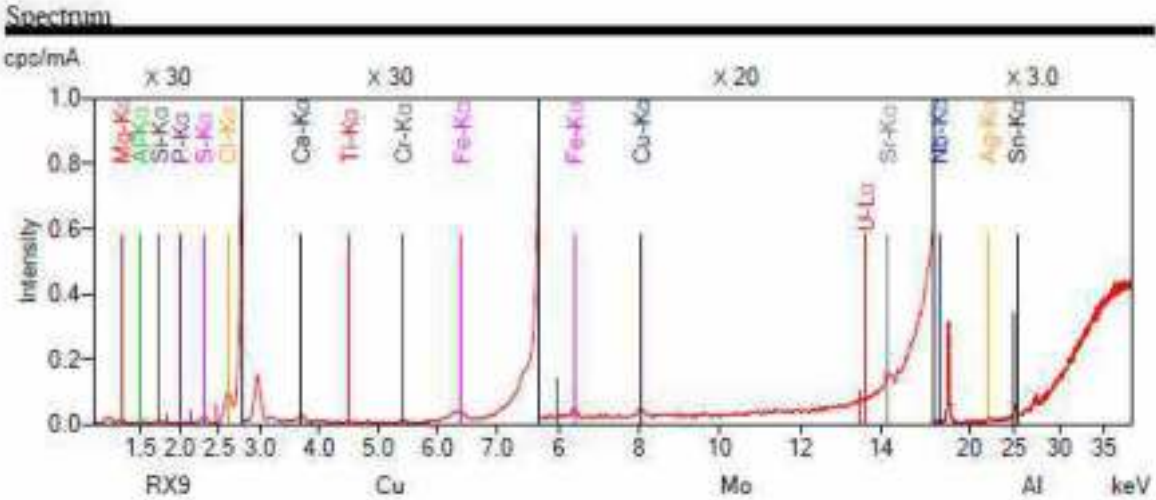


Figure: 4. Composition of our artificial model mixture is similar to that of the gray precipitate formed in the radiator, due to the presence of aluminum and silicon calcium as the main elements.

3. CONCLUSION

As can be seen from the results obtained, the composition of our artificial model mixture is similar to that of the gray precipitate formed in the radiator, due to the presence of aluminum and silicon calcium as the main elements. The amount of potassium is significantly higher due to the fact that in our model mixture we added ALF-1224 Flux directly to the antifreeze. The composition of the artificial model mixture with the sediment formed in the radiator was observed to be almost homogeneous. It can be said that the amount of ALF-1224 Flux solution left in the radiator during the radiator connection process, which eventually accumulated over time due to mixing with antifreeze, led to the formation of a gray precipitate.

REFERENCES:

1. EC. Setting emission performance standards for new passenger cars as part of the community's integrated approach to reduce CO² emissions from light-duty vehicles.
2. Bishop J, Martin N, Boies A. Cost-effectiveness of alternative powertrains for reduced energy use and CO² emissions in passenger vehicles.
3. Silva C, Ross M, Farias T. Analysis and simulation of "low-cost" strategies to reduce fuel consumption and emissions in conventional gasoline light-duty vehicles.
4. Johnson T. Vehicular emissions in review.
5. Clough M. Precision cooling of a four valve per cylinder engine. SAE technical paper 931123; 1993.

APPLICATION OF THE MONTE CARLO METHOD TO SIMULATE SOLAR ENERGY USE PROCESSES

*Khusanov Kasim Asimovich, PhD on mathematics,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
Associate professor. k.khusanov@gmail.com*

Abstract. The article discusses the features of the application of the Monte Carlo method to simulate the processes of using solar energy. In particular, a computer simulation of the operation of a solar-based laser device is considered. The Monte Carlo method is used to simulate the geometry of the stochastic distribution of the movement of photons inside a device, as well as to study the efficiency of a laser as a function of light absorption.

Keywords: Monte Carlo method; solar energy laser; laser model; absorption of light; laser efficiency.

Annotatsiya. Maqolada quyosh energiyasidan foydalanish jarayonlarini simulyatsiya qilish uchun Monte-Karlo usulini qo'llanish xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Xususan, quyosh nuriga asoslangan lazer qurilmasining ishlashining kompyuter simulyatsiyasi ko'rib chiqiladi. Monte-Karlo usuli qurilma ichidagi fotonlar harakatining stoxastik taqsimotining geometriyasini simulyatsiya qilish, shuningdek, lazerning yorug'lik yutilish funktsiyasi sifatida samaradorligini o'rganish uchun ishlatiladi.

Kalit so'zlar: Monte-Karlo usuli; quyosh energiyali lazer; lazer modeli; yorug'likni yutish; lazer samaradorligi.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения метода Монте-Карло для симуляции процессов использования солнечной энергии. В частности, рассматривается компьютерная симуляция действия лазерного устройства на основе солнечной энергии. Метод Монте-Карло используется для симуляции геометрии стохастического распределения движения фотонов внутри устройства, а также для изучения эффективности лазера в зависимости от абсорбции света.

Ключевые слова: Метод Монте-Карло; лазер на основе солнечной энергии; модель лазера; абсорбция света; эффективность лазера.

Introduction

The processes of transformation and use of renewable energy are characterized by the influence of stochastic factors due to local infrastructure. Therefore, traditional analytical methods cannot be applied to such systems. One of the widely used numerical methods based on stochastic principles for choosing parameters is the Monte Carlo method. This method was developed at XVII century and takes its name from the famous Monte Carlo's casino in Monaco. Casino's plays pushed further development of the theory of the probabilities and its applications. Let consider the use of the Monte Carlo method to numerical computation of the geometric probability. Suppose, for given region on geometric coordinate plane divided by several subregions we want to compute the areas of each part. Arbitrary point of the region we can denote by $P(x,y)$, where x and y are the two coordinates of the point according to X and Y axis. Using computer generator of random numbers for the x and y coordinates respectively we can get sequence of the randomly distributed points falling on the parts of the region. Using frequencies of these points according to each subregion one can compare the areas of the parts and define their areas.

Research methodology

The article discusses the application of the Monte Carlo method to study the principles of building simulation models for studying processes in laser devices based on solar energy. We use the Monte Carlo method to simulate the operation of a solar-powered laser. Such device converts the solar radiation energy into the laser light energy. The effectiveness of device depends on active element that absorb the solar light and transform it into the laser light. To develop a computer simulation the model proposed in [1, 2] is considered. Configuration is shown below.

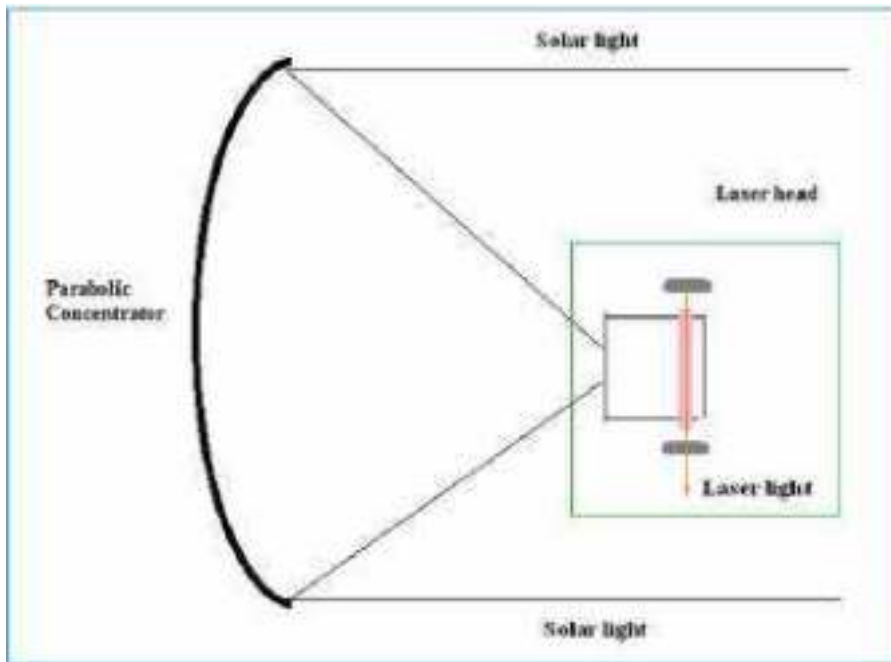


Figure. 1. General scheme of the solar laser system

The core part of the model consists in determining the sequence of intersection points by using geometrical optics and modeling the elementary processes such as reflection, refraction, absorption, and emission by Monte-Carlo method. In the following, we will describe the basics of the used model.

The model uses three Cartesian coordinates to determine the position of the photon on the surface of parabolic concentrator, along with three direction cosines to determine the direction of propagation inside the solid angle suspended by solar disk randomly. The initial start conditions will vary depending on application.

However, for the considered case, the initial position and direction cosines can be modeled by randomizing the initial direction of each photon:

Position:

$$x = r \cos \varphi$$

$$y = r \sin \varphi$$

$$z = (x^2 + y^2)/k$$

Direction cosines:

$$\mu_{x\psi} = \sin \psi \cos \theta$$

$$\mu_y = \sin \psi \sin \theta$$

$$\mu_z = \cos \psi,$$

where r is random number uniformly distributed between 0 and R (radius of parabolic concentrator), φ - random number uniformly distributed over the interval $[0, 2\pi]$, ψ - random number limited by the semi-angular diameter of the Sun which is equal to 0.0046 radians, θ - randomized azimuth angle limited by $[0, 2\pi]$.

The wavelength is determined from the solar spectral intensity by solving following integral equation [3]:

$$\xi = \int_0^{\lambda_0} I_{AM1.5}(\lambda) \frac{\lambda}{c} d\lambda$$

where $I_{AM1.5}(\lambda)$ is the normalized spectral intensity $[W/m^2/nm]$ of the AM1.5 solar radiation at a given wavelength $\lambda_0[nm]$, ξ is the random number uniformly distributed over $[0,1]$ and

$$S = \int_0^{\infty} I_{AM1.5}(\lambda) \frac{\lambda}{c} d\lambda = 1$$

Absorption coefficient μ at a given wavelength is determined by using absorption spectrum of the active medium.

The absorption length l is the distance the photon travels until it is absorbed by the active medium:

$$l = -\frac{\ln \xi}{\mu}$$

where ξ is random number and μ is absorption coefficient for the given wavelength.

Research results

As we consider a single photon, it can be either reflected or refracted. Therefore, to model these processes we use following approaches:

In principle, the reflection coefficient depends on the incident angle as well as on the polarization of the light. Since solar light is not polarized, we used average value of reflection coefficients for two polarization states (s and p) of solar light:

$$K_r = \frac{1}{2} \left[\frac{\sin^2(\alpha - \beta)}{\sin^2(\alpha + \beta)} + \frac{\tan^2(\alpha - \beta)}{\tan^2(\alpha + \beta)} \right] ,$$

where α and β are the angles of incidence and refraction, respectively.

To determine which of the two processes is occurred, the random number ξ is generated and compared with the above reflection coefficient. If $\xi < K_r$, the reflection, otherwise the refraction is selected. Note that the reflection from the parabolic concentrator is independent of the incident angle as well as of the polarization of light, it is constant.

For the reflected photon the new direction cosines are determined as:

$$\mathbf{b} = \mathbf{a} - 2(\mathbf{a} \cdot \mathbf{n})\mathbf{n} ,$$

where we use vector notation for simplicity, \mathbf{a} is incident vector, \mathbf{n} is unit normal vector to the considered surface and \mathbf{b} is reflected vector. Note that normal vector is distinct for different parts (end sides, lateral surface of an active medium, the surface of parabolic concentrator and different surfaces of frequency converter) of the laser system considered.

Expressions used for refracted photon are as follows: when a ray travels from a medium with refractive index n_1 into another medium with a refractive index n_2 , some of the light is transmitted and bended. Snell's law tells us that

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

$$\cos^2 \beta = 1 - \frac{n_1^2(1 - \cos^2 \alpha)}{n_2^2} .$$

The bended photon direction cosines can be determined as:

$$\begin{aligned} c &= \frac{n_1(a + n \cos \alpha)}{n_2} - n \cos \beta \\ &= \frac{n_1(a + n(a \cdot n))}{n_2} - n \sqrt{1 - \frac{n_1^2(1 - (a \cdot n)^2)}{n_2^2}} , \end{aligned}$$

where we use the vector notation again for simplicity, \mathbf{a} is incident vector, \mathbf{n} is unit normal vector to the considered surface and \mathbf{c} is refracted vector.

Conclusions and recommendations

Using this model, we can develop computer simulation of process by input randomly defined parameters. Then, depending on the active element characteristics efficiency of the laser device may be computed.

In [3] it's shown that for some choice of the active element effectiveness of the laser power vs solar power is linearly increased.

Literature and collections:

1. Sh. Payziyev, Kh. Makhmudov (2016) New approach in solar-to-laser power conversion *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 8, 015902
2. Sh. Payziyev, Kh. Makhmudov (2016) Enhancing of solar pumped Nd:YAG laser efficiency using Cr:LiCAF frequency down-shifter *Optics Communications*, 380, 57-60
3. Sh. Fayziev, Kh. Makhmudov, K. Khusanov, A. Fayziev (2018) Simulation of new type solar powered laser *ACTA TTPU*, 8, (4), 34-37

HARAKATLANUVCHI QUYOSH MODULI

*Alijanov Donyorbek Dilshodovich, texnika fanlari bo'yicha PhD
Topvoldiyev Nodirbek Abdulhamid o'g'li,
Andijon mashinasozlik instituti*

Annotatsiya: Ushbu maqolada hozirgi kunda loyihalananayotgan kichik quyosh elektr stansiyasi statik holatda, ya'ni qo'zg'almas o'qqa o'rnatilgan panellar majmuasi hisoblanib, odatda uy sharoitida tomning ikki tarafiga o'rnatiladi, o'z navbatida quyoshning asta sekinlik bilan harakatlanishi hisobiga quyosh nuri tomning u yoki bu tomonidagi panellarning samaradorligiga ta'sir etib, undagi mavjud foydali ish koeffitsientining tushib ketishiga olib keladi. Kunning birinchi yarmida uy tomlarining bir tomondagi panellarda foydali ish koeffitsienti yaxshiroq bo'lsa, ikkinchi yarmida esa yana bir tomonidagi panellarning foydali ish koeffitsienti yaxshiroq bo'ladi. Amalda bu jarayon quyosh harakati bilan uzviy bog'liq bo'lgani uchun biz quyosh panellarini harakatlantirish orqali ularning mavjud foydali ish koeffitsientini va samaradorligini ushlab turish eng optimal yechim deb hisobladik. Mazkur qurilmada laboratoriya sharoitida yasab uning kun davomidagi harakatini quyosh harakatiga bog'liq va quyoshga parpendikulyar ravishda ishlovchi modul ishlab chiqilgan. Bir o'qli taker o'z holatini faqat bir o'qqa nisbatan o'zgartiradi. Odatda bunday treker tashqi ko'rinishidan statik konstruksiya aktuator bilan ta'minlangan bo'lib, qurilma qiyalik burchagini o'zgartirib turadi. Aktuator o'z navbatida, motor – reduktor va shtokdan iborat. Shtok stolni o'ziga biriktirilib yuqoriga yoki pastga harakatlantiradi. Bir o'qli treker bir yilda quyoshga nisbatan burchagini bir qancha marta o'zgartiradi. Bu yiliga 2 dan 20 gacha bo'lgan o'zgarishlarni amalga oshiradigan dasturiy ta'minot orqali boshqariladi. Harakatlanuvchi tizim – bunday tizim inglizcha (traker), ya'ni o'zbekcha “kuzatuvchi moslama” deb nomlanadi. Uning ish jarayoni oddiy bo'lib, qurilmaning foydali ish koeffitsientini oshirish uchun, quyoshni maksimal darajada kuzatishga mo'ljallangan.

Kalit so'zlar: Harakatlanuvchi tizim, quyosh moduli, servomotor Arduino UNO, fotorezistor.

Аннотация: В статье описывается небольшая проектируемая в настоящее время, солнечная электростанция, которая представляет собой набор панелей, устанавливаемый с обеих сторон крыши дома. Из-за чего эффективность панелей на той или иной стороне крыши различна. В первой половине дня эффективность панелей с одной стороны крыши выше, а во второй половине - эффективность панелей ниже с другой стороны. На практике этот процесс неразрывно связан с движением солнца, поэтому мы рассмотрели оптимальное решение для поддержания их текущей эффективности за счет перемещения солнечных панелей. Устройство представляет собой лабораторный модуль, который зависит от движения солнца в течение дня и направлен перпендикулярно солнцу. Приемник меняет свое положение относительно только одной оси. Обычно такой трекер оснащается статическим актуатором, который изменяет угол наклона устройства. Электропривод, в свою очередь, состоит из мотор-редуктора и тяги. Стержень прикрепляется к столу и перемещает его вверх или вниз. Угол к солнцу контролируется программным обеспечением, которое вносит от 2 до 20 изменений в год. Система перемещения называется по-английски (трекер), то есть «устройство наблюдения». Его работа проста и рассчитана на наблюдение за солнцем, чтобы повысить эффективность устройства.

Ключевые слова: приводная система, солнечный модуль, серводвигатель Arduino UNO, фоторезистор.

Abstract: In this article, the small solar power plant currently being designed is a set of panels mounted in a static position, i.e. fixed axis, usually installed on both sides of the roof at home, which in turn causes the sun to move slowly. due to which sunlight affects the efficiency of the panels on this or that side of the roof, leading to a decrease in the available efficiency. In the first half of the day, the efficiency of the panels on one side of the roof is better, and in the second half, the efficiency of the panels on the other side is better. In practice, this process is inextricably linked to the movement of the sun, so we considered the optimal solution to maintain their current efficiency and efficiency by moving the solar panels. The device is a laboratory-made module that depends on the movement of the sun during the day and is perpendicular to the

sun. A single-axle tracker changes its position relative to only one axle. Typically, such a tracker is equipped with a static actuator, which changes the angle of inclination of the device. The actuator, in turn, consists of a motor-reducer and a rod. The rod attaches to the table and moves it up or down. A single-axis tracker changes its angle to the sun several times a year. It is controlled by software that makes 2 to 20 changes per year. Moving system - such a system is called in English (tracker), ie in Uzbek "monitoring device". Its operation is simple and is designed to monitor the sun as much as possible to increase the efficiency of the device.

Keywords: Drive system, solar module, servomotor Arduino UNO, photoresistor.

Kirish. Harakatlanuvchi quyosh moduli tizimining muhim qismi sifatida quyosh panellari uchun qo'llab-quvvatlovchi konstruktsiya xizmat qiladi. U barcha tizim uchun zaruriy mustahkamlik va quyosh paneli uchun to'g'ri qiyalik burchagini ta'minlaydi. Quyosh paneli bilan tayanch konstruktsiyaning birikuvini har xil shamol tezliklariga va boshqa atrof muhit ta'sirlariga bardoshli bo'lishi kerak [1].

Ushbu maqolada Bu ishda Arduinoga asoslangan quyosh yo'nalishini kuzatuvchi tizim qo'llanilgan. Yorug'likka bog'liq rezistorlar (LDR) quyosh nurlarining intensivligini sezish uchun ishlatiladi, quyosh moduli quyosh nurini maksimal kuzatishga mos ravishda sozlangan. Quyosh modulini boshqarish uchun servo dvigateldan foydalaniladi. Bu ish natijasi shuni ko'rsatadiki, statik holatdagi quyosh modullari bilan taqqoslaganda harakatlanuvchi quyosh moduli ko'proq energiya ishlab chiqargan.

Asosiy qism.

Harakatlanuvchi quyosh modulini yasash uchun quyidagi elektromexanik va fotoelektrik qurilmalar kerak boldi:

Servomotor;

Arduino UNO;

Fotorezistor;

Quyosh paneli;

Montaj uchun simlar.

Servomotor. Servo (servomotor deb ham nomlanadi) uzoq vaqtdan beri ishlatilgan, o'lchami juda kichik, ammo ro'li katta, asosan burchakni boshqarish uchun ishlatiladi, odatda samolyot mod-

elida, aqlli avtomobilda, robotlarda ishlatiladi, kemalar, rulon harakati kabi sanoat, rulni boshqarish moslamasi tomonidan amalga oshiriladi [7]. Servo pallasi dvigatel blokiga o'rnatilgan va joylashadigan valga ega, odatda motorni elektr uzatish bilan boshqaradigan tishlar bilan jihozlangan, milning harakat miqdorini aniqlaydi. Quyosh panellarini harakatlantirishda odatda qadamli yoki servo dvigatellardan foydalanish maqsadga muvofiq va bu motorlarni Arduioga to'g'ridan-to'g'ri ulash imkoni mavjud [7].

MG996R Servo dvigatel xususiyatlari

- Ish kuchlanishi odatda + 5V ga teng
- Joriy: 2.5A (6V)
- To'xtash momenti: 9,4 kg / sm (4,8V da)
- Maksimal to'xtash momenti: 11 kg / sm (6V)
- Ishlash tezligi 0,17 s / 60 °
- Vites turi: metall
- Aylanishi: 0 ° -180 °
- Dvigatelning og'irligi: 55 g
- To'plamga tishli shoxlar va vintlar kiradi.

Arduino. Bu unchalik katta bo'lmagan plata bo'lib, o'zining protsessori (mikrokontrolleri) va xotirasiga ega bo'lgan qurilma hisoblanadi [5].

Arduining ko'plab turlari mavjud bo'lib, bularga misol qilib: Arduino Yun, Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Diecimila, Arduino Nano, Arduino Mega, Mega 2560, Mega ADK, Arduino Leonardo, Arduino Micro va h.k larni olishimiz mumkin [5]. Arduino dasturiy va texnik qismlarni birlashtirib beruvchi qurilmadir. Yuqorida keltirib o'tganimizdek, Arduining juda ko'p turlari mavjud bo'lib, Arduinoni o'rganishni boshlovchilar asosan Arduining Uno yoki Nano turidan foydalanishni boshlashadi [6]. Ayrim robototexniklar esa Arduino Uno bilan tanishib chiqib, uning imkoniyatlaridan foydalanib bo'lgandan so'ng, Arduining Mega turini sotib olib o'tirmay o'zlari tayyorlab ko'rishga harakat qilishadi [6]. Arduino Unoning boshqa turlaridan farqi protsessori, mikrokontrolleri, raqamli va analog chiqishlarning ko'p yoki kamligi bilan farqlanadi [6]. Arduinodan foydalanayotgan kishi unga turli elektr komponentlar va modullarni ulash imkoniyatiga ega bo'ladi, masalan: LED chiroqlar, datchiklar, rele modullari tarmoq (Wi-fi, Bluetooth, Ethernet) modullari, sensorlar, motorlar, magnit eshik qulflari

va elektr energiyasi bilan ishlaydigan barcha narsalar. Demak dastur tuzish kerak! Qanday dastur tuzamiz? Qaysi dasturlash tili ktlarda I / O (Input-kirish, Output-chiqish) ni boshqarish uchun odor-qali? Arduino uchun dasturlar odatiy C ++ da yoziladi, kontadiy va tushunarli algoritmlar va dasturlar tuziladi [6]. Arduinoni o'rganish va dasturlar yozish uchun Windows, Mac OS va Linux operatsion tizimlarida ishlovchi Arduino IDE (Arduino dasturi, kompilyatori) mavjud va siz undan mutlaqo bepul foydalanishingiz mumkin. Arduino IDE dasturida algoritmlar va dasturlar yaratish juda oson va ishlash qulay [6]. Arduino Unoning texnik ko'rsatkichlari:

Mikrokontroller: ATmega328;

Ish kuchlanishi: 5 V;

Kirish kuchlanishi (tavsiya etilgani): 7-12 V;

Kirish kuchlanishi (eng yuqori): 6-20 V;

Raqamli kirish/chiqish: 14 ta (ulardan 6 tasi KIM (Широтно-Импульсная Модуляция) sifatida foydalanish mumkin);

Analog kirish: 6 ta;

Fotorezistor. Fotorezistor – yarim o'tkazgich fotoelektrik asbob bo'lib, bunda foto o'tkazuvchanlik hodisasi qo'llaniladi, ya'ni optik nurlanish ta'sirida yarimo'tkazgichni elektr o'tkazuvchanligi o'zgaradi [11].

Asosiy kattaliklari:

$$S_i = \frac{I_\phi}{\phi} .$$

Qorong'ulik qarshiligi – yoritilmagan fotorezistorlarning qarshiligi qiymati teng diapazonga ega $R_k = 10^2 - 10^9 \text{Om}$;

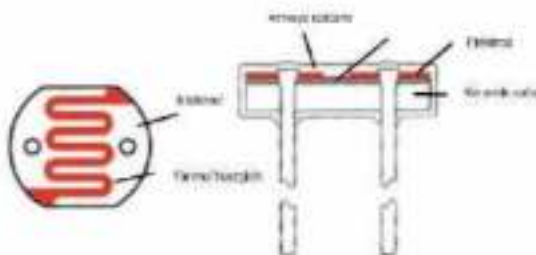
Ish kuchlanishi – ish kuchlanish qiymati fotorezistor o'lchamlariga bog'liq, ya'ni elektronlar orasidagi masofaga bog'liq ravishda 1-1000 V gacha tanlanadi [11].

Shuni ta'kidlash kerakki, fotorezistorlarning kattaliklari tashqi muhit ta'sirida o'zgaradi. Fotorezistorlar afzalligi: yuqori sezgirligi, nurlanishning infraqizil qismida qo'llanish mumkinligi, o'lchamlari kichikligi va doimiy tok va o'zgaruvchan tok zanjirlarida qo'llanish mumkinligi.

Datchiklar uchun LDR deb nomlanuvchi ikkita yorug'lik sezgir (aniqlovchi) rezistordan foydalaniladi. Ular o'zlarining qarshilik da-

rajasini yorug'lik ularga qancha tushayotganiga qarab o'zgartiradi. Yorug'lik qancha ko'p bo'lsa, qarshilik shuncha kamroq bo'ladi [11].

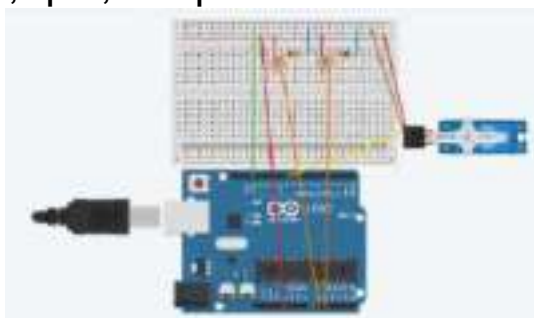
Dastur ikkita sensorning qarshiligini taqqoslash va servo dvigatellarni harakatlantirish orqali ishlaydi. Datchiklarning sezgirligi Arduinoga yozilgan kodga bog'liq. Kodlar faqat ma'lum bir hududda (loyihaning qolgan qismini buzmaslik uchun) va belgilangan tezlikda harakatlanishi uchun o'rnatiladi. Kodda ushbu ikki jihatni ham juda oson o'zgartirish mumkin [11].



1-rasm. Fotorezistorning tuzilishi

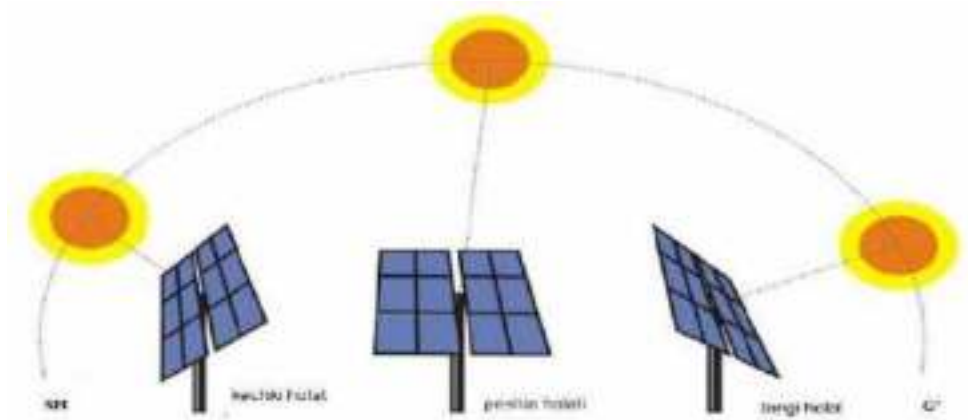
Harakatlanuvchi quyosh modulini tayyorlash va ishga tushurish uchun bizga bir qancha qurilmalar kerak bo'ladi, ular quyidagilar:

- Arduino Uno
- Servo motor MG996R tipidagi Servo motor
- Fotorezistor MLG4416 (90mW; 5-10kGh /1.0M Ω) - 2x
- Metall konstrukt
- Chiqish qarshiligi 10 k Ω ; 0,25 Vt; 5% - 2x
- Chop shkafi, quti, aloqa simlari.



2-rasm. Harakatlanuvchi quyosh modulini Arduino yordamida boshqarish sxemasi

Arduino va Servomotor yordamida quyoshni taqib qiladigan quyosh paneli.



3-rasm. Quyoshni kuzatish usullari bilan bir qatorda turli xil trekerlar mavjud.

Taqib qiluvchi – bu gorizantal o‘q, yani sharqdan g‘arb tomon harakatlanadi [1]. Treker o‘rnatilgandan so‘ng, hech qachon biron bir narsani o‘zgartirish yoki sozlash shart emas, chunki quyosh qayerda bo‘lsa ham treker uni taqib qiladi. Ushbu usul elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun eng yaxshi natijalar hisoblanadi [1].

X va Y o‘qi bo‘yicha o‘rnatilgan bir o‘qli treker yasali, oddiy qilib aytganda, u chapdan sharqdan g‘arbiga tomon harakatlanib ishlaydi [1]. Odatda bular X o‘qini (chapdan o‘ngga) kuzatuvchi qiladi va shundan so‘ng panelini Y o‘qiga 45° ga o‘rnatadi [20]. Bu tizim odatgagi quyosh modullariga nisbatan ko‘p energiya ishlab chiqarish imkonini beradi [1].

Ushbu taqib qiluvchi – bu kompyuter dasturi tomonidan boshqariladigan (Arduino orqali) treker hisoblanadi. Bunda yorug‘lik oqimining eng yorqin manbaini topish uchun sensordan foydalaniladi. Tong sahardan quyosh chiqishi bilan treker ishga tushadi to quyosh botguncha bo‘lgan vaqt oraligida quyosh nuriga perpendikulyar ravishda harakatlanadi.

Ushbu tizim sana, vaqt va jismoniy joylashuvga qarab panelning burchagini o‘zgartiradigan kompyuter dasturidan foydalanadi. Trekerdagi har bir qurilma to‘g‘ri sozlangan bo‘lsa, shuncha ko‘p samaraliroq bo‘ladi. Bu tizimda quyosh moduli bulutli kunlarda ham, matematik jihatdan olib qaralsa eng samarali bo‘ladi.

Bunday holda, Arduino asosida quyosh trekerining prototipi yig‘ilgan. Gorizantal va vertikal o‘qda platformani aylantirish uchun servolar ishlatiladi, ularning burilish burchagi fotorezistorlardagi yorug‘lik hodisasining kuchiga bog‘liq.

Harakatlanuvchi quyosh modulini ishga tushirish uchun quyidagi kodni Arduino Unoga yozib ishga tushirish kerak.

Arduino orqali harakatlantiriladigan quyosh paneli kodi

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 90;
int sens1=A0;
int sens2=A1;
int tolerance=2;
void setup() {
  myservo.attach(9);
  pinMode(sens1,INPUT);
  pinMode(sens2,INPUT);
  myservo.write(pos);
  delay(1000);
}
void loop() {
  int val1=analogRead(sens1);
  int val2=analogRead(sens2);
  if((abs(val1-val2)<=tolerance)||((abs(val1-val2)<=tolerance))){
  } else {
    if(val1>val2)
    {
      pos=--pos;
    }
    if(val1<val2)
    {
      pos=++pos;
    }
  }
  if(pos>180){pos=180;}
  if(pos<0){pos=0;}
  myservo.write(pos);
  delay(50);
}
```


Barcha zarur elementlar va jihozlar tanlab bo'lingandan so'ng loyihalananayotgan harakatlanuvchi quyosh modulining ishlanmasi tayyor holga ketirildi.

XULOSA

Hozirgi vaqtda quyosh energiyasining ahamiyati kundan-kunga ortib bormoqda. Shuningdek, quyosh qurilmalarining samaradorligini bir necha barobar oshirish mumkin va ularni uylarning tomlariga va ularning yoniga o'rnatish orqali biz tropiklarni eslamasak ham, uy sharoitida isitish, suv isitish va maishiy texnikani ta'minlaymiz. Harakatlanuvchi quyosh moduli stastik holatdagi quyosh modulidan 20-25 % samaraliroq hisoblanadi. Bunday tizimni qo'llanish juda afzal hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Yuldashev I.A., Tursunov M.N., Shog'o'chqorov S.Q., Jamolov T.R. Quyosh energetikasi. O'quv qo'llanma. "Sano-standart", Toshkent - 2019.

2. Saitov E.B., Yuldashev I.A. Quyosh panellarini o'rnatish, sozlash va ishlatish //O'quv qo'llanma. Toshkent: "Noshir" nashriyoti, 2017.

3. Bahodirxonov M.S., Zaynobidiavtonov S.Z., Madaminov X.M. Elektron texnika moddolari. Toshkent, "Yangi Nashr", 2016.

4. Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015.

5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. Санкт – Петербург «БХВ – Петербург» 2014.

6. Быстрый старт - первые шаги по освоению Arduino набор конструктор начинающего изобретателя.

7. Емельянов А.В., Шилин Ф.Н. Шаговые двигатели. Учебное пособие. ВОЛГОГРАД РПК «Политехник», 2005.

8. Создание и некоторые свойства поверхностно-барьерного перехода Ag/Cu₂ZnSnS₄ / Yusupov A., Aliev S.R., Alijanov D.D., Usmonov J.N.

9. Types of silicon-based solar elements and their effectiveness. Alijanov D.D., Axmadaliyev U.A, Topvoldiyev N.A.
10. Родинов В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. Москва: ЭНАС 2010.
11. Vaxidov A.X., Abdullayeva D.A. Avtomatikaning texnik vositalari. Toshkent. 2012.
12. Majidov T.Sh. Noan`anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent. 2014.
13. Aripov X.K., Abdullayev A.M., Alimov N.B., Bustanov X.X., Obyedkov Y.V., Toshmatov SH.T. Elektronika. O`zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashiriyoti, Toshkent. 2012.
14. Ахмедов Р.Б., Баум И.В., Пожарнов В.А., Чаовский В.М. Солнечные электрические станции. Сер. «Гелиоэнергетика» (Итоги науки и техники ВИНТИ). Москва.1986.
15. Xayriddinov B.E., Xolmirzayev N.S., Sattorov B.N. Quyosh energiyasidan foydalanishning fizik asoslari. O`quv-uslubiy qo`llanma. Fan. 2011.
16. Клычев Ш.И, Мухаммадиев М.М, Авезов Р.Р. Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Ташкент. 2010.
17. Байерс Т.Ж. 20 конструкций с солнечными элементами. Москва: Мир.1988.
18. Виссаринов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика. Москва: Издательский дом МЭИ. 2008.
19. Базовые принципы солнечной энергетики для проектирования и строительства солнечных электростанций. Минск. 2016.
20. Quesada, G.; Guillon, L.; Rouse, D.; Mehrtash, M.; Dutil, Y.; Paradis, P.L. Tracking strategy for photovoltaic solar systems in high latitudes. Energy Convers. Manag. 2015, 103, pp.147–156.

ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ АСОСИДАГИ МИКРО ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРНИ ЯРАТИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

*Улашов Олимжон Ахмат ўғли (магистрант)
Иззатиллаев Жўрабек Олимжонович (доцент, PhD)
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти*

Аннотация: Мақолада электр энергетика соҳасининг замонавий йўналишларидан бири бўлган микро электр тармоқ атамаси, афзалликлари, тузилиши ва унинг ривожланиши учун мавжуд тўсиқлар тўғрисида маълумотлар келтирилган. Мамлакатимизда қайта тикланувчи энергия манбалари асосидаги “Интеллектуал (ақлли) микро электр тармоқ”ли электр энергетика тизими (Microgrid) ни яратиш орқали эришилиши мумкин бўлган асосий ютуқлар ёритилган.

Калит сўзлар: электр энергетика тизими; қайта тикланувчи энергия манбалари; микро электр тармоқ.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*Улашов Олимжон Ахмат ўғли (магистрант)
Иззатиллаев Журабек Олимжонович (доцент, PhD)
Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства*

Аннотация: В статье представлена информация о сроке существования микроэлектрической сети, ее преимуществах, структуре и существующих препятствиях на пути ее развития, что является одним из современных направлений электро-энергетики. В нашей стране выделены основные достижения, которых можно достичь путем создания интеллектуальной электроэнергетической системы (микросети) на основе возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: электроэнергетическая система; возобновляемые источники энергии; микросеть.

PROSPECTS FOR THE CREATION OF MICROGRIDS BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES

*Ulashov Alimjan Akhmat ugli (Master's student) and
Izzatillaev Jurabek Olimjonovich (Associate Professor, PhD)
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract: In the article provides information about the term of the microgrids, its advantages, structure and existing obstacles to its development, which is one of the modern directions of the electrical power industry. In our country, the main achievements that can be achieved by creating an intelligent electric power system (Microgrid) based on renewable energy sources.

Keywords: electrical power system; renewable energy sources; microgrid.

Истеъмолчиларни сифатли ва узлуксиз электр энергияси билан таъминлаш ҳар доим муҳим вазифалардан биридир. Фавқулодда авариялар сабабли электр таъминотидаги узилишлар олдини олиш ва республиканинг чекка ҳудудларида жойлашган электр истеъмолчиларини ҳам мунтазам сифатли электр энергияси билан таъминлаш мақсадида электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларни мунтазам янгилаш ва модернизациялаш давр талабидир.

Сўнги 15 йилликда бир неча давлатлар (АҚШ, Дания, Швеция, Италия, Буюк Британия, Канада, Австралия, Германия ва Туркия) нинг энергетика тизимида йирик авариялар содир бўлиши натижасида мегаполислар ҳамда йирик саноат корхоналари электр таъминотидан вақтинчалик узилиб қолди. Содир бўлган аварияларнинг асосий сабаблари, бу электр энергетика таъминотида анъанавий энергия манбаларининг етарли даражада эмаслигидадир [1-4].

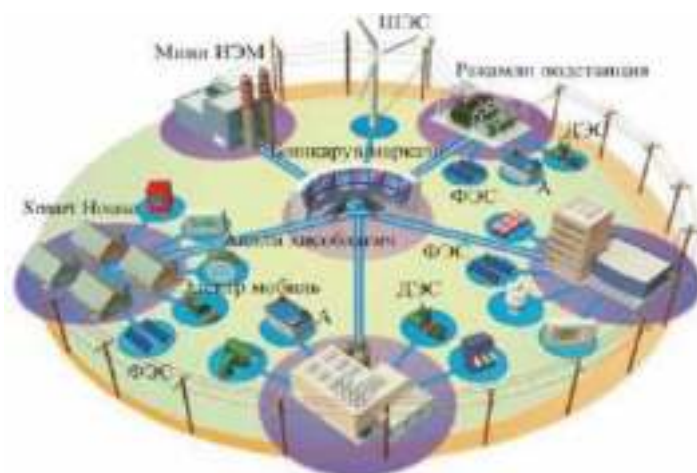
Ҳозирги кунда ривожланган мамлакатларда «... замонавий энергетика саноати учта асосий, аммо кўпинча зиддиятли вазифаларни ҳал қилиши керак: **хавфсизликни таъминлаш, энергия самарадорлигини ошириш ва экологик тозалик учун курашиш**» [5]. Бу борада, жумладан, атроф-муҳитга зарар етказмаган ҳолда истеъмолчиларнинг электр таъминоти тизимини ривожлантириш ва микро электр тармоқ (тизим)ларни яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги “Иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг тезкор чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-4422-сонли фармони мазкур йўналишнинг мамлакатимизда янада ривожланишига турки бўлмоқда [6].

Ҳозирги кунда электр энергетика соҳаси ривожланишининг муҳим жиҳатларидан бири бу янги-илғор технологиялар асосидаги кичик электр энергетика тизимини, яъни “ақлли” микро электр тармоқларни яратишдир.

Мамлакатимизда электр энергиянинг асосий қисми марказлашган йирик иссиқлик электр станциялари ва гидроэлектр станциялар ҳисобига ишлаб чиқарилади. Сўнги йилларда баъзи ҳудудларда экологик жиҳатдан тоза ҳисобланган қайта тикланувчи энергия (ҚТЭ) манбаларидан фойдаланиб электр энергияни ҳосил қилиш афзал кўрилмоқда.

Микро электр тармоқ - бу унча катта бўлмаган ҳудудни ўз ичига қамраб олган ҳолда ўрта ва кичик қувватли энергия манбалари ёрдамида электр (иссиқлик) энергиясини ишлаб чиқарувчи, тўпловчи ва уни истеъмолчиларга тақсимловчилардан иборат энергетика тизимидир (1-расм). Ҳозирги вақтда мавжуд микро электр тармоқларнинг қарийб 90% нинг эгаллаган майдони 1 км² дан, уларда ўрнатиладиган генераторларнинг умумий қуввати эса 1 МВт дан ошмайди [7].



1-расм. “Ақлли” микро электр тармоқларнинг намунавий кўриниши.

ФЭС-фотоэлектрик станция, ШЭС-шамол электр станцияси, ИЭМ-иссиқлик энергия маркази, А-аккумулятор, ДЭС-дизелли электр станция, Smart House-ақлли уй.

Микро электр тармоқларни қуришнинг бир нечта варианты мавжуд бўлиб, улар автоном ёки ҳудудий электр тармоқлари тизимига уланган ҳолда ишлаши мумкин. Микро электр тармоқлар электр энергетика тизимига уланганда марказий электр тармоғига салбий таъсир кўрсатмайди. Микро электр тармоқларда ҳосил қилинган электр энергияси асосан шу ҳудуддаги истеъмолчилар томонидан истеъмол қилиниши сабабли электр энергиясини узатиш ва тақсимлаш жараёнида электр тармоқларида содир бўладиган исрофлар камаёди. Микро электр тармоқларни қуриш учун энг қулай жой марказлашган электр таъминотидан узоқроқда жойлашган қишлоқ жойлари (тоғли ва тоғ олди ҳудуд) бўлиши мумкин. Шу каби ҳудудларда ҚТЭ манбаларидан фойдаланиш учун ҳам кенг имкониятлар мавжуд.

Микро электр тармоқлар классик тарзда электр энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш ва тақсимлашга нисбатан кўпроқ истиқболларга эгадир. Микро электр тармоқларда ёқилғи-энергетика ресурсларисиз, яъни фотоэлектрик станция, микро (мини) ГЭС, биогаз, когенерацион ЭС, шамол генератори ва геотермал ЭС лар ёрдамида электр энергияси ишлаб чиқариш мумкин.

Микро электр тармоқлар ёрдамида ишлаб чиқариладиган ҳамда истеъмол қилинадиган электр энергия миқдори

Ўртасидаги мувозанат яхшиланади. Электр энергетика тизимида куннинг тўғиз вақтларида қувват танқислиги вужудга келганда уларни юмшатиш учун захира электр энергия манбаларидан фойдаланиш ва аксинча ортиқча ишлаб чиқариладиган электр энергиясини сотиш ёки жамғариш имконияти мавжуд. Электр энергиясини жамловчи қурилма (аккумулятор)ларни тўғри танлаш натижасида микро тармоқларда генерацияловчи қувватлардан фойдаланиш коэффицентини ошириш мумкин. Аккумулятордан тўғри фойдаланиш микро тармоқларда қувват балансини ростлаш билан бирга ёқилғи-энергетика ресурсларини тежаш ва электр таъминоти ишончлилигини ошириш имкониятини беради.

Микро электр тармоқларда электр энергияси билан бир қаторда иссиқлик энергиясидан фойдаланишда аввало уларнинг имкониятлари, сифат кўрсаткичлари ва таннархидан келиб чиққан ҳолда фойдаланиш керак.

Микро электр тармоқларни амалда қўлланиш қуйидаги афзалликларни яратиб беради:

- истеъмолчилар автоном ёки гибрид тизим асосида электр энергияси билан таъминланади;

- электр энергиянинг сифат кўрсаткичлари яхшиланади;

- эксплуатация харажатлари қиймати нисбатан паст бўлади;

- атроф-муҳитнинг ифлосланиши камаюди;

- электр таъминотида ишончлилик ва хавфсизлик даражаси ортади;

- электр энергиясининг талабга қараб ишлаб чиқарилиши сабабли қурилмалардан фойдаланишни оптималлаштириш мумкин;

- истеъмолчи ҳошишига кўра ўзи учун қулай нархдаги электр энергия манбаидан фойдаланиши мумкин;

- электр тармоқ (қурилма)ларни мониторинг қилиш тизими яхшиланади ва ҳ.к.

Микро электр тармоқ технологияси кузатувчанлик, автоматлаштириш, назорат қилиш ва интеграция каби асосий тамойилларга эга бўлиши билан бирга қуйидаги элементларни ўз ичига олади: энергия ресурсларининг автоматлаштирилган ҳисобини олиш, интеллектуал ҳимоя, энергиянинг алтернатив

манбаларининг тақсимланган генерациясини тармоққа улаш, электромобиллардан фойдаланиш ва бошқалар.

Микро электр тармоқда асосан кичик генерация бошқарувчанлиги ва энергияни жамлаш имконияти мавжудлиги ҳисобига тақсимловчи тармоқнинг стабиллиги яхшиланади.

Энергетика соҳасида шуғулланувчи Европа Ҳайъатининг фикрича, микро электр тармоқ мослашувчан, фойдаланиш учун қулай, тежамкор, электр таъминоти ишончли ва электр энергияси сифатли бўлиши керак [8].

Микро электр тармоқларни бошқариш ва мониторинг қилишда доимий ўзаро ахборот алмашинуви симсиз алоқа воситалари орқали ҳам амалга оширилади. Микро тармоқларни бошқариш ва эксплуатация ишлари билан уй эгалари, ширкат хўжалиги ёки корхона ва ҳоказолар шуғулланиши мумкин. Бу ерда истеъмолчи электр энергиясини ишлаб чиқарувчи бўлиши билан бир қаторда ўзининг микро ЭС (аккумулятор) ларини ишлатувчи шахс ҳам бўлиши мумкин. Микро электр тармоқларнинг самарадорлиги уларнинг бошқарув тизими ишлашига, бирламчи энергия манбаларининг оптимал танланишига ва электр энергиясини ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқ бўлади.

Микро электр тармоқларни қуйидаги соҳаларда ҳам қўлланиш мумкин: саноат, телекоммуникация, қишлоқ хўжалиги, АЁҚШ, хизмат кўрсатиш соҳаси, турар жой ширкат хўжалиги, соғломлаштириш марказлари, оромгоҳлар, савдо дўконлари, ороллар, полигон ва бир қатор жойлар.

Қуйидагилар тақсимланган (микро электр тармоқли) энергетиканинг асосий ютуқлари ҳисобланади:

- когенерация ва тригенерация режимларида технологик ва иқтисодий самарадорликнинг 90% дан юқорилиги.

- тизимдаги электр станцияларни демонтаж қилиб бошқа янги объектга кўчириб ўтказиш мумкинлиги;

- қисқа муддатларда ишга тушириш мумкинлиги (қуввати 2 МВт гача бўлган электр станцияларни қуриш муддати 9-12 ойдан ошмаслиги, катта қувватли электр станциялар (10-12 МВт) учун эса 12-18 ой талаб этилиши);

- мустақиллиги ва назорат. Мутлақ истеъмолчи сабабларига боғлиқ бўлмаган ҳолда ўчишлар муаммоси,

узилишлар, авариялар, ток ва кучланиш параметрлари тўлиқ бартараф этилади.

- электр энергия манбалари асосан ҚТЭ манбалари бўлганлиги сабабли доимий тоқдан фойдаланиш нисбатан ортади, яъни кўча чироқлари, светофор, миксер ва бошқа қурилмалар доимий тоқда ишлайди.

АҚШ олимларининг ҳисоб-китобларига кўра микро тармоқли электр энергетика тизими мавжуд тармоқ самарадорлигини 4 мартаба оширади [9].

Худуд миқёсида микро тармоқли тизим асосида электр энергияси ишлаб чиқаришнинг янада ривожланишига тўсқинлик қилувчи қуйидаги айрим омиллар келтирилган:

а) микро тармоқли тизимда электр энергия ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган замонавий қурилмалар нархининг нисбатан қимматлиги;

в) микротурбина асосида электр энергия ишлаб чиқариш учун табиий газ учун квоталарни олиш қийинлиги, айрим худуд (корхона)ларни табиий газ билан таъминлашнинг ўта мураккаблиги;

с) ягона энергетика тизимига мустақил электр энергия ишлаб чиқарувчи қурилмаларни улашнинг технологик жиҳатдан мураккаблиги;

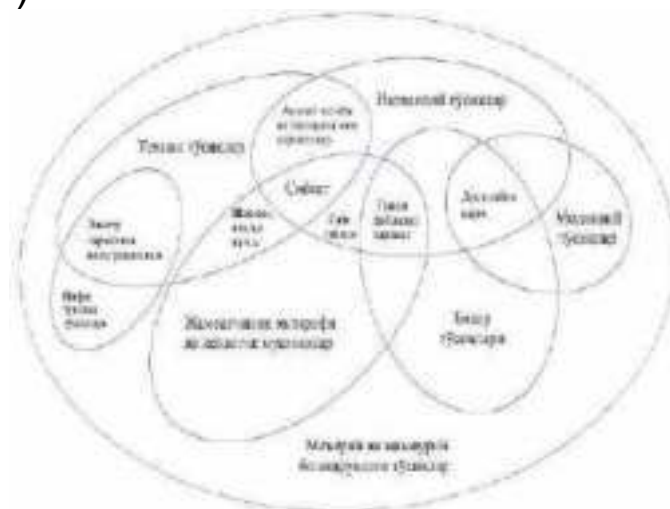
д) микро тармоқли тизим асосида электр энергия ишлаб чиқаришни қўллаб-қувватлаш учун тариф механизмларининг етарли даражада шаклланмаганлиги;

е) унинг янада ривожланиши учун иқтисодий ривожланиш чора-дастурлари тўлиқ шаклланмаганлиги (фоизсиз кредит ва бошқа бир қатор имтиёзлар);

ф) алоқа воситалари (интернет тизими) нинг ишончлилиқ даражаси нисбатан пастлиги, хизмат нархларнинг юқорилиги ва ҳ.к.

Марказий электр тармоқларига тез ривожланиб бораётган микро электр тармоқларни интеграциялашга бўлган мойиллик ўз навбатида, техник-иқтисодий ва меъёрий тўсиқ ҳамда муаммоларни келтириб чиқаради. Микро электр тармоқларни эксплуатация қилиш ва технологиясига оид кўплаб изланишлар мавжуд. Бироқ, микро электр тармоқларни янада ривожлантириш учун тарқатиш соҳасидаги сиёсат, рағбатлантириш ва тўсиқлар тўғрисида жуда кам изланишлар олиб борилган.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, микро электр тармоқ сиёсати ўз навбатида тақсимланган энергия сиёсати ва айниқса қайта тикланадиган энергия манбариларига сўзсиз равишда узвий боғлиқ (2-расм).



2-расм. Қайта тикланувчи энергия манбалари асосидаги микро электр тармоқнинг ривожланиши йўлида учраётган айрим тўсиқлар.

Pike Research микро электр тармоқларнинг бешта асосий турини ёки бозор сегментларини аниқлади [10]. Бундай турларга қуйидаги микро электр тармоқлар киради:

1. Кампусли микро электр тармоқлар (ўрнатилган қуввати 4 МВт дан 40 МВтгача).
2. Ажратилган (автоном) микро электр тармоқлар.
3. Ҳарбий база микро электр тармоқлари.
4. Тижорат ва саноат микро электр тармоқлари.
5. Жамият/Магистрал микро электр тармоқлар.

Микро электр тармоқда ҳосил қилинадиган электр энергия асосан маҳаллий (ҳудуддаги) истеъмолчилар томонидан истеъмол қилинади. Бу эса электр тармоқлари орқали электр энергиясини узатиш ва тақсимлаш билан боғлиқ исрофларни камайтиради.

Микро электр тармоқларнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш масаласи ўз навбатида истеъмолчиларга ҳам боғлиқдир. Яъни истеъмолчи жойлашган ҳудуддаги ҚТЭ манбаларининг потенциали ва истеъмолчининг сутканинг қайси вақтларида қанча миқдорда электр энергия истеъмол қилиши лойиҳанинг техник-иқтисодий самарадорлигини белгилашда катта аҳамият касб этади. Ҳозирги кунда

истеъмолчининг юклама графигини аниқлаш бўйича бир нечта усул мавжуд. Биринчи усул – бу белгиланган истеъмолчи учун маълум бир муддат давомида юкламалар ўзгаришини ўлчаш (статистик қийматларни тўплаш), иккинчи усул эса экспертлар баҳолашига (сўровномаларга) асосланган [11]. Ҳар бир усул ўзининг афзаллик ва камчиликларига эга. Биринчи усулда кўп вақт ва меҳнат, яъни йил давомида кўзланган объектдаги электр энергия истеъмолини ўлчаб бориш ва олинган натижаларни таҳлил этиш талаб этилади. Иккинчи усулда кам вақт талаб этилади, бироқ олинган натижада хатолик юқори даражада бўлиши мумкин.

Мамлакатимизда марказлашган электр таъминотидан олисда жойлашган электр истеъмолчиларини сифатли ва барқарор электр энергияси билан таъминлаш мақсадида ҳудуд ички имкониятларидан келиб чиққан ҳолда ҚТЭ манбалари асосидаги интеллектуал микро электр тармоқ (тизим) яратиш ҳар томонлама самарали ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. <http://www.allgen.ru/press/articles/show/38>
2. <http://www.sb.by/blizhniy-vostok/news/v-turtsii-bolshinstvo-provintsiy-ostalis-bez-energосnabzheniya.html>
3. <http://ryazgres.ru/krupneyshie-mirovye-avarii-na-elektrosetyah/>
4. <http://www.segodnya.ua/world/Myunhen-ostalsya-bez-elektrichestva-.html>
5. N.D. Hatziargyriou. Energy must meet three contradictory requirements: security, efficiency and the environment. 15 October. <https://globalenergyprize.org/en/2020/10/15/nikolaos-hatziargyriou-energy-must-meet-three-contradictory-requirements-security-efficiency-and-the-environment/>
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги “Иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг тезкор чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-4422-сон қарори. (<https://lex.uz/docs/4486125>)

7. Advanced Architecture and Control Concepts for More Microgrids. Alternative Designs for Microgrids. Partial Report, 2009. – 169 p.
8. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергии на базе концепции Smart Grid, - Москва, 2010. - 32 с.
9. «Grids 2030». A National Vision for Electricity's Second 100 years. Office of Electric Transmission and Distribution of USA Department of Energy, 2003.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР В ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*д.т.н., проф. Муратов Х.М., PhD, с.н.с. Кадиров К.Ш.
Институт проблем энергетики АН РУз, Ташкент*

Аннотация в статье рассматривается внедрение инновационной системы сотрудничества (например, на основе кластерного механизма) научными, образовательными и производственными предприятиями электроэнергетической отрасли в области широкого внедрения возобновляемых источников энергии, а также создание кластеров образования и производства; повышение производительности труда и повышение эффективности производства за счет облегчения использования возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, научно-инновационные проекты, научно-образовательный энергетический кластер, интеграция науки, образования и производства в области электроэнергетики и энергоэффективности.

SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ENERGY CLUSTER IN THE FIELD OF INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

*д.т.н., проф. Муратов Х.М., PhD, с.н.с. Кадиров К.Ш.
Институт проблем энергетики АН РУз, Ташкент*

Annotation the article discusses the introduction of an innovative system of cooperation (for example, based on a cluster mechanism) by scientific, educational and industrial enterprises of the electric power industry in the field of widespread introduction of renewable energy sources, as well as the creation of clusters of education and production; increasing labor productivity and improving production efficiency by facilitating the use of renewable energy sources.

Keywords: renewable energy, scientific and innovative projects, scientific and educational energy cluster, integration of science, education and production in the field of electric power and energy efficiency.

ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИНИ ЖОРИЙ ЭТИШ СОҲАСИДАГИ ИЛМИЙ-ТАЪЛИМИЙ ЭНЕРГЕТИКА КЛАСТЕРИ

Муратов Х.М., т.ф.д., проф.

Қодиров К.Ш., PhD, к.и.х.

ЎзФА Энергетика муаммолари институти, Тошкент

Аннотация: мақолада қайта тикланадиган энергия манбаларини кенг жорий этиш соҳасида электр энергетика саноатининг илмий, таълим ва ишлаб чиқариш корхоналари томонидан ҳамкорликнинг инновацион тизимини (масалан, кластер механизми асосида) жорий этиш ҳамда таълим ва ишлаб чиқариш кластерларини яратиш; ахборот ва технологиялардан фойдаланишни осонлаштириш ҳисобига меҳнат унумдорлигини ошириш ва ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш; янги билимларни яратишни рағбатлантириш; инновацияларни тижоратлаштиришни осонлаштириш амалиётини кенгайтириш масаласи кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: қайта тикланувчи энергия, илмий-тадқиқот ва инновация лойиҳалари, илмий-таълим энергетика кластери, электр энергетикаси ва энергия самарадорлигини ошириш соҳасида фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси.

В XXI веке прогресс любой страны в наибольшей степени определяется достижениями науки и техники. Соответственно, потребуются усиление интеграции научных, научно-образовательных учреждений и производственными предприятиями в целях разработки и успешного внедрения высокотехнологических и коммерциализируемых продуктов.

Это касается и к отрасли возобновляемых источников энергии, основными стратегическими ориентирами которого являются: устойчивое развитие, соответственно реализация инновационного вектора в энергетическом комплексе в долгосрочной перспективе и гармонично вписывается в прогнозируемое социально-экономическое развитие любой страны.

Из-за недостаточной компетенции специалистов-энергетиков в области возобновляемой энергетики на предприятиях слабо внедряются возобновляемые источники энергии. Требуется усовершенствовать систему переподготовки и повышения квалификации кадров электроэнергетической отрасли в области возобновляемой энергетики. Внедрение результатов научно-исследовательских проектов и инноваций в отрасли находится на низком уровне.

Все это требует внедрения инновационной системы (например, на основе кластерного механизма) сотрудничества научными, образовательными и производственными предприятиями электроэнергетической отрасли в области широкого внедрения возобновляемых источников энергии .

Предпосылками к формированию кластеров являются: мировой опыт эффективного функционирования подобных образований; необходимость интеграционного объединения участников региональной экономики, испытывающих дефицит различных ресурсов; высокая концентрация в регионе независимых, инновационно-активных, конкурентоспособных предприятий и организаций, демонстрирующих кластерную инициативу и стремящихся использовать в своей деятельности конкурентные преимущества многоотраслевой интеграции, проявляющиеся в возникновении синергического эффекта, создании высокоразвитых каналов бизнес коммуникаций и совершенствовании общей инфраструктуры.

Сравнительные преимущества кластеризации по сравнению с другими формами экономического взаимодействия участников региональной экономики обуславливают динамизм данного процесса, следствием которого стало создание в регионах высокотехнологичных кластеров.

Следует развивать инновационные системы энергетического комплекса на основе стимулирования спроса на отече-

ственные технологические разработки, реструктуризация расходов энергетических компаний и крупных энергоемких предприятий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, развития сетевых форм организации и продвижения инноваций и трансфера технологий, включая расширенную интеграцию в международные сети и других мер. Требуется предусмотреть развитие энергетических компаний и их взаимодействие с научно-исследовательскими центрами и образовательными учреждениями, расширение практики финансирования государством и субъектами предпринимательства долгосрочных прикладных и инновационных научных исследований и программ научно-технического развития возобновляемой энергетики.

Для повышения эффективности внедрения инвестиционных проектов требуется активное расширение сферы использования проектного управления и развитие венчурного финансирования, обеспечивающего необходимыми средствами реализацию перспективных технологических решений на всех стадиях инновационного цикла.

Важно внедрение и совершенствование современных организационных моделей образовательных учреждений, включая модель инновационных научно-образовательных и производственных кластеров, модель взаимодействия образовательных учреждений в рамках консорциумов, в том числе с участием международных университетов.

Свою роль должны сыграть реализация инициатив по формированию инженерного образования с актуализацией образовательных программ с учетом потребностей производства, направленных на углубление у студентов практических навыков, знаний и технических основ профессии, а также на формирование навыков в создании и эксплуатации инновационных технологий по внедрению возобновляемых источников энергии.

Одним из главных объектов государственной политики стимулирования инноваций должны стать энергетические кластеры: от поддержки отдельных энергетических организаций, удовлетворяющих определенным инновационным критериям, необходимо переходить к поддержке групп организаций, и эффективных взаимосвязей между ними. В рамках кластера в

число объектов поддержки входят не только предприятия- производители и потребители энергоресурсов, но и обслуживающие их организации, образовательные учреждения, финансовые институты развития, а самое главное- механизмы эффективного взаимодействия между такими участниками.

Сравнительные преимущества кластеризации по сравнению с другими формами взаимодействия участников обуславливают динамизм данного процесса.

Наиболее благоприятные последствия создания научно-образовательных- производственных кластеров заключаются в увеличении производительности труда и повышении эффективности производства вследствие облегчения доступа к ресурсам, информации и технологиям; стимулировании генерации новых знаний; облегчении коммерциализации инноваций.

В соответствии с вышесказанным объединение бизнес-единиц, кадрового потенциала научно-исследовательских, образовательных и производственных учреждений, а также других организаций в кластеры является наиболее совершенной формой взаимодействия субъектов современной экономики.

Научно-образовательный энергетический кластер – это расположенные на сопредельных территориях, административно и финансово самостоятельные производственные, научные и образовательные учреждения, спаянные крепкими производственными, научными, образовательными и кадровыми связями в рамках нескольких отраслей по критерию эффективной генерации, передачи и использования энергии, а также разработки высокотехнологических и коммерциализируемых инновационных продуктов, подготовки высокоинтеллектуальных кадров- энергетиков в области внедрения возобновляемых источников энергии.

Объединение субъектов реальной экономики, научно-исследовательских и образовательных учреждений в научно-образовательные кластеры является результатом эволюционного развития форм взаимодействия предприятий, организаций и учреждений, функционирующих в конкретных отраслях обеспечивает не только экономический эффект, также способствует эффективному инновационному развитию и подготовки высококвалифицированных кадров, в кластере возникает кумулятивный эффект, проявляющийся в росте эффективности

экономики предприятий и организаций и перехода их в новое качество (концентрация научного потенциала, финансовых и материальных ресурсов на приоритетных направлениях развития отрасли, формирование инновационной среды, создание условий для генерации новых знаний и коммерциализации инноваций, формирование благоприятного социального климата; развитие приоритетных направлений, формирование эффективных бизнес-коммуникаций, обеспечение доступа к информационным технологиям).

Целью организации кластера является формирование уникальной компетенции по усилению интеграции науки, образования и производства, повышение качества научно-педагогического и технического кадрового потенциала, коммерциализация результатов науки и внедрение инновационных разработок во всех сферах энергетической отрасли.

Создание и функционирование кластера в области внедрения возобновляемых источников энергии усиливает интеграцию науки, образования и производства в области электроэнергетики и энергетической эффективности; ускоряет процесс внедрения достижений науки, инноваций и передовых технологий в электроэнергетическое производство; облегчает процесс коммерциализации достижений науки и передовых технологий и инноваций; усовершенствует систему подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров; образует целостную систему подготовки кадров для электроэнергетической системы- «средне-специальное образование- бакалавриат- магистратура- докторантура», которая имеет непосредственную связь с производством; обеспечивает инновационное развитие энергетической отрасли. Обучение в будет строиться на принципах практико-ориентированного подхода: студенты будут принимать непосредственное активное участие в работе профильных подразделений предприятий-партнеров с возможностью дальнейшего трудоустройства.

Литература

1. Liqun Liu., Han Xiaoqing., Chunxia Liu and Jing Wang. 2013. "The influence factors analysis of the best orientation relative to

- the sun for dual-axis sun tracking system.” *Journal of Vibration and Control*: 1-7.
2. Rizk. J., Chaiko.Y. 2008. “Solar Tracking System- More Efficient Use of Solar Panels.” *World Academy of Science, Engineering and Technology* 17:313-315.
 3. OECD/IEA, 2013 Key World Energy Statistics (Paris, France, 2013).
 4. S. Chowdhury, U. Sumita, A. Islam, and I. Bedja, *Energy Policy* 68, 285 (2014).
 5. *The Economist*, “Solar power: A painful eclipse,” (2011), 15 October.
 6. A. Jones and C. Underwood, *Solar Energy* 70, 349 (2001).
 7. W. Bower, M. Behnke, W. Erdman, and C. Whitaker, “Performance test protocol for evaluating inverters used in grid-connected photovoltaic systems,” (2004), www.gosolarcalifornia.org/equipment/documents/2004-11-22_Test_Protocol.pdf.
 8. E. Fortunato, D. Ginley, H. Hosono, and D. C. Paine, *MRS Bull.* 32, 242 (2007).
 9. O. Kluth, *Texturierte Zinkoxidschichten für Silizium Dünnschichtsolarzellen*, Ph.D. thesis, RWTH Aachen, Forschungszentrum Jülich, Germany (2001).
 10. P. Würfel, *Physics of Solar Cells* (WILEY-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 2005).
 11. Anderson, K., Bows, A., Mander, S., Shackley, S., Agnolucci, P., and Ekins, P. (2006). *Decarbonising modern societies: Integrated scenarios process and workshops*. Technical Report 48, Tyndall Centre.

MEASUREMENT OF ULTRAFAST CHANGING TEMPERATURE USING OPTIC FIBER NON-CONTACT METHOD

Musurmonov Madumar
YEOJU Technical Institute in Tashkent

Abstract

Due to their unique properties, optical fibers are used in wide branches, including medicine, the motor industry, aircraft, mechanical engineering, telecommunication, Internet networks and etc. Optical fibers differ from traditional cables with their high bandwidth, immunity to electromagnetic influence. The application of optical fiber not only for the transfer of information but also for sensor technologies is an important problem from a technical point of view. The problem becomes more interesting in such applications where traditional sensors are not able to detect transient processes. Among these problems, the fast change of temperature of an object in the industry can be solved using optical fibers.

By means of the present article, I propose a possibility of application of optical fibers in industry, in particular, for fast and continuous measurement of temperature. The properties of present optical fibers and suggestions of using them in high-temperature environment are discussed.

Keywords: optic fiber, pyrometer, radiation, temperature, welding, sensor, infratherm.

JUDA TEZ O`ZGARUVCHAN TEMPERATURANI OPTIK NUR TOLA ORQALI MASOFADAN O`LCHASH

Musurmonov Madumar,
Toshkent shahridagi Yodju Texnika Instituti

Annotatsiya

Hozirgi kunda o'zining noyob xususiyatlaridan kelib chiqqan holda optik tolalar tibbiyot, avtomobilsozlik, samolyotsozlik, mashinasozlik, telekommunikatsiya, Internet tarmoqlari va boshqalarni o'z ichiga olgan keng sohalarda qo'llaniladi. Optik tolalar an'anaviy kabellardan yuqori o'tkazish qobiliyati, elektromagnit ta'sirga chidamliligi bilan ajralib turadi. Optik tolani nafaqat axborot uzatish,

balki sensor texnologiyalari uchun ham qo'llanish texnik nuqtai nazaridan muhim hisoblanadi. An'anaviy sensorlar o'zgaruvchan jarayonlarni tahlil qilolmaydigan holatlarda optik tolalar juda dolzarb yechim hisoblanadi. Ushbu muammolar orasida sanoatdagi ob'yekt temperaturasining tez o'zgarishini optik tolalar yordamida hal qilish mumkin.

Ushbu maqolada optik tolalarni sanoatda, xususan, temperaturani tez va uzluksiz o'lchash uchun qo'llanish imkoniyati korib chiqiladi. Hozirgi optik tolalarning xususiyatlari va ularni yuqori temperaturali muhitda qo'llabish bo'yicha takliflar beriladi.

Kalit sozlar: optik tola, pirometr, radiatsiya, temperatura, payvandlash, sensor, infraterm.

ИЗМЕРЕНИЕ СВЕРХБЫСТРОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА БЕСКОНТАКТНЫМ МЕТОДОМ

Мусурмонов Мадумар
Технический институт ЁДЖУ в городе Ташкент

Аннотация

Благодаря своим уникальным свойствам оптические волокна находят применение в самых разных отраслях, в том числе в медицине, автомобилестроении, авиации, машиностроении, телекоммуникациях, сетях Интернет и т. д. Оптические волокна отличаются от традиционных кабелей высокой пропускной способностью, невосприимчивостью к электромагнитным воздействиям. Применение оптического волокна не только для передачи информации, но и для сенсорных технологий является важной задачей с технической точки зрения. Проблема становится более интересной в таких приложениях, где традиционные датчики не способны обнаруживать переходные процессы. Среди этих проблем быстрое изменение температуры объекта в промышленности может быть решено с помощью оптических волокон.

С помощью настоящей статьи я предлагаю возможность применения оптических волокон в промышленности, в частности, для быстрого и непрерывного измерения температуры.

Обсуждаются свойства существующих оптических волокон и предложения по их использованию в высокотемпературной среде.

Ключевые слова: оптоволокно, пирометр, излучение, температура, сварка, датчик, инфратерм.

Introduction

Optical fiber technology was considered to be a major driver behind the information technology revolution and the huge progress on global telecommunications that has been witnessed in recent years. Fiber optic telecommunication is now taken without any consideration insight of its wide-ranging application because the best suited singular transmission medium for voice, video, and data signals. Indeed, optical fibers have now penetrated virtually all segments of telecommunication networks - be it trans-oceanic, trans-continental, inter-city, metro, access, campus, or on-premise. Initial R&D (Research and Development) revolution in this field had centered on achieving optical *transparency* in terms of exploitation of the *low-loss* and *low-dispersion* transmission wavelength windows of high-silica optical fibers.

Some industrial techniques deal with a transient process or rapid change of parameters. As an example, fast change of temperature during welding, sintering, and electrical discharging occurs very fast that making thermal control to be complicated. Ultra-fast sintering is a strong non-equilibrium process that enables the strong binding of metal-ceramic powders to produce a wide range of advanced composite materials. To accurately control the microstructure it is imperative to measure the temperature of the compact. Contact-based temperature measurement methods, despite their intrinsic advantages, are unsatisfactory here because they may interact with the high-intensity electromagnetic fields, thereby resulting in erroneous measurements. An attractive alternate method is the non-contact infrared temperature measurement. It is based on the measurement of the infrared intensity emitted by the sintering body.

I propose a large core silica optical fiber to directly transfer infrared emission from the compact to an external infrared pyrometer. Optical fibers are inserted in a drilled hole through the insulating

die. One end is connected to a pyrometer with an SMA connector. The other end is placed closer to the object. When the body is directly heated during a high current impulse, it emits infrared radiation which is transferred by the optical fiber to the detector of the pyrometer. An accurate calibration procedure is required for the overall setup.

The low heat transfer coefficient and its immunity to electromagnetic waves make silica optical fibers suitable for transferring infrared emission without heat losses thereby functioning as a very efficient and fast measuring device. As an example, pure silica core and fluorine doped silica clad optical fiber with low-OH-group content is suggested for such measurements.

The proposed temperature measurement method can be applicable for a wide range of field-assisted sintering techniques (FAST).

Basic concepts of fiber-optics.

Fundamental laws of optics

The most important optical parameter of any transparent medium is its refractive index n . It is defined as the ratio of speed of light in vacuum (c) to the speed of light in the medium (v). That is,

$$n = \frac{c}{v} \quad (1.1)$$

As v is always less than c , n is always greater than 1. For air, $n = n_a \approx 1$.

The phenomenon of refraction of light at interface between two transparent media of uniform indices of refraction is governed by Snell's law. Consider a ray of light passing from a medium of a refractive index n_1 into a medium of refractive index n_2 (see below). Assume that $n_1 > n_2$ and that the angles of incidence and refraction with respect to the normal to the interface are, respectively, ϕ_1 and ϕ_2 . Then according to Snell's law,

$$n_1 \sin \phi_1 = n_2 \sin \phi_2 \quad (1.2)$$

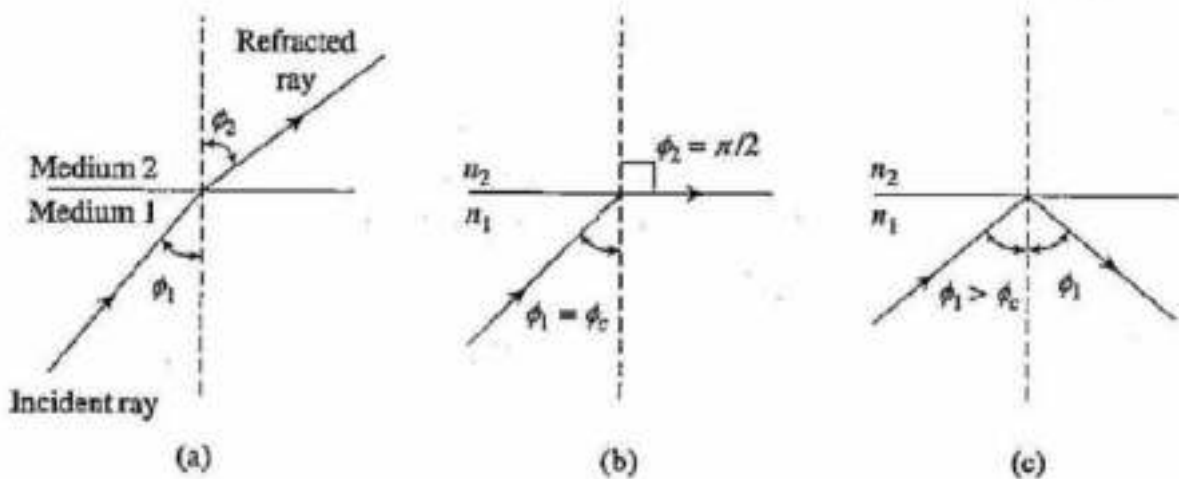


Fig 1 (a) refraction of a ray light. (b) Critical ray incident at $\phi_1 = \phi_c$ and refracted at $\phi_2 = \pi/2$.
(c) Total internal reflection $\phi_1 > \phi_c$

As $n_1 > n_2$, if we increase the angle of incidence ϕ_1 , the angle of refraction ϕ_2 go on increasing until a critical situation is reached, when for a certain value of $\phi_1 = \phi_c$, ϕ_2 becomes $\frac{\pi}{2}$, and the refracted ray passes along the interface. This angle $\phi_1 = \phi_c$, is called the critical angle. If we substitute the values of $\phi_1 = \phi_c$, and $\phi_2 = \frac{\pi}{2}$ in equation (1.2). we see that

$$n_1 \sin \phi_c = n_2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = n_2$$

Thus $\sin \phi_c = \frac{n_2}{n_1}$ (1.3)

If the angle of incidence ϕ_1 is further increased beyond ϕ_c , the ray is no longer refracted back into same medium (see Fig). (this is ideally expected. In practice, however, there is always some tunneling of optical energy through this interface. The wave carrying away this energy is called *evanescent wave*. This can be explained in terms of electromagnetic theory). This is called **total internal reflection**. It is this phenomenon that is responsible for the propagation of light through optical fibers.

Using optical fiber for measurement ultrafast changing temperature non-contact method

Basics on temperature measurement principle of the pyrometer.

Measurement of temperature of the metal-ceramic compact during ultrafast sintering is very important to understand the physical and chemical properties of such a non-equilibrium process. Among the existing methods for temperature measurement, the optical fiber thermometry methods based on the Radiation temperature measurement of bodies at high temperatures are significantly being developed. Traditional conventional temperature measurement techniques based on thermocouples are simple to use but they have many limitations and in case the sintering is operated by electrical impulse thermocouples suffer electromagnetic influence. Optical fiber thermometry (OFT) has many advantages as immunity to electromagnetic influence, measurement range, stability, and the possibility of remote control for application in ultrafast high-temperature measurement under harsh conditions. In general, they are black body OFT, fluorescent OFT, and Noncontact OFT. Fluorescent OFT is based on fluorescent lifetime or fluorescence intensity of materials and is suitable for lower temperature ranges since lifetime and magnitude of intensity are decreasing with temperature growth. On the contrary, for higher temperature measurements blackbody OFT's are more sensitive. The combination of fluorescence and blackbody OFT is usually more expensive and complicated. Noncontact OFT is suitable to use at various temperature ranges but the accuracy is lower in comparison with blackbody OFT. Nevertheless, it has many advantages over contact-based OFT owing to the response time is very short, no need for impact with hot objects, and long service life under harsh environments. Therefore, for in-situ measurements of temperature during the sintering process preferable to apply noncontact optical fiber thermometry where the spectral power of photonic signals of Infrared Radiation emitted from the heated body is measured. The temperature is determined based on the generalized Plank's law which describes spectral power of blackbody thermal radiation

$$I(\lambda) = \frac{\chi C_1}{\lambda^5 (\exp(C_2/(\lambda T)) - 1)} \quad (4.1),$$

where χ is optical path factor determined by the product of emissivity ε and transmission coefficient τ of the medium through which the infrared emission arriving from the surface of the object; $C_1 = 2hc_0^2$ and $C_2 = hc_0/k$ are first and second radiation coefficients of blackbody; λ is wavelength and T is temperature. If optical fiber is used as medium between a hot object and input of pyrometer then transmission coefficient of optical fiber should be calculated. We can related the transmission coefficient τ with the Attenuation $A(\lambda)$ (dB/m) of optical fiber

$$\tau(\lambda) = 10^{-0.1A(\lambda) \cdot l} \quad (4.2)$$

where l is the length of optical fiber in meters. Thus equation (1) becomes

$$I(\lambda) = \frac{10^{-0.1A(\lambda) \cdot l \cdot \varepsilon \cdot C_1}}{\lambda^5 (\exp(C_2/(\lambda T)) - 1)} \quad (4.3)$$

Thus $I(\lambda)$ will be related also to the length of fiber. Taking into account that pure silica core optical fibers have excellent transmission properties in IR region, the influence of the length of fiber should be negligible at several meters of a fiber. However, it should be taken into account during re-calibration.

Advantages of non-contact method of temperature measurement using fiber optic pyrometer.

Noncontact temperature measurement is that the preferred technique for little, moving, or inaccessible objects; dynamic processes that needed fast response; and temperatures $<1000^\circ\text{C}$ (1832°F). To select perfect noncontact temperature measurement device for a specific application, it is essential to know the fundamentals of temperature measurement technology, temperature measurement parameters, and therefore the features offered by the various measurement systems currently available.

ISR 50-LO INFRATHERM-Pyrometer

Produced by Lumasense Technologies Comany (Germany). It measures temperature by non-contact. Measurement range $800\text{-}3000^\circ\text{C}$.



Fig 2 ISR 50-LO INFRATHERM-Pyrometer
 Technical data of ISR 50-LO INFRATHERM-Pyrometer

Temperature ranges:	700 ... 1800°C (MB 18) 800 ... 2500°C (MB 25) 1000 ... 3000°C (MB 30)
Sub range:	any range adjustable within the temperature range, minimum span 51°C
Spectral ranges:	channel 1: 0.9 µm channel 2: 1.05 µm
IR detector:	Silicon foto diode (Si/Si)
Fibre:	MB 18: HD multi fibre 0.6 mm (green fibre mark) MB 25: HD mono fibre 0.2 mm (red fibre mark) MB 30: HD mono fibre 0.1 mm (yellow fibre mark)
Power supply:	24 V DC (18 ... 36 V DC), ripple < 500 mV
Power consumption:	Max. 1 W
Analog output:	0 ... 20 mA or 4 ... 20 mA (linear), switchable; Test current 10 mA or 12 mA by pressing test key
Load:	0 ... 500 Ω
Digital Interface:	RS232 or RS485 addressable (half duplex), switchable; baud rate 1200 up to 115200 Bd
Resolution:	0.1°C on interface and display; < 0.1% of temperature range at the analog output
Isolation:	power supply, analog output and digital interface are galvanically isolated from each other
Internal LC display:	LC display for temperature indication or parameter settings
Parameters:	Adjustable or readable at the instrument or via interface: Measuring temperature, operation mode (<i>ratio / mono</i>), emissivity slope <i>K</i> or emissivity ϵ , exposure time t_{sp} , clear times t_{clear} for maximum value storage incl. automatically or external deletion of maximum value storage, or hold function, analog output 0 ... 20 or 4 ... 20 mA, sub range, switch-off level, contamination limit, RS485 address, baud rate, RS485-wait time t_w , temperature display in °C or °F, error status, maximum internal temperature
Emissivity slope <i>K</i> :	0.8 ... 1.2 adjustable in steps of 0.001
Emissivity ϵ :	5 ... 100% adjustable in steps of 0.1%
Switch-off level:	2% ... 50%, adjustable
Exposure time t_{sp} :	10 ms; adjustable to 0.01 s; 0.05 s; 0.25 s; 1 s; 3 s; 10 s
Maximum value storage:	Built-in single or double storage. Clearing with adjusted time t_{clear} (off; 0.01 s; 0.05 s; 0.25 s; 1 s; 5 s; 25 s), extern, via interface or automatically with the next measuring object
Switch contact Opto relay (AC/DC):	Switch contact for dirty window alarm max. switch current 0.5 A max. switch supply 60 V AC/DC

Uncertainty: ($c = 1$, $k_{95} = 1$ s, $T_{amb} = 23^{\circ}\text{C}$)	up to 1500°C : 0.5% of measured value in $^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ above 1500°C : 1.0% of measured value in $^{\circ}\text{C}$
Repeatability: ($c = 1$, $k_{95} = 1$ s, $T_{amb} = 23^{\circ}\text{C}$)	0.2% of measured value in $^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$
Ambient temperature:	0 ... 50°C at the converter 0 ... 250°C at optical head
Storage temperature:	-20 ... 60°C

Appropriate use

The pyrometers ISR 50-LO may be a digital, highly accurate 2-color pyrometer with fibre optic for non-contact temperature measurement on metals, ceramics, graphite etc. in temperature ranges between 700 and 3000°C .

The pyrometer measures within the 2-color principle (ratio principle) during which two adjacent wavelength are used to calculate the temperature. This technique offers the subsequent advantages compared with the quality one-color pyrometers: • The temperature measurement is independent of the emissivity of the thing in wide ranges

- The measuring object are often smaller than the spot size.
- Measurements are unaffected by dust and other contaminants within the sector of view or by dirty viewing windows

Additionally the pyrometer are often switched to 1-color mode and used sort of a conventional pyrometer.

The instrument is provided with an glass fiber, which may be utilized in very high ambient temperatures up to 250°C without cooling and it's unaffected by electromagnetic interferences

Optical head

The instrument is going to be delivered with a HD optical head which is specially designed to attach a HD fiber.

This optic has got to be adjusted ex works to the specified measuring distance (possible range is 340 ... 4500 mm, the measuring distance is usually measured from the front of the lens). Only in this distance the spot sizes mentioned in the table 7.1 will be achieved. A tape will be used to find the distance between object and pyrometer. Decreasing or increasing the measuring distance enlarges the spot size. Spot sizes for intermediate distances, that are not shown on the optical profiles, could also be calculated using the subsequent formula:

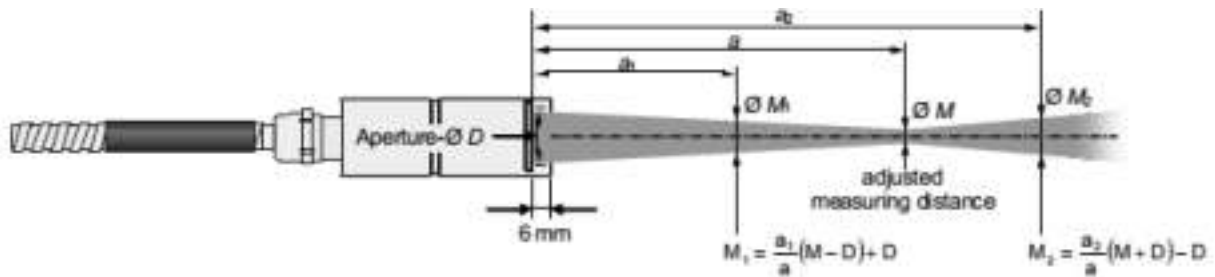


Fig 3 measurement distance

Table Measuring distance / spot size

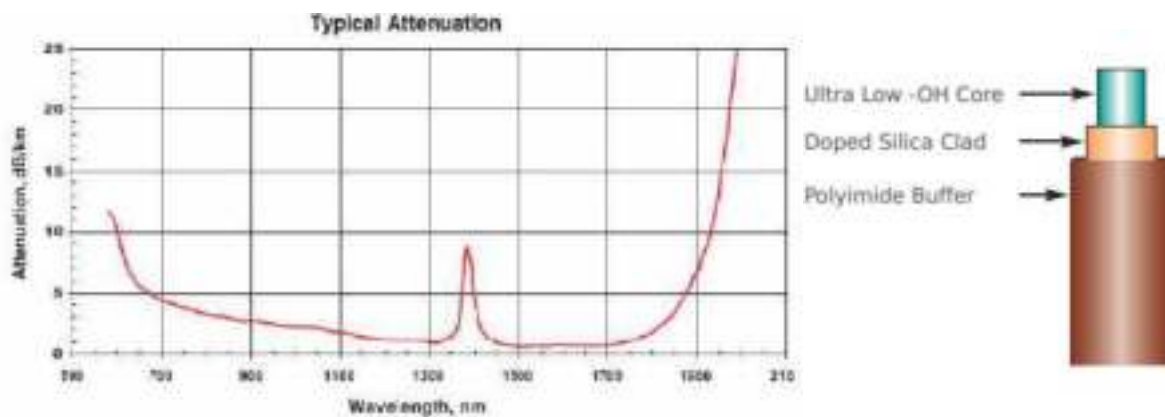
Measuring distance <i>a</i> [mm]	Spot size M_{90} [mm]			Aperture <i>D</i> [mm]
	700 ... 1800°C (MB 18) (green marked fibre)	800 ... 2500°C (MB 25) (red marked fibre)	1000 ... 3000°C (MB 30) (yellow marked fibre)	
340	5.1	1.7	0.9	17
600	9	3	1.5	17
1000	15	5	2.5	17
4500	66	22	11	17

M_{90} : Spot size *M* focusing to the measuring distance „*a*“ for 90% of the radiation.

D: The aperture is the effective lens diameter of the optics

FIP300 OPTICAL FIBER Characteristics

1. Step index
2. Numerical aperture: 0.22 ± 0.02
3. Full acceptance cone: 25.4 degrees
4. Vis-NIR transmission, 380nm to 2,200nm
5. High laser damage threshold
6. Sterilizable and bio-compatible – USP class VI*
7. Low-OH silica core, doped silica clad
8. Polyimide buffer standard; silicone, acrylate, high-temperature, acrylate also available.
9. Polyimide concentricity < $3\mu\text{m}$
10. Sizes for bundling
11. Tighter tolerances available
12. Operating temperature: -65° to $+300^{\circ}\text{C}$
13. Intermittent, up to 400°C
14. Proof tested to 100kpsi



Specifications:

Product Descriptor	Core (μm)	Clad (μm)	Buffer (μm)
FIP300330370	300 ± 6	330 ± 7	370 ± 7

Design of experimental setup

Used tools for an experiment:

- 1) IMPAC ISR50-LO pyrometer
- 2) Computer for controlling pyrometer and monitoring temperature change

FIP300 multimode optic fiber core diameter $300 \mu\text{m}$ and cladding diameter $330 \mu\text{m}$.

- 3) Stable current source (It control constant electric current and voltage)
- 4) Halogen lamp as a light source.
- 5) Arduino microscheme for supplying light signals.
- 6) SMA905 connectors

Aim of the experiment

The main aim of the experiment is to prove that, in extreme environments to measure temperature of hot objects more accurate. It is clear that thermal sensors can measure accurately at transparent environment and also demand exact position from target for their spots. There are some kind of processes which are progressing in extreme conditions like welding, radiation, reactions and etc. at this experiment I'm going to show the benefit of optic fiber to measurement of temperature, and to find the difference between two results

Results of measurement of the temperature using standard method.

Firstly we measure temperature of lamp with only sensor itself. The light (5) comes to lenses (4) of pyrometer and pass through optic cable (3) to pyrometer screen (2) which shows temperature.

For monitoring temperature change during time computer is used. For control and change some parameters like frequency, time intervals and other parameters INFRAWIN program is used. We should also observe in case of light changing process like welding, and this condition is arisen by using Arduino micro scheme. This scheme supply current pulses regularly, and do lots of sparks in one second which causes temperature change. The scheme of tools as follows:

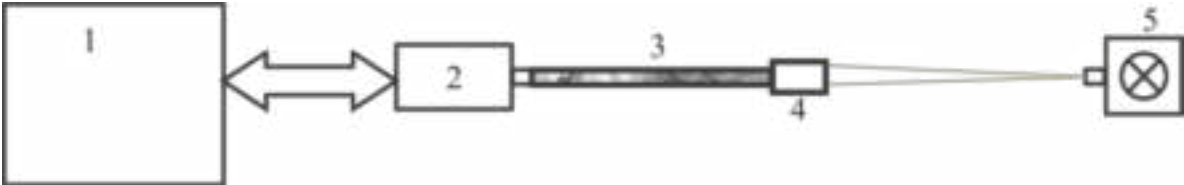


Fig 4 scheme of pyrometer lens 1) Computer; 2) IMPAC 50-LO pyrometer; 3) optic cable of pyrometer; 4) lenses system; 5) Lamp.

At first case the voltage of electric source is $U=6.14\text{ V}$ and current $I=1.048\text{ A}$ and temperature $T=1727^{\circ}\text{C}$. The graph of temperature versus time is shown below:



Fig 5 Temperature result of pyrometer lens.

Measurement results using optical fiber

At second case we add FIP300 optic fiber to sensor by using SMA905 optic connectors as shown in figure. For this condition all parameters are the same with previous case. The result is $T=1667^{\circ}\text{C}$. the difference is due to light reflections and intensity lost in optic fiber and also the surface roughness of the cross section of optic fiber.

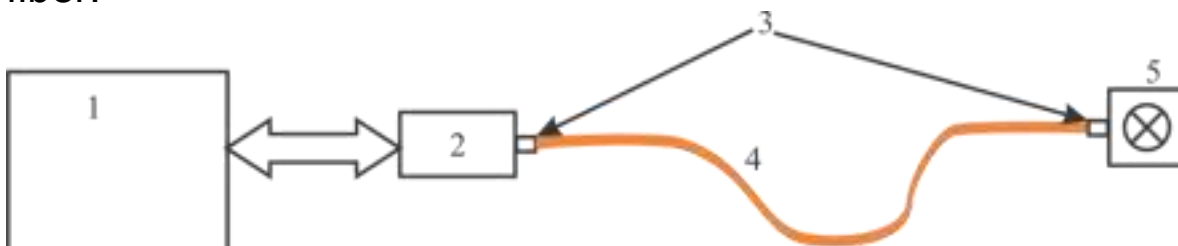


Fig 6 scheme of pyrometer with optic fiber 1) computer; 2) IMPAC 50-LO pyrometer; 3) SMA905 connectors; 4) FIP300 optic fiber; 5) Lamp



Fig 7 Measurement process

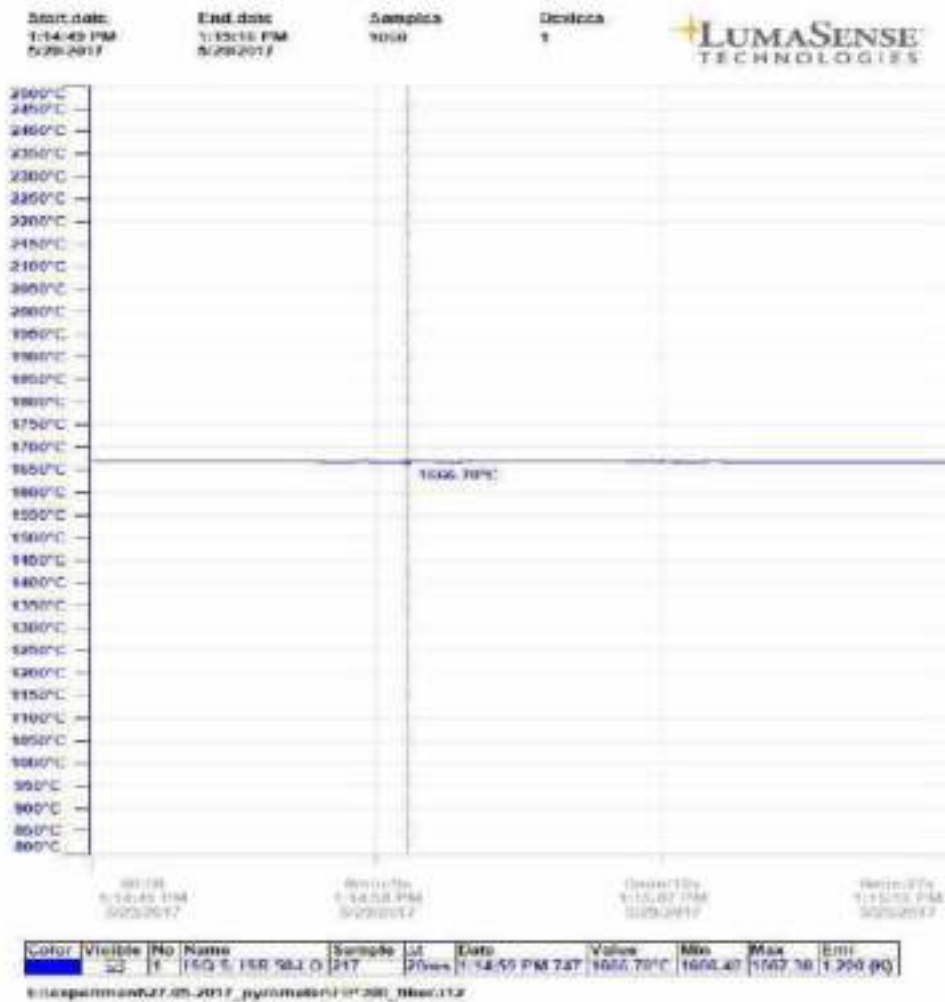


Fig 8 Temperature result of pyrometer with FIP300 optic fiber.

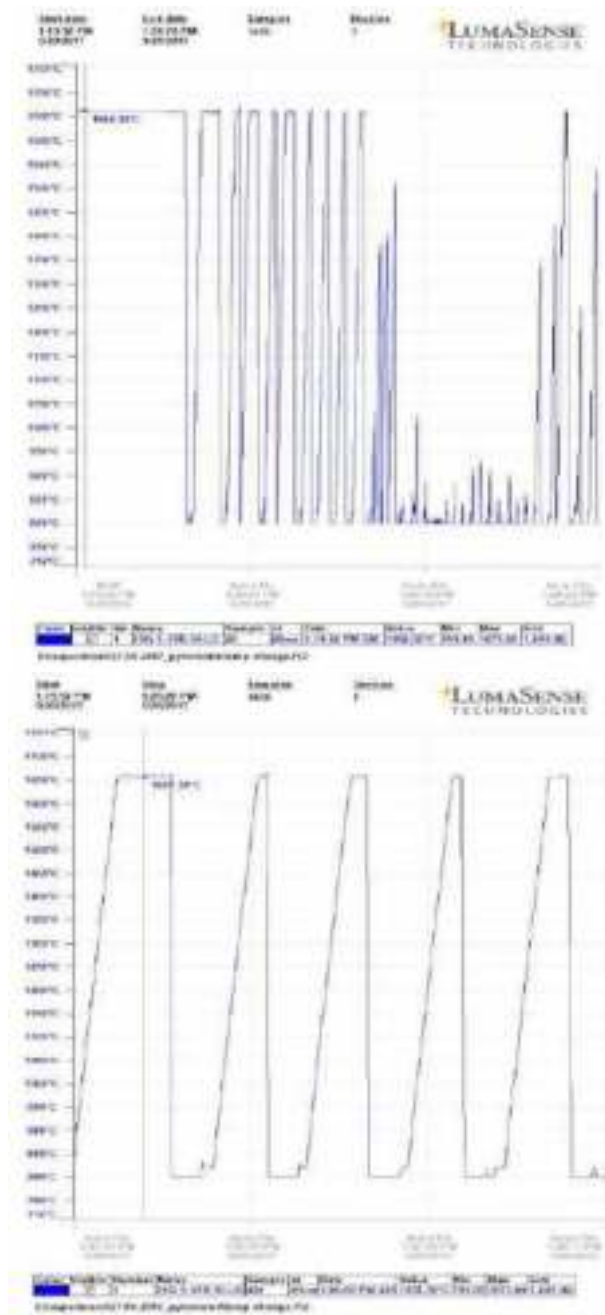


Fig 9 (a) Temperature change when light source is switch on-switch off. Fig 9(b) Temperature transient during the light is blinking

Fig 4.9(b) shows the temperature transient during the light is blinking. We can see that, temperature is increasing during approximate 0.6 seconds, but its drop is happening suddenly. Also there is such kind of parts of graph that temperature fluctuate. This is because of some changes on lamp spiral during heating.

Conclusion

Optical fiber has unique properties that makes it the base material for transfer optical light applied for ultrafast measurement system. Optical fibers can be used both as sensor and transfer medium of thermal radiation emitting from the surface of a hot body. There are many situations in Industry where some transient processes require temperature monitoring. As an example, we can say about fast sintering process of powder with metal content, welding and other situations where it is necessary to measure the fast change of the temperature of the hot object which is located in inaccessible environment.

Ultrafast temperature changing process during welding, sintering of powder material, and radiation reactions occur with the rapid change of the temperature within microseconds. The intensity of the thermal radiation which is Infrared photonic signal is proportional to the temperature thus measuring the Intensity of thermal radiation we can observe the temperature kinetics. The proposed measurement setup is based on the use of silica optical fiber as a transfer medium of thermal radiation up to the detector (pyrometer). The analysis of properties and types of present available optical fibers it was concluded that for higher temperature regions around 1500°C it is better to use pure silica core and fluorine doped silica clad optical fiber with low-OH group content. This kind of fiber has good transmission for IR region of spectra and withstand higher temperatures that makes it possible to use in such regions where traditional thermometers are useless. Besides the transfer of IR photonic signals is extremely fast, the fiber can be placed near the hot object without being in contact. The setup can be used in sintering process to obtain in-situ the thermal radiation signals from inaccessible area. The experimental setup has been tested in the Laboratory and showed good results. Further calibration measurements is required in order to obtain the temperature values, for monitoring the temperature kinetics the setup can be used.

Bibliography

1. Y. B. Yu and W. K. Chow, "Review on an Advanced High-Temperature Measurement Technology: The Optical Fiber Thermometry," *Journal of Thermodynamics*, vol. 2009, Article ID 823482, 11 pages, 2009. doi:10.1155/2009/823482.
2. L.G.Dubas, "Technical Physics", 2013, Vol. 58, No. 1, pp. 127–131.
3. V. C. Fericola and L. Crovini, "Digital optical fiber point sensor for high-temperature measurement," *Journal of Lightwave Technology*, vol. 13, no. 7, pp. 1331–1334, 1995.
4. R. R. Dils, "High-temperature optical fiber thermometer," *Journal of Applied Physics*, vol. 54, no. 3, pp. 1198–1201, 1983.
5. K.T.V.Grattan, Fiber optic techniques for temperature measurement, "Optical Fiber Sensor Technology", Volume 1, 1995, pp 441-459.
6. B.H.Kristen, L.M.Gary et.al, Microwave sintering of Alumina at 2.45 GHz, *J. Am. Ceram. Soc.*, 86 (8) 1307-12 (2003).
7. Radiometric Temperature Measurements: I. Fundamentals, Ed. by Z. M. Zhang, et al., *Exp. Methods Phys. Sci.* (Elsevier, Amsterdam, 2009), Vol. 42.
8. Radiometric Temperature Measurements: II. Applications, Ed. by Z. M. Zhang, et al., *Exp. Methods Phys.Sci.* (Elsevier, Amsterdam, 2010), Vol. 43.
9. Procedure for calibration and verification of the main characteristics of thermographic instruments, OIML R 141 Edition 2008 (E).
- 10.K. T. V. Grattan and Z. Y. Zhang, *Fiber Optic Fluorescence, Thermometry*, Chapman & Hall, London, UK, 1995.
- 11.R. R. Sholes and J. G. Small, "Fluorescent decay thermometer with biological applications," *Review of Scientific Instruments*, vol. 51, no. 7, pp. 882–884, 1980.
- 12.K. T. V. Grattan and A. W. Palmer, "A fiber optic temperature sensor using fluorescence decay," vol. 492 of *Proceedings of SPIE*, pp. 535–542, 1984.
13. *Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer*, Second Edition Yunus A. Çengel 2008
14. *Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer* by John Wiley & Sons, Inc. 2003

СОЛНЕЧНЫЕ ЗАРЯДНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ SOLAR CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES

*Анарбаев Жавлон Даврон угли
студент,*

*направление “Альтернативная энергетика”
Технический институт ЁДЖУ в г. Ташкенте,
anarbaevzavlon@gmail.com*

Абдивахидов Камалиддин Абдихалилович

*Заведующий кафедрой “Энергетика и прикладные науки”
Технический институт ЁДЖУ в Ташкенте,
k.abdivaxidov@ytit.uz*

Аннотация. В статье рассмотрены состояние и тенденции развития мирового рынка электромобилей, прогноз продаж на будущее, технологические особенности зарядных станций, работающих от солнечных батарей для электромобилей, и оцениваются перспективы их строительства. С целью улучшения экологической обстановки в крупных городах за счет отказа от классических машин внутреннего сгорания, предложено переход на электромобили за счет увеличения количества сети солнечных станций зарядки. Даны исследования солнечных автозаправочных станций, исходя из спроса электромобилей на сегодняшний день. Рассмотрены стратегии развития возобновляемых источников энергии, которая будет основана, прежде всего, на предоставлении топлива для транспортов электрического характера. Так же даны основные понятия по устройству, по принципу действия, а также применение автозаправочных станция. Представлена методика расчёта эффективности солнечной станций. Выполнен расчёт и выбраны элементы структурной схемы типовых станций для г. Ташкент, Узбекистан. Показано, что за основу расчёта целесообразно принять фотоэлектрические станции (ФЭС) мощностью на 100 кВт для зарядки электромобилей. Выполнен примерный расчёт стоимости электрооборудования этих станций, предложены меры для развития сети таких станций.

Ключевые слова: зарядная станция, солнечные батареи, система On-Grid и Off-Grid, электромобиль, подключаемые к сети гибридные электромобили (PHEVs), Аккумуляторные электромобили (BEVs), альтернативная энергетика, зарядная инфраструктура.

Abstract. The article examines the state and development trends of the global electric vehicle market, forecasts for future sales, examines the technological features of charging stations powered by solar batteries for electric vehicles, and assesses the prospects for their construction. In order to improve the environmental situation in large cities by abandoning classic internal combustion machines, it is proposed to switch to electric vehicles by increasing the number of solar charging stations. The research of solar filling stations is given, getting out of the demand for electric vehicles today. The strategies for the development of renewable energy sources, which will be based, first of all, on the provision of fuel for vehicles of an electric nature, are considered. The basic concepts of the device, the principle of operation, as well as the use of gas stations are also given.

Key words: charging station, solar panels, On-Grid and Off-Grid systems, electric vehicles, Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEVs), Battery Electric Vehicles (BEVs), alternative energy, charging infrastructure.

Anotasiya. Maqolada jahon elektromobil bozorining holati va rivojlanish tendentsiyalari, kelgusida sotish prognozlari, elektr transport vositalari uchun quyosh batareyalari bilan ishlaydigan zaryadlovchi stansiyalarning texnologik xususiyatlari ko'rib chiqiladi va ularni qurish istiqbollari baholanadi. Klassik ichki yonish mashinalaridan voz kechish orqali yirik shaharlarda ekologik vaziyatni yaxshilash maqsadida quyosh energiyasidan quvvat oluvchi stantsiyalar sonini ko'paytirish orqali elektr transport vositalariga o'tish taklif qilinmoqda. Bugungi kunda elektr transport vositalariga bo'lgan talabdan kelib chiqib quyosh yoqilg'i quyish stansiyalarining tadqiqotlari berilgan. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish strategiyalari, birinchi navbatda, elektr quvvatiga ega avtotransport vositalarini yoqilg'i bilan ta'minlashga asoslanadi. Qurilmaning asosiy tushunchalari, ishlash printsiplari,

shuningdek, yoqilg'i quyish shaxobchalaridan foydalanish ham berilgan.

Kalit so'zlar: zaryadlash stantsiyasi, quyosh panellari, On-Grid va Off-Grid tizimlari, elektr transport vositalari, Plug-in gibridd elektr transport vositalari (PHEVs), Akkumulyatorli elektr transport vositalari (BEVs), muqobil energiya, zaryadlash infratuzilmasi.

Введение

Современное состояние экологии вынуждает человечество работать над техническими разработками, что позволят прекратить или хотя бы уменьшить загрязнение атмосферы. Это касается и автомобилестроения, которое в последнее время начало переориентироваться с производства автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) на электрические авто. Но для полной реализации экологических программ этого недостаточно. Энергия, потребляемая современными электрическими машинами, производится на атомных, твердо- и жидкотопливных электростанциях, также существенно загрязняющих окружающую среду. На помощь в решении этой проблемы приходят возобновляемые экологические источники энергии, что подталкивает активному поиску и разработке, так называемых, нетрадиционных источников энергии. В частности, для электромобилей наиболее подходящими и перспективными являются преобразователи солнечной энергии в электрическую.

Солнечная энергетика становится частью нашей жизни. Это направление имеет ограниченный потенциал, но увеличение потребления электроэнергии за счет развития производства электромобилей заставляет использовать все существующие возможности. Солнечные панели могут применяться как на самом электромобиле для снижения нагрузки на аккумуляторы, так и в качестве основного источника энергии на станциях зарядки.

Основная часть

На сегодняшний день во всем мире набирает популярность использование электрических видов транспорта. С каждым годом увеличивается производство электромобилей, и

фактически каждый крупный производитель автомобилей работает над созданием своей наилучшей модели автомобиля. Консервативная компания как Porsche пересмотрела свой взгляд на выпуск электромобилей – компания создала новую модель авто – Taycan. Этот электромобиль поражает сочетанием высоких технологий и с хорошей управляемостью. Уже производители авто анонсируют запланированные даты окончания производства автомобилей с двигателем внутреннего сгорания, и полного перехода на производство электрокаров. Рост продаж электромобилей по всему миру растет с каждым годом. Электромобили – это шаг в будущее для развитых городов.

Существует два типа электромобилей: (1) Plug-in Hybrid Electric Vehicles (“PHEVs”) - гибридные автомобили, оснащенные двигателем внутреннего сгорания и электродвигателем и (2) Battery Electric Vehicles (“BEVs”) – автомобили, которые полностью работают на батарее. В этой статье все данные будут относиться как раз ко второму типу – BEVs – чистые электрокары (или “EV”) без всяких полумер.

Из прогноза исследовательской компании Canalys (Рис. 1.) следует, что продажи электромобилей по всему миру в 2020 году увеличились на 39% и составляют 3,1 млн единиц. Около 5% всех продаж новых автомобилей приходится на 2020 год, а по прогнозам, в 2021 году продажи электромобилей составят 5 млн.

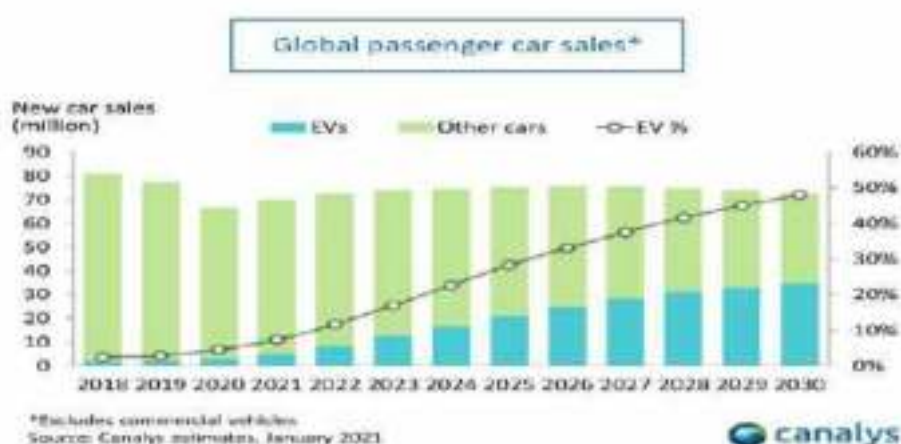


Рис. 1. Прогноз продаж электромобилей за 2018-2030 гг.
Источник Canalys.

Электрокары, по своей сути, это те же самые классические автомобили, но осуществляющие движение не двигателем внутреннего сгорания, а благодаря электромотору, который питается от источника электрической энергии. На данный момент в мире лидирует американская компания Тесла, которая вышла вперёд по продажам в сентябре 2020 года.

Согласно данным Bloomberg New Energy Finance (Рис. 2.) Tesla возглавляет мировые продажи электромобилей с 386 000 единиц (все BEV), поставленных в течение первого полугодия, за ней следует Volkswagen Group с 332 000 единиц, из которых 172 700 единиц BEV и 159 400 PHEV. GM занимает 3-е место с 227 000 единиц (221 000 были BEV), в том числе более 180 000 Mini-EV от их совместного предприятия SGMW в Китае. Рост был устойчивым во всех сегментах продукции, кроме спортивных автомобилей. В ассортименте продукции наблюдается тенденция перехода от седанов и компактных автомобилей к внедорожникам.

К 2030 году предполагается, что будет более 10 миллионов электроавтобусов и легковых электромобилей.

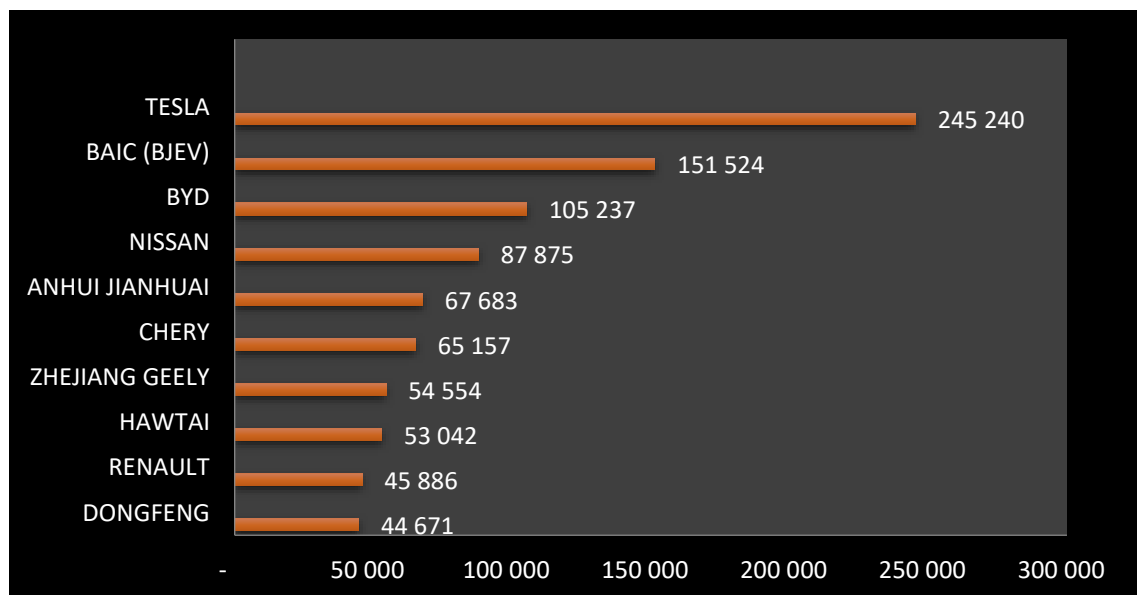


Рис. 2. Лидирующие компании по производству электромобилей, данные взяты из Bloomberg New Energy Finance

Со стремительным ростом числа электромобилей проблема достаточного количества станций для их быстрой зарядки становится все более и более актуальной. На дорогах

городов мы наблюдаем, как растет количество электротранспорта, а вслед за спросом появляются публичные зарядные станции, но иногда можно встретить владельцев электрокаров с домашними зарядными станциями. Недавно мы могли встретить только дизельные и бензиновые заправки, но с появлением электрических автомобилей зарядные станции начали устанавливаться во многих странах, как США, Япония, Китай, Германия, Южная Корея и других странах.

Установка заправочных станций является стимулом для покупки электромобилей. Это говорит о том, что в скором времени электромобили вытеснят автомобили с двигателем внутреннего сгорания. Уже имеются несколько стран, выпускающие зарядные станции, например, Америка (TeslaMotors), Украина (E-Line), Япония (CHAdEMO).

Сама зарядная станция делится на два основных типа:

первый тип – это стандартная зарядная станция на переменном токе, которая имеет невысокую стоимость и длительность заряда равна 10 часам;

второй тип – это быстрая зарядная станция на постоянном токе, отличается тем, что она заряжает в течении 1 часа и имеет высокую стоимость.

Также существуют солнечные зарядные станции, которые заряжают электромобили при помощи солнечных панелей. Такой вид энергии является возобновляемой энергией (Рис. 3.).

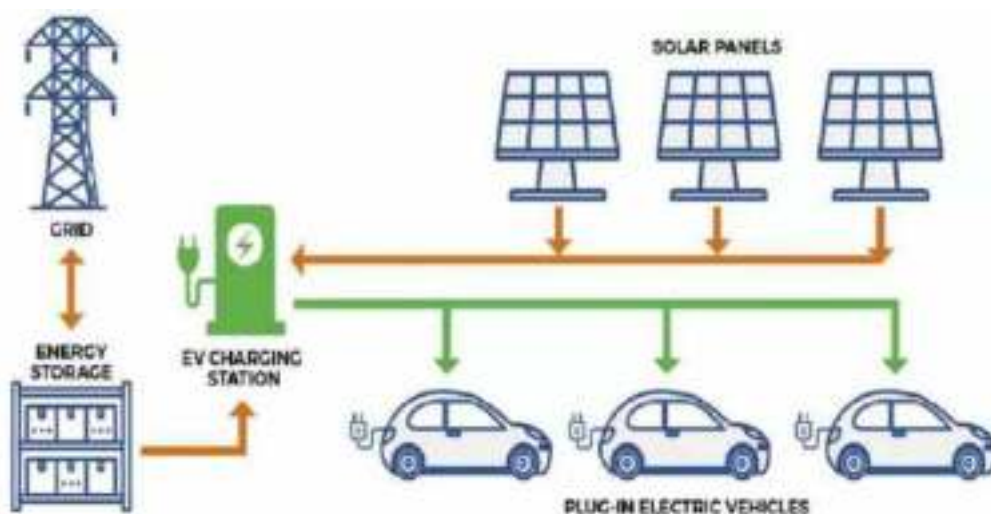


Рис. 3. Схема для питания возобновляемой энергией станций зарядки электромобилей. Источник: Grand River Energy Solutions Corp.

Существуют два вида системы солнечной станции:

- система On-grid;
- система Off-grid.

Система On-grid вместе с солнечными батареями использует городскую электросеть и подключается напрямую к нагрузке, без аккумуляторов, тогда как в системе Off-grid существуют аккумуляторные батареи, и используется только энергия от солнечных батарей.

Когда владельцы электромобилей заряжаются от обычных заправочных станций, они подключаются к зарядной станции, которая подключена к сети – источнику энергии. Но электричество, производимая Солнечной зарядной станцией, зависит исключительно от солнечного света. Солнечный свет преобразуется в электричество, прежде чем он будет отправлен в корпус с компьютерами и другой электроникой, которые либо хранят энергию в батарее, либо отправляют ее прямо на потребление. В этом случае автомобили расходуют электричество, полученную исключительно из солнечного света.

Существует сразу несколько причин, для обоснования выбора такого решения:

- солнечная энергия – неисчерпаемый и бесплатный источник энергии;
- электромобиль заправляется экологически чистым топливом;
- оптимизация имеющейся площади – солнечные панели обычно устанавливаются на крышах заправочных станций, что никак не влияет на общей территории заправочных станций;
- высокая продуктивность;
- прежде всего экономит энергопотребление от общей сети, что особенно видно для крупных автозаправочных комплексов возле кафе и автомоек;
- возможность продажи сгенерированного электричества по «зеленому» тарифу при условии, что станция подключена к общей сети.

Ниже приведены уже эксплуатируемые солнечные автозаправочные станции на сегодняшний день:

1. ChargePoint Inc, одна из крупнейших сетей автозаправочных станций электромобилей в мире, которая стала публичной компанией в результате слияния с Switchback Energy Acquisition Corp. Компания ChargePoint построила сеть междугородних зарядных станций для электромобилей в Европе. На этот проект компания привлекла инвестиции у компании Daimler, владельца Mercedes-Benz, а также у Siemens. Крупные нефтяные компании RoyalDutchShell также заявили о целях устанавливать зарядные станции для электромобилей на своих автозаправочных комплексах. Shell внедрила быстрые зарядки на заправочных станциях в 10 странах Европы – для этого компания приобрела New Motion, разрабатывающую зарядные станции.

2. В Великобритании после утверждения о планах премьер-министра Бориса Джонсона запрета продажи машин с двигателем внутреннего сгорания, Gridserve запустила первую площадку заправочной станции для электромобилей в Эссексе, что стало большим прорывом в инфраструктуре зарядки электромобилей. Сама станция с помощью зарядных устройств с высокой мощностью до 350 кВт, может заряжать до 36 электромобилей. Электроэнергия вырабатывается с помощью солнечных батарей на 6 МВт, которые расположены на навесах над зарядными станциями, а также из сети гибридных солнечных ферм. Станция имеет торговую площадку, зал ожидания, зона отдыха и кабины для деловых встреч.

3. Kuosera так же является компанией по установке и эксплуатации солнечных станций подзарядки в Японии. Стандартная зарядная станция состоит из: энергоблока солнечных батарей производства Kuosera мощностью 3.2кВт; зарядного устройства мощностью 30кВт и системы хранения энергии мощностью 7.2кВт являются производством NICHICON.

В системе зарядных станций используются фотоэлектрические модули высокой производительности. Во время работы, электричество генерируется солнечными панелями и поставляется из коммерческой сети питания, на стандартное зарядное устройство, а также направляется в накопительную систему для светодиодного освещения в ночное время.

4. Еще одна компания, занимающаяся установкой станции это Японская компания «Honda», внедрившаяся двунаправленную зарядку для автомобилей. В Германии в городе Оффенбах как часть проекта «SmartCompany», японская компания установила первую зарядную станцию с солнечной крышей. Зарядная станция была рассчитана на подзарядку до 4 автомобилей и 2 электрических скутеров. Выглядит она как классическая бензозаправочная станция, но на крыше установлена двухсторонний солнечный модуль, выдающая большую электрическую мощность.

Двунаправленный распределитель направляет электричество, полученное из сети или от солнечной энергетики на зарядку подключённого к системе электромобиля.

Сама площадь была разработана компанией Clickson из Фрайбурга. Clickson и Honda работают над разработкой другого солнечного автомобильного порта, который получит больше солнечной электроэнергии. Новая установка пригодна не только для коммерческих электрозаправок, но и для частного использования в домашних условиях. Еще одна разработка, продуманная компанией Honda - это программа, которая следит за степенью заряда батареи в электромобиле. На карте, что отображается на мониторе автомобиля можно увидеть расстояние, на преодоление которого хватит энергия батареи, а также определяет местоположение ближайшей станции для подзарядки.

5. В Голландии запустили сеть “зеленых” электрозаправок, состоящая из более 50 станций. Планировалось, что она покроет всю страну и будут работать на чистой энергии от возобновляемых источников. Станция зарядки называется Fastned, оснащенная солнечными батареями, располагающиеся на крыше станции, и ветрогенераторами. Одна такая станция рассчитана на подзарядку 3 автомобилей одновременно.

6. Сеть “Tesla Supercharger” – это целая система зарядных станция с источником постоянного тока с напряжением 480 вольт, целью которой является обеспечение быстрой подзарядки аккумуляторов электромобилей Tesla.

Tesla во главе Илона Маска, планирует полностью преобразовать станции Supercharger на источник питания от солнечных батарей. На сегодняшний день большинство зарядных

станций, расположенных в солнечных регионах уже имеют солнечные батареи на крышах, и служат для компенсации электроэнергии, расходуемой на подзарядку электромобилей. На таких станциях также внедрены хранилища электроэнергии емкостью 500кВтч. Постепенно все зарядные станции Tesla будут отсоединены от электрической сети.

В настоящее время отсутствуют сети солнечных станций зарядки, где в целях защиты природы ограничено автомобильное движение. Целью данного исследования является разработка предложений по созданию солнечной станции для зарядки электротранспорта.

Требования к Солнечной зарядной станции должны быть следующие:

- возможность работы круглосуточно и круглый год в независимости от местоположения;
- доступность водителю для любой марки авто;

№	Наименование оборудования и материалов	Стоимость, сум	Вид
1	Солнечные панели общей мощностью на 113 400 Вт.	557 568 000	
2	Инверторное оборудование с общей мощностью на 50 кВт – 2 шт (на каждый инвертор 7 группы по 18 шт панелей, общ кол-во панелей на 100 кВт 252 шт.	75 680 000	
3	Продольная металлоконструкция для крепления солнечных панелей.	352 800 000	
4	Дополнительные материалы для монтажа ФЭС, автоматические выключатели, коннекторы, тройники, кабельные трассы и т.д.) составляет:	173 628 000	
5	Затраты на проектирования, расходные материалы, доставку оборудования, услугу по мон-	289 919 000	

	тажу, обучения персонала заказчика, а также административные и прочие расходы.		
6	Итого: Общая ориентировочная стоимость одного комплекта солнечной сетевой ФЭС (On Grid) с установкой составляет 1 449 595 000 (Один миллиард четыреста сорок девять миллионов пятьсот девяносто пять тысяч) сум		

– возможность работы независимо от погодных условий;

– возможность одновременной зарядки до двух электромобилей.

Солнечная станция состоит из следующих основных компонентов необходимые для стабильной работы станции: солнечной батареи, инвертора и кабеля.

За основу расчёта была выбрана ФЭС типа On-Grid без аккумуляторов. Такой выбор ФЭС был выбран с целью обеспечения питания в независимости от суток времени.

Далее показан примерный расчет затрат суммы (Таблица 1), а также срок окупаемости на солнечную станцию с мощностью 100 кВт. (Таблица 2.)

Таблица 1.

Ориентировочная смета строительства солнечной фотоэлектрической станции (On Grid, без АКБ) с мощностью на 100 кВт, с мощностью солнечных панелей на 113400Вт.

На таблице 1 показан подробный расход на установку под ключ солнечной фотоэлектрической станции для Узбекистана. **Для расчета были выбраны: солнечная панель с общей мощностью на 113 400 Вт, 252 шт солнечной панели по 450 Вт. Панели были выбраны монокристаллического типа. Инвертор сетевого типа с мощностью на 50 кВт. Такой тип инвертора воспринимает 7 групп по 18 шт панелей в каждой группе. Каркас для одной солнечной панели был рассчитан 7.5 м металлического профиля для крепления панелей на землю. Так же в таблице указаны другие материалы для полноценной работы солнечной**

станции как автоматические выключатели, коннекторы, тройники, кабельные трассы.



Рис. 4. Суммарная выработка электроэнергии ФЭС 100 кВт в г. Ташкент. Источник: helios-house.

На рисунке (Рис. 4.) показана подробная суммарная выработка электроэнергии от станции с мощностью на 100 кВт. Местоположение рассматривается город Ташкент. Таблице демонстрируется Суммарная выработки электроэнергии за год 212729,02 кВт*ч, а также среднегодовую выработку электроэнергии 582,82 кВт*ч/сутки.

Таблица 2.

Расчет окупаемости солнечной фотоэлектрической станции с мощностью на 100 кВт.

Периоды эксплуатации	Суммарная выработка электроэнергии за год (кВт.ч)	Тариф за электроэнергию (сум) кВт/ч. с учетом ежегодного повышения тарифов, которое составляет 10% в год	Экономия за год (сум)	Стоимость солнечной ФЭС на 100кВт
1 год	212729	450,00	95 728 050	1 449 595 000

2 год	212729	495,00	105 300 855
3 год	212729	544,50	115 830 941
4 год	212729	598,95	127 414 035
5 год	212729	658,85	140 155 438
6 год	212729	724,73	154 170 982
7 год	212729	797,20	169 588 080
8 год	212729	876,92	186 546 888
9 год	212729	964,61	205 201 577
10 год	212729	1 061,08	225 721 734
1 месяц	17272	1 167,18	20 159 604
Общая сумма экономии за 10 лет 1 месяц составляет			1 450 090 133

В Таблице 2 рассматривается расчет окупаемости солнечной фотоэлектрической станции мощностью на 100 кВт исходя из данных, что тариф за электроэнергию для юридических лиц составляет 450 сум за 1 кВт электроэнергии. Расчет введется исходя из того, что каждый год этот тариф будет увеличиваться на 10 % из суммы. При этом умножается сумма тарифа на мощность производимой кВт*ч энергии из солнечной станции. На таблице видно, что расход на солнечную электростанцию с суммарной выработкой электроэнергии 212 729 кВт.ч в год окупается за 121 месяц (10 лет + 1 месяц).

Вывод

Проблемы экологии на сегодняшний день являются острыми для человечества. Запасы угля и нефти не бесконечны,

через столетия эти источники иссякнут. Нам необходимо позаботиться о будущем поколении. При этом транспортные системы остаются одним из важнейших факторов экономики как мировой, так и отдельно взятой страны, и стабильного развития, чем и обуславливается актуальность использования альтернативных источников энергии для автомобилей.

Производство электроэнергии через возобновляемые источники энергии – процесс, не наносящий вред нашей экологии.

Проведенный анализ показал, что электромобили, появившись на дорогах всего мира, меняют не только представления о транспорте, но и влияют на изменение инфраструктуры и распространение альтернативных способов получения электрической энергии для подзарядки электромобилей.

При выборе модели зарядной станции нужно учесть несколько принципиальных качеств. Один из них включает определение эксплуатационно-обоснованного уровня зарядки (Тип 1, или 2, или 3). Этот параметр зависит от среднего количества времени, на которое будет припаркован электромобиль.

Должна быть предусмотрена зарядка Тип 1 для транспортных средств, припаркованных на полный рабочий день или больше. Для транспортных средств, которые будут парковаться на 1–2 часа, – зарядка Тип 2. При необходимости в сверхбыстрой зарядке – Тип 3 – для электромобилей, припаркованных меньше, чем на час. При выборе типа и модели солнечной зарядной станции необходимо опираться на окружающую инфраструктуру и потребителей. От этого будет зависеть выбор мощности, количества мест для зарядки, дизайна зарядной станции и другие параметры.

Список литературы:

1. Карамян О.Ю., Чебанов К.А., Соловьева Ж.А. ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ // Фундаментальные исследования. – 2015.
2. Бранзенбург Т. Автомобили. – М.: «Планета детства», «Издательство Астрель», АСТ, 2002. Бусыгин, Б. П. Электромобили. Учебное пособие / Б. П. Бусыгин. 1979.
3. Трескова Ю.В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей // М.: Молодой ученый, 2016.

4. Щетина В. А., Морговский Ю. Я. и др. Электромобиль: Техника и экономика// М.:Производственное издание,1987.
5. Бизнес идея по открытию заправки для электромобилей. [Электронный ресурс]. URL: <https://ideibiznes.ru/biznes-ideya-po-otkrytiyu-zapravki-dlya-elektromobilej/>
6. Какие электрокары самые продаваемые в мире? Рейтинг продаж по моделям и производителям, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <http://atlanticexpress.com.ua/kakie-elektrokary-samye-prodavaemye-v-mire-rejting-prodazh-po-modelyam-i-proizvoditelyam/>
7. Зарядная станция SUPERCHARGER (DC FAST CHARGER) [Электронный ресурс]. URL: <http://teplodom.net.ua/zaryadnaya-stantsiya-dlya-elektromobilya/zaryadnaya-stantsiya-supercharger-dc-fast-charger-chademo-ccs/>
8. Заряд. [Электронный ресурс]. URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4>
9. Солнце встало: Как установить и заработать на солнечной электростанции [Электронный ресурс]. URL:<https://delo.ua/business/solnce-vstalo-pochemu-ukraincy-ustanavlivajut-solnechnye-stancii-327655/>
10. Промышленная солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. URL:<https://ecotech-sun.com.ua/p594041923-promyshlennaya-solnechnaya-elektrostantsiya>.
11. Сеть зарядных станций для электромобилей SchargePoint станет публичной. [Электронный ресурс]. URL: <https://sharespro.ru/content/ipo/8033-chargepoint-stanet-publichnoy/>
12. С ростом числа электромобилей заправочные станции станут ненужными. [Электронный ресурс]. URL:https://elektrovesti.net/59145_s-rostom-chisla-elektromobiley-zapravochnye-stantsii-stanut-nenuzhnymi-dazhe-elektricheskie
13. Британцы сократили жизнь автомобилям на 10 лет. [Электронный ресурс]. URL:<https://motor.ru/news/ev-in-great-britain-21-11-2020.htm>
14. Tesla обещает полностью перевести суперчарджеры на солнечную энергию. [Электронный ресурс]. URL:<http://eva.pro/tesla-obeshchaet-polnostiu-perevesti-superchardzhery-na-solnechnuiu-energiiu/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ГЕТЕРОКОМПОЗИТОВ

ГЕТЕРОКОМПОЗИТЛАРНИ МОДИФИКАЦИЯЛАШДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

USE OF ALTERNATIVE ENERGY FOR MODIFICATION OF HETEROCOMPOSITES

Зиямухамедова Умида Алижановна

*доктор технических наук, профессор, профессор
кафедры “Материаловедения и машиностроения”,
Ташкентский государственный
транспортный университет.
z.umida1973@yandex.ru*

Зиямухамедов Жавохирбек Улугбекович

*соискатель, Ташкентский химико-технологический
исследовательский институт.
Javohir1995@mail.ru*

Абдивахидов Камалиддин Абдихалилович

*Заведующий кафедрой “Энергетика и прикладные науки”
Технический институт ЁДЖУ в Ташкенте
k.abdivaxidov@ytit.uz*

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по улучшению свойств КПП гелио технологическим методом. В результате проведенных исследований была предложена технология получения покрытий активационно-гелиотехнологическим методом на рабочих поверхностях технологических оборудований по переработке хлопка, с рациональным использованием местных сырьевых и энергетических ресурсов.

Ключевые слова: гелиотехнология, композиционные материалы, минеральные наполнители, антифрикционный материал, пластификатор, модификация.

Аннотация. Ушбу мақолада гелеотехнологик усул билан композицион полимер қопламаларнинг хоссаларини ошириш усуллари кўрсатилган. Олиб борилган изланиш натижалари фаоллашган-гелиотехнология усулида маҳаллий хом ашё ва

энергия ресурсларидан фойдаланган ҳолда пахта тозалаш жиҳозларининг сиртларида қопламалар олиш технологияси таклиф этиляпти.

Калит сўзлар: гелиотехнология, композицион материаллар, минерал тўлдирувчилар, антифрикцион материаллар, пластификатор, модификация.

Abstract. In the article results of researches on improvement of properties of a check point by helio by a technological method are resulted. As a result of the conducted researches the technology of obtaining coatings on working surfaces and technologies was proposed.

Keywords: solar technology, composite materials, mineral fillers, antifriction material, plasticizer, modification

Введение

С каждым годом во всём мире возрастает интерес к возобновляемым источникам энергии: воды, солнца и ветра, при этом пристальное внимание уделяется использованию солнечной и ветровой энергии.

Географическое расположение и гелио условия нашей республики весьма перспективны для рационального использования солнечной энергии в различных отраслях промышленности [1-4]. Однако до настоящего времени непосредственному использованию солнечной энергии в технологии получения новых машиностроительных материалов уделяется недостаточное внимание.

Из-за больших габаритов и сложной конфигурации различных конструкций (строительных, машиностроительных, технологических и др) в настоящее время не представляется возможным подвергать композиционные полимерные материалы и покрытия известным методам физической модификации.

Основная часть

Нами были проведены исследования по улучшению свойств композиционных материалов гелиотехнологическим методом, т.е. формировать покрытия под влиянием солнечной радиации. Эксперименты проводились в условиях города Таш-

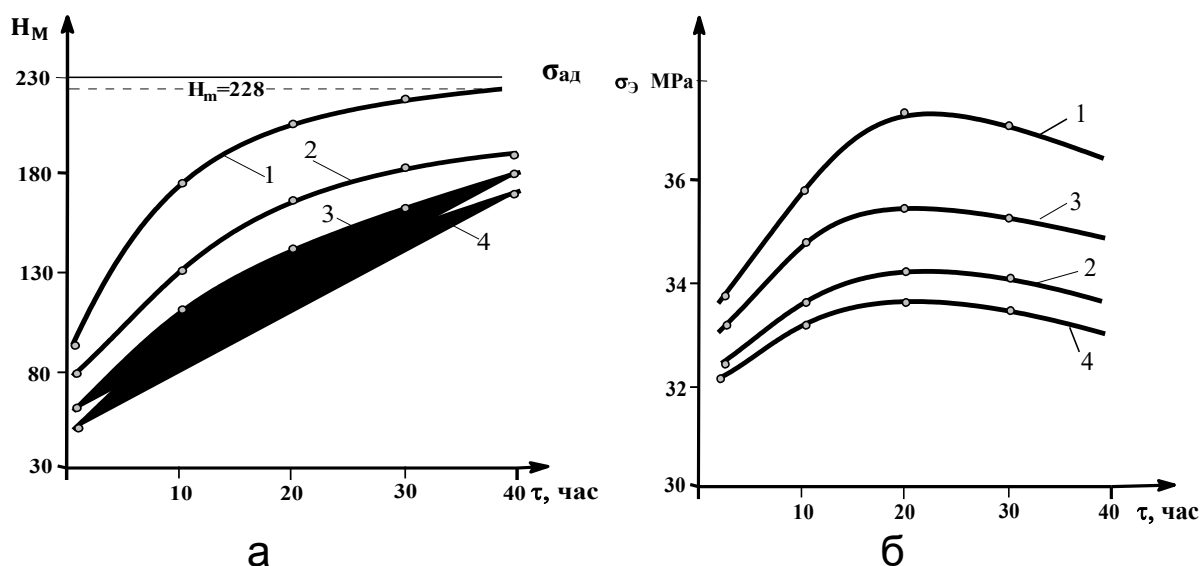
кента. В качестве полимерных связующих были выбраны терморезистивные полимеры – ЭД-20 и ФАЭД-20, отвержденные полиэтиленполиамином (ПЭПА) в количестве 10 и 20 мас. ч., обеспечивающие холодное отверждение. В качестве пластификатора выбраны традиционно используемый ДБФ и вторичное сырьё – госсиполовая смола (ГС) в количестве, соответственно, 10 и 10 мас. ч.

Исследована закономерность отверждения эпоксидных и фураноэпоксидных композиций различного состава, отверждённых на солнце и в тени. Эксперименты проводились в августе месяце в условиях города Ташкента при температуре окружающей среды (T_{oc}) в тени 30 ± 2 и 42 ± 2 °С на открытой местности. Интенсивность естественной солнечной радиации составила $710-750 \text{ W/m}^2$.

Исследования показали, что формирование гетерокомпозиционных покрытий под воздействием естественной солнечной радиации значительно (в два-три раза) ускоряет отверждение. При этом установлено, что содержание ПЭПА практически не влияет на процесс отверждения и оптимальным является 10 и 12 мас.ч. для ЭД-20 и ФАЭД-20, соответственно, что было выбрано нами в дальнейших исследованиях [5,6].

На рис. 1 показаны результаты экспериментального исследования изменения микротвердости, качественно характеризующей степени сшивки эпоксидных и фураноэпоксидных покрытий, а также адгезионной прочности от продолжительности солнечной радиации.

Видно, что после 30 часового воздействия солнечной радиации микро-твердость покрытия плотно приближается к микро-твердости термообработанных эпоксидных ($H_{MЭ}=228 \text{ МПа}$) и фураноэпоксидных ($H_{MФ}=182 \text{ МПа}$) покрытий, что свидетельствует о достижении максимальной степени отверждения (рис.1а). Частичная замена (до 50%) пластификатора дибутилфталат (ДБФ) с госсиполовой смолой (ГС) несколько снижает механические свойства как эпоксидных, так и фураноэпоксидных покрытий, что, по-видимому, связано с лучшей пластифицирующей способностью. Это можно объяснить некоторым увеличением значения адгезионной прочности ЭДК и ФАЭДК, имеющих в составе ГС, не зависимо от продолжительности времени обработки (рис.1б).



1-ЭД+20 мас.ч. ДБФ, 2- ЭД+10 мас.ч.ДБФ и 10 мас.ч.ГС,
3-ФАЭД + 20 мас.ч. ДБФ, 4-ФАЭД+10 мас.ч.ДБФ и 10
мас.ч.ГС

Рис. 1. Зависимость микротвёрдости (а) и адгезионной прочности (б) гетерокомпозитных эпоксидных (1,2) и фурано-эпоксидных (3,4) покрытий от продолжительности воздействия солнца в естественных условиях

При этом также было установлено некоторое увеличение ударной прочности эпоксидных и фурано эпоксидных покрытий, модифицированных ГС, обеспечивающее их эксплуатационную долговечность.

Наши исследования показали, что в процессе формирования покрытий в обычных условиях крупные частицы наполнителя, за счет их сравнительно меньшей удельной поверхности, оседают к подложке. В результате неравномерного распределения частиц наполнителя по объему покрытия и их чрезмерное увеличение в разделе фаз покрытие-подложка снижает адгезионную прочность. Это приводит к преждевременному отслаиванию покрытий.

При обработке на дисмембраторной установке волластонитового концентрата в течение 600 с образуется измельчённый волластонит дисперсией $d \leq 20 \mu$. При этом, значения k_a этих частиц находятся в пределах 1,0-1,2, что по структуре становится обычным зернистым наполнителем и не обладает армирующей способностью.

В связи с этим выбрали время механоактивации волластонитового концентрата 30-50 сек., что обеспечило анизотропию размеров частиц волластонитаразными 2,5-3,0 при размерах частиц $50 \leq d \leq 100 \mu$ (режим механоактивации: $n=2800$ об/мин., рабочий зазор $\Delta=0,5$ мм.) рис.2.

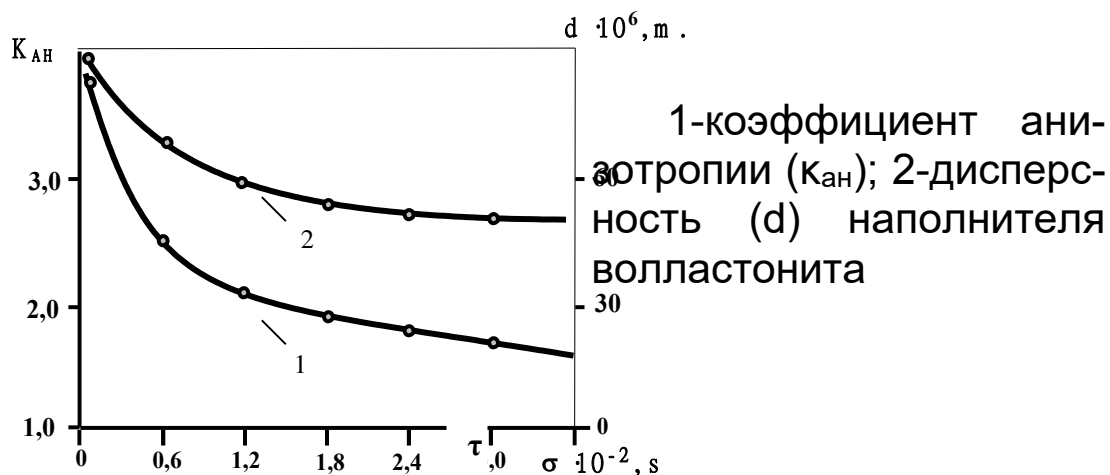


Рис 2. Зависимость дисперсности частиц наполнителя (d) и коэффициента анизотропии его размеров от времени механоактивации

Для достижения желаемого эффекта с использованием крупнодисперсного волластонита нами проводились специальные эксперименты совместной механоактивации волластонита на дисмембраторе в течение 40-50 с с предварительно измельчённым (0,2-0,5 мм) полиэтиленом в следующих соотношениях: 50:10, 50:8, 50:6, 50:4, 50:2 (волластонит: полиэтилен). Полученные таким способом бинарные наполнители минерально-органического происхождения не оседают и равномерно распределяются по толщине покрытия за счёт реализации «парашютного» эффекта активированными частицами полиэтилена. В этом случае нет необходимости вращения образцов с покрытием для оптимального структурообразования (табл.1).

Анализ ИК-спектров поглощения компаунда на основе ЭД-20, полученного традиционным методом, и спектров поглощения гетерокомпозигов, полученных активационно-гелиотехнологическим методом, свидетельствует о наличии изменений в области поглощения связей деформационных колебаний аммониевых солей.

Таблица 1

Влияние соотношения механоактивированных минеральных и органических наполнителей композиционных эпоксидных покрытий на трибопараметры фрикционного взаимодействия их с хлопком

Соотношения (в мас.ч.) механоактивированных наполнителей (Волластонит/ПЭ)	Триботехнические свойства				
	$T_{тр}, K$	$\sigma_{э} \cdot 10^4, C/m^2$	F	δ_0	$I_f \cdot 10_{10}$
50:02	302	21.1	0.25	0.36	1.6
50:04	308	23.5	0.27	0.31	2.5
50:06	310	26.2	0.29	0.30	3.1
50:08	313	29.4	0.32	0.26	3.8
50:10	321	35.2	0.35	0.25	5.6

Для раскрытия эпоксидного кольца под действием нуклеофильных реагентов необходимо электрофильное содействие, т.е. предварительная активация эпоксиды. Исходя из этих представлений, одна молекула амина ПЭПА выступает как нуклеофильный реагент, а вторая — протонодонор.

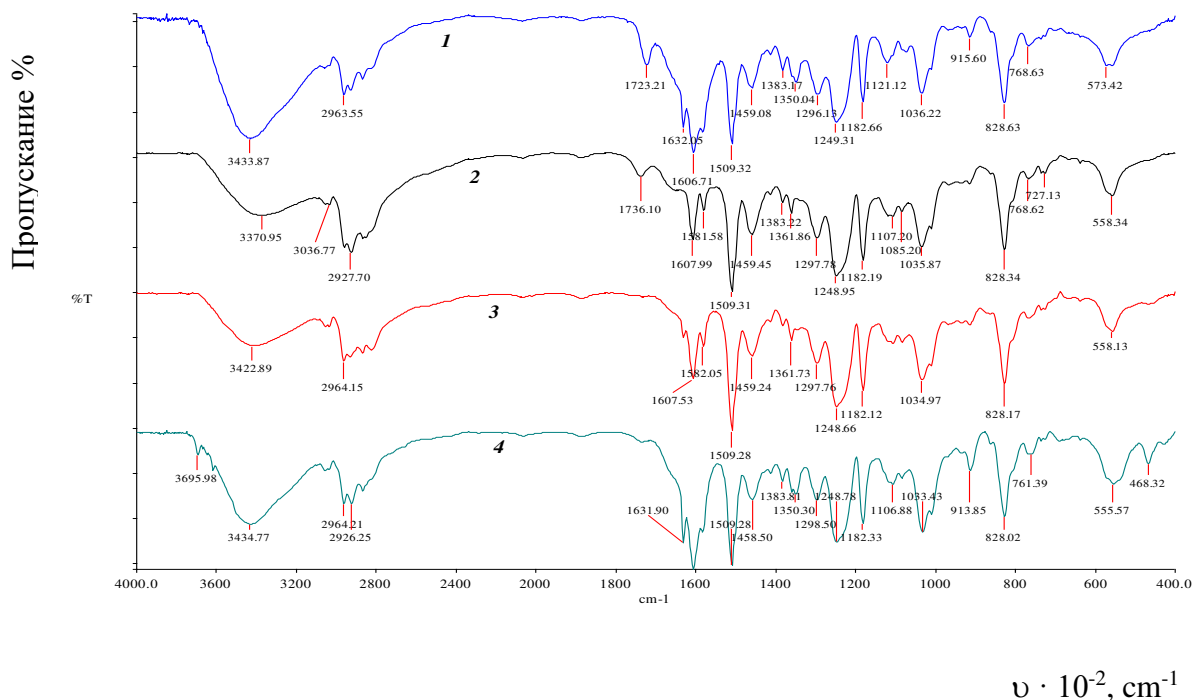


Рис 3. Рис ИК–спектры 1-ЭДК, 2-ЭДК+ГС, 3-ЭДК+ГС+В, 4- ЭДК+ГС+К

Обнаруженные изменения обусловлены образованием внутримолекулярных водородных связей между атомами кислорода карбонильной и карбоксильной групп госсиполовой смолы и боковых гидроксильных групп эпоксидной смолы, а также атома водорода вторичной аммониевой соли с гидроксильной группой госсиполовой смолы, что способствует увеличению и ускорению степени сшивки.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что как у механоактивированных, так и у исходных при одинаковых содержаниях и дисперсности минеральных наполнителей, наилучшие механические свойства наблюдаются при введении волластонита и позволили разработать ряд составов композиционных полимерных материалов антифрикционно-износостойкого назначения с оптимальной структурой и методом активационной гелиотехнологии. В частности, предложены новые составы гетерокомполитных покрытий на основе местного сырья с применением небольшого количества чешуйчатого графита. Например (табл. 2), покрытия типа АГКП (антифрикционное гетерокомполитное покрытие) можно получить добавлением электропроводящего графита в пределах 3-5 мас.ч., каолина 35-37 мас.ч. к 130 мас.ч. ЭДК и ФЭК, соответственно. А покрытия типа АИГКП (антифрикционно-износостойкое гетерокомполитное покрытие) – добавлением электропроводящего графита в пределах 3-5 мас.ч., каолина 15-17 мас.ч., волластонита-17-19 масс.ч., полиэтилена 1-3 мас.ч. к 130 мас.ч. ЭДК и ФЭК соответственно.

Таблица 2

Состав и свойства разработанных покрытий

Виды покрытий ¹	Содержание компонентов, мас.ч.			Свойства ⁴	
	ЭДК ²	В: ПЭ ³	Графит:Каолин	H _м , МПа	σ _а , МПа
АГКП-1	130	-	3:37	178	32,5
АГКП-2	130	-	5:35	172	34,5
АИГКП-1	130	19:1	3:17	205	30,5
АИГКП-2	130	18:2	5:15	198	29,6
ИГКП-1	130	35:0	5:0	276	38,2

ИГКП-2	130	37:0	3:0	288	39,8
Примечания: 1) А-антифрикционное, И-износостойкое, ГК-гетерокомполитное, П-покрытие; 2) ЭДК: ЭД-20=100 мас.ч., ДБФ=10 мас.ч., ГС=10 мас.ч., ПЭПА=10 мас.ч.; 3) В:ПЭ - волластонит: полиэтилен (числовыми соотношениями в масс.ч).					

Покрyтия типа ИГКП (износостойкое гетерокомполитное покрытие) можно получить только на основе волластонита и графита. Общее количество наполнителей - 40 мас.ч. - обусловлено предельными значениями вязкости композиций, обеспечивающей технологичность при нанесении на поверхности крупногабаритных технологических оборудований.

Выводы

Полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что применение солнечной энергии в качестве альтернативной даёт возможность разработки новых технологий и методов получения эффективных износостойких материалов и покрытий на их основе на рабочих поверхностях технологических конструкций и оборудования, применяемых в различных областях, с рациональным использованием местных сырьевых и энергетических ресурсов.

Литература

1. Li M.S., Rakhmatov E.A., Miradullaeva G.B. [Engineering materials based on mechanochemically modified local raw materials for use in transport and technical means]. *V sb. mejdunarodnoy konferensii «Global hamkorlik – barqaror taraqqiyot sharti va kafolati»* [On Sat. international conference "Global cooperation - a condition and guarantee of sustainable development"]. Tashkent, 2019, pp. 65-67.
2. Negmatov N.S., Ziyamukhamedova U.A., Kuluev A.R. Antifriction materials and water-soluble compounds on basis of polymers for reducing the mechanical damage of cotton fibers. *Plasticheskie Massy: Sintez Svoystva Pererabotka Primenenie*, 2002, (1), pp. 42–45.
3. Umarov A.V., Abdurakhmanov U., Khamzayev H.E., Kattaev N.T., Tozhiboev A.G. Synthesis and Structural

Investigations of Metal-Containing Nanocomposites Based on Polyethylene. Zeitschrift fur Naturforschung - Section A Journal of Physical Sciences. 2019. Pp. 183–187. DOI:10.1515/zna-2018-0332.

4. Файзиев Т.А., Ким В.Д. Возобновляемые источники энергии // Сб. материалов Республиканской научно-практической конференции «Внедрение передовой технологии для решения проблем топливно-энергетических комплексов». – Карши, 2006. – С. 219-221.

5. Ziyamukhamedova U., Djumabaev D., Shaymardanov B. Mechanic chemical modification method used in the development of new composite materials based on epoxy binder and natural minerals// Turkish journal of Chemistry.– Ankara (Turkey), 2013. – vol. 37, N 1. – pp. 51 – 56.

6. Ziyamukhamedova U.A., Bakirov L.Y., Rakhmatov E.A., Bektemirov B.S. Structure and properties of heterocomposite polymeric materials and coatings from them obtained by Heliotechnological method. International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019.

7. Abdivakhidov K.A., Abdivakhidova N.A. Vacuum ion-plasma treatment of metals. Republican scientific and technical conference "Problems of implementing innovative technologies in manufacturing and use of renewable energy sources", 2020.

ANALYZING THE EFFECTIVENESS OF NIBE F1155 GEOTHERMAL HEAT PUMP BY USING COOLPACK SOFTWARE SIMULATION IN HEATING MODE.

Madumar Musurmonov
Yeoju Technical Institute in Tashkent

Abstract

Geothermal energy is one of the most promising renewable energy sources and its importance is increasing worldwide. It has already proven to be reliable, safe and clean. Therefore, its use for power generation, heating and cooling is among many developed countries, as it is an energy source that generates electricity with minimal impact on the environment.

This project aims to describe and contextualize the use of a machine as a geothermal closed loop heat pump, and the reasons why it is preferable in certain cases, in particular as regards a more common boiler heating system. The results of the study will be treated more technically.

Keywords: geothermal energy, heat pump, NIBE, Coolpack, COP, closed circuit.

ISITISH REJIMIDA COOLPACK DASTURIDA SIMULYATSIYA QILISH ORQALI NIBE F1155 GEOTERMAL ISSIQLIK NA- OSOSI SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Madumar Musurmonov
Toshkent shahridagi Yodju Texnika Instituti

Annotatsiya

Geotermal energiya qayta tiklanadigan energiya manbalari orasida eng istiqbollilaridan biri bo'lib, uning ahamiyati butun dunyo bo'ylab ortib bormoqda va u allaqachon ishonchli, xavfsiz va toza ekanligi isbotlangan va shuning uchun uni energiya ishlab chiqarish, isitish va sovutish uchun ishlatish ko'plab rivojlangan mamlakatlarda ommalashmoqda, chunki u atrof-muhitga juda kam ta'sir ko'rsatadigan energiya manbai hisoblanadi.

Ushbu loyiha yopiq siklli geotermal issiqlik nasosidan foydalanishni tavsiflash va kontekstualashtirishga qaratilgan va ba'zi hollarda, ayniqsa, an'anaviy isitish tizimiga nisbatan afzalroq bo'lishini isbotlash maqsad qilingan. Tadqiqotdan olingan natijalar ko'proq texnik jihatdan ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: geotermal energiya, issiqlik nasosi, NIBE, Coolpack, COP, yopiq sikl.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО НАСОСА NIBE F1155 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ COOLPACK В РЕЖИМЕ ОТОПЛЕНИЯ.

Мадумар Мусурмонов
Технический институт ЁДЖУ в городе Ташкент

Аннотация

Геотермальная энергия является одним из наиболее перспективных среди возобновляемых источников энергии, и ее значение растет во всем мире, и она уже доказала свою надежность, безопасность и чистоту, и поэтому ее использование для производства электроэнергии, отопления и охлаждения является одним из многих развитых стран, поскольку она источник питания, производящий электроэнергию с минимальным воздействием на окружающую среду.

Этот проект направлен на описание и контекстуализацию использования такой машины, как геотермальный тепловой насос с замкнутым контуром, а также причин, по которым в некоторых случаях это предпочтительнее, особенно в отношении более распространенной системы отопления с бойлером. Результаты, полученные в результате исследования, будут рассмотрены более технически.

Ключевые слова: геотермальная энергия, тепловой насос, NIBE, Coolpack, COP, замкнутый контур.

Introduction

Initially, the objectives of the analysis carried out were to quantify the yields and amounts of energy involved during the operation of the Nibe F1155 6kW heat pump installed in the Energy Center. Data obtained from sensors inside the machine itself, which operated in heating or cooling mode, were used, with which the COPs were then calculated using a spreadsheet. In parallel, we will calculate the results using the Coolpack software and finally we will be able to make a decision about the operating efficiency of the system by comparing the experimental and simulated results.

Geothermal energy

Geothermal energy, one of the most promising renewable energy sources, has proven to be reliable, safe, and clean and therefore its use for power generation, cooling and heating is growing rapidly. Geothermal energy is an energy source that produces electricity with minimal impact on the environment (Fridleifsson, 2001; Barbier, 1997). Geothermal energy, all over the world, is used in various ways, such as space heating and domestic hot water production, CO₂ and dry ice production, greenhouse heating, hydrotherapy, water pumps. Terrestrial production of heat and electricity. *"Geothermal energy is the energy contained within the high-temperature mass of the Earth's crust, mantle, and core. Since the Earth's interior is much hotter than its surface, energy flows continuously from the deep, hot interior up to the surface. This is the so-called terrestrial heat flow. The temperature of the Earth's crust increases with depth following Fourier's law of heat conduction. Thus the energy content of a unit of mass also increases with depth."*

Geothermal energy is produced by capturing thermal energy in the deepest layers of the earth's crust. It is obtained by channeling steam from the subsoil to the turbines used to generate electricity and by recycling the water vapor produced to heat buildings, greenhouses and various uses in heating systems.

The following figure shows the evolution of ground temperature during the winter and summer months as a function of depth.

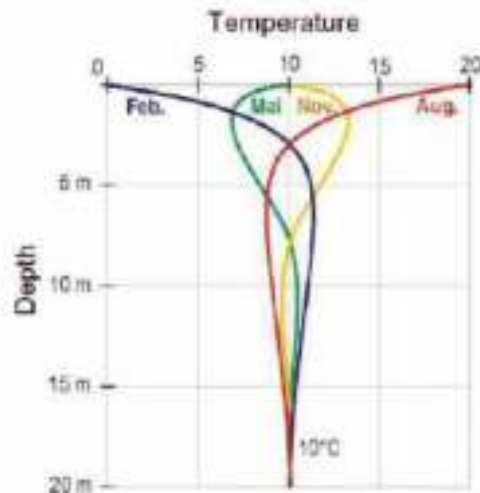


Figure 1 Diagram of the subsoil Temperature according to the depth of soil layer (Rivas, 2020)

Nibe F1155 (6kW, 1x230V)

In this project, we will analyze the operating principles and characteristics of NIBE F1155 (Figure 2). Because the energy center is equipped with a NIBE F1155 geothermal pump that was installed on 07/19/2019 (GEONOVIS energia geotermica, 2019). This pump is an intelligent, inverter-controlled geothermal heat pump with no integrated hot water tank, making it easy to install in locations with low ceilings. A separate hot water tank is selected based on hot water requirements. NIBE F1155 provides optimal savings as the heat pump automatically adapts to the heating demand of the building.



Figure 2: NIBE heat pump of the center with a buffer tank and fan coil

This pump was installed after the construction of the energy center was completed. This is why the engineers encountered problems installing the geothermal pipes of the system, and it was

so expensive to build and cost almost 30,000 euros. This pump is a small system and for experimental purposes only.

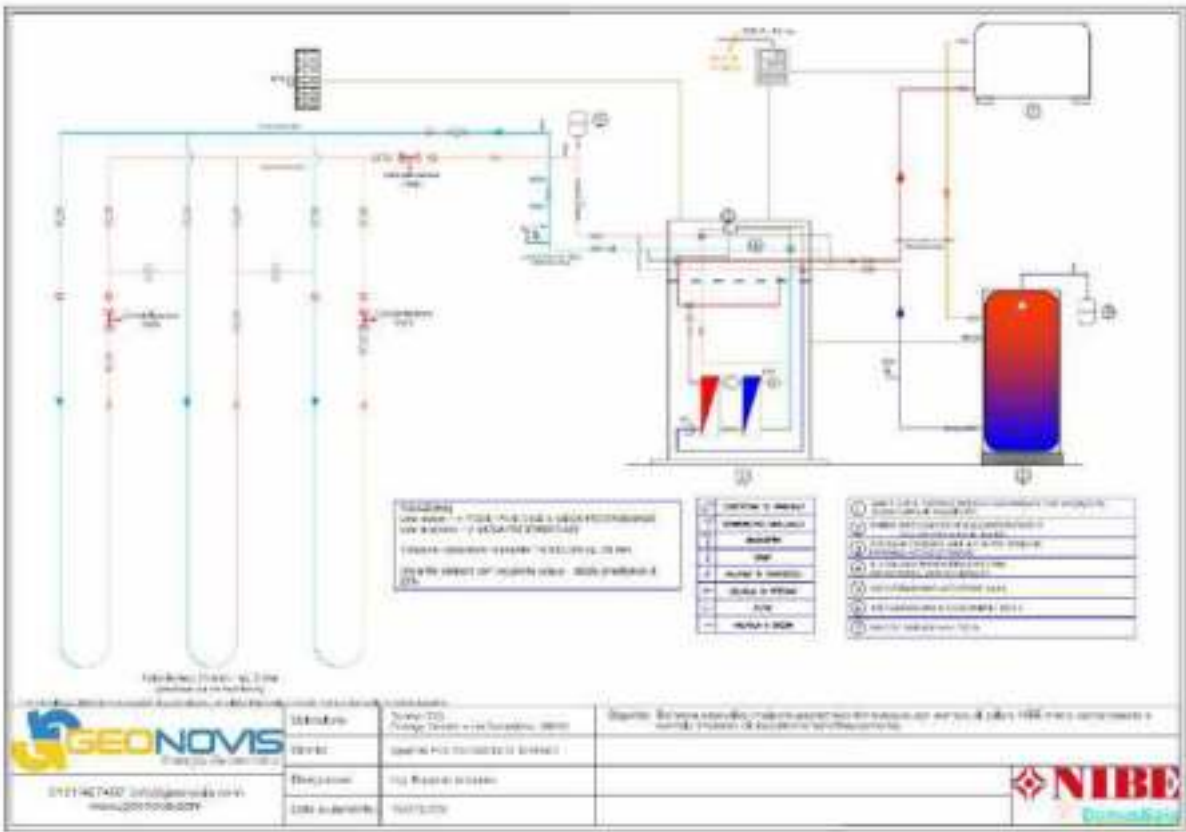


Figure 3 Plant project of the pump installed in the center (GEONOVIS energia geotermica, 2019)

Operating principle

The F1155 system contains a heat pump, an immersion heater, circulation pumps, and a control system. The pump is connected to the brine system and heat transfer fluid systems. And the whole system consists of 3 circuits: brine circuit, refrigerant circuit and heat transfer fluid circuit (figure 4).

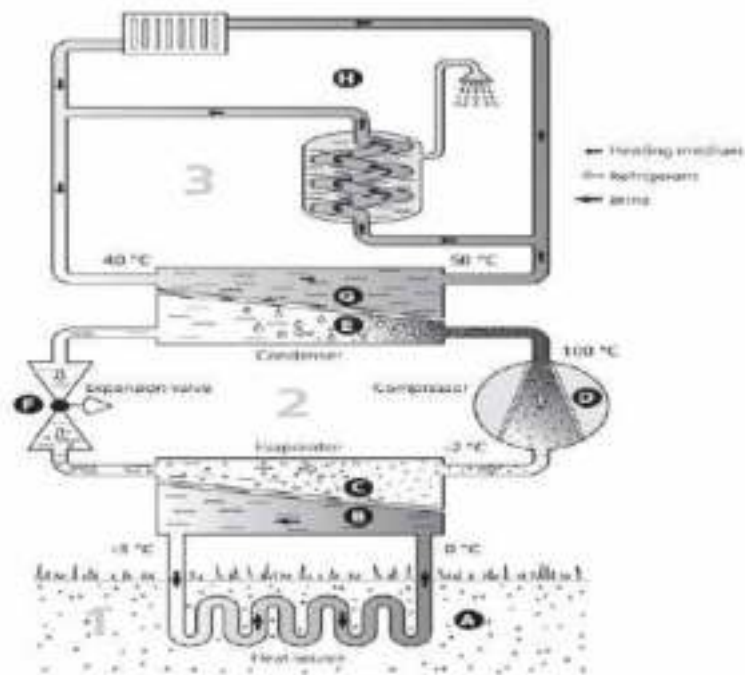


Figure 4: Scheme of the heat pump (The temperatures are only examples and may vary between different installations and times of the year.)

1) Brine circuit

- A. This loop provides heat from the ground heat source (ground, rock pool) where the solar energy is stored. The heat transfer medium is brine, which is water mixed with glycol, antifreeze, or ethanol. In our case, this mixture is a 25% propylene glycol water solution that circulates in very flexible plastic pipes and draws its energy from the ground. The probes are certified and have a diameter of 20 mm and a thickness of 2.0 mm. In the centre, the well extends for 7.50 m and reaches a depth of 4.6 m. Three different pipeline circuits of 2.5 m each have been installed, two horizontal and one vertical. (figure 5)

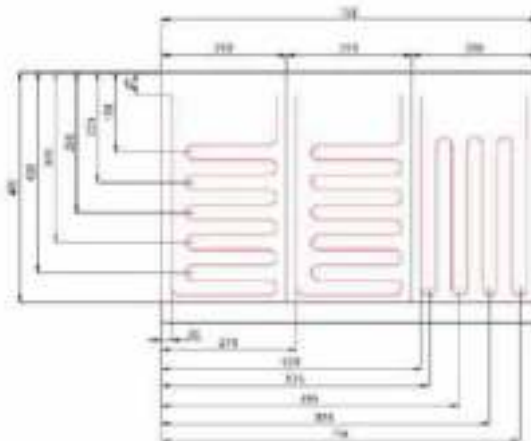


Figure 5: Geothermic arrangement of coils with dimensions

The coils, thanks to a system of valves, have the possibility of being controlled selectively in series or in parallel by the fluid. The flow is managed by a pump (GP2). Energy from the heat source is stored by heating the brine a few degrees, from about -3°C to about 0°C .

- B. The heated brine flows into the heat pump evaporator and releases thermal energy into the refrigerant and cools a few degrees, then returns to the heat source to recover heat from the ground (Figure 4).

2) Refrigerant circuit

- C. An intermediate circuit is inside the pump and here the very low boiling point refrigerant R407C absorbs energy from the brine and begins to boil to a saturated vapor phase in the evaporator.
- D. The refrigerant turns into gas and is sent to an electric compressor. When the compressor compresses the gas, the pressure and temperature rise sharply from about 5°C to 100°C
- E. The compressed gas at high temperature and pressure passes to the condenser where it releases its energy to the end user via a heat exchanger, after which the refrigerant cools and condenses back into the liquid phase.
- F. The fluid becomes liquid but it is still under high pressure, so here we use a pressure reducer to decrease the pressure of the fluid and bring it back to its point of origin. And so the cycle continues.

3) Heat medium circuit

- G. In this circuit, the hot water inside the Pacetti mod. The 100L VTCFH with thermal flywheel function recovers energy from the refrigerant in a condenser heat exchanger and distributes it to the end-user. Here the water flow is managed by a pump (GP1)
- H. The hot water heats the environment through heat exchangers, in this case it is the Sabiana mod CRC24 fan coil (Figure 2). This branch of the circuit can also be used for other purposes, such as conducting hot water to the building's sanitary installations, heating a swimming pool, etc. (NIBE, Instructions for use)

The system is also equipped with a whole series of valves, which allow its control and the different regulatory safety functions for your protection and that of the people who may be in your environment. (Round, 2020)

Sensors

The sensors that characterize the Nibe geothermal plant mainly compost from temperature sensors. Those useful for the purposes of this study will be listed below, which are graphically visible in figure 6a:

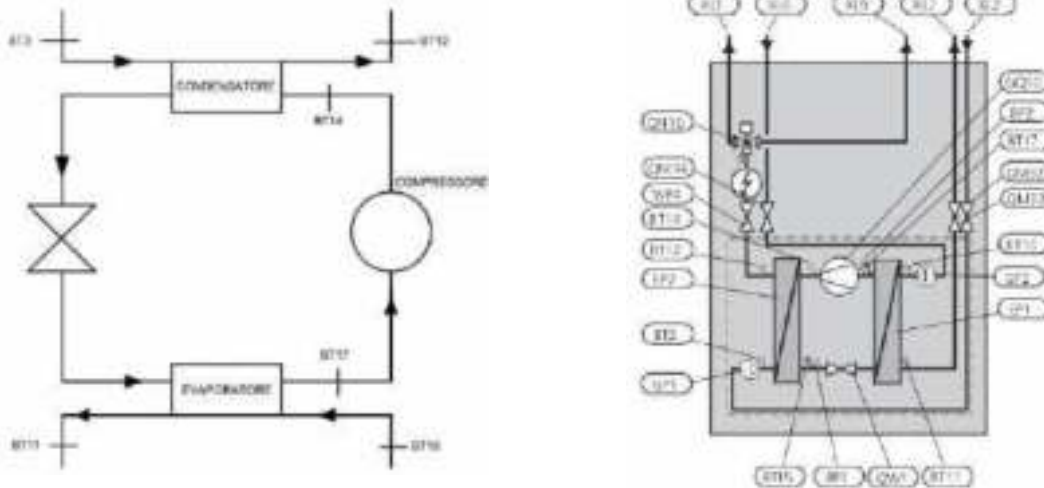


Figure 6 (a) Schematic drawing of the arrangement of the temperature sensors, and (b) other components of the pump

- outside temperature, BT1;
- return temperature of the heating fluid, BT3;
- the temperature of the return fluid from the probes, BT10;
- the temperature of the flowing fluid towards the probes, BT11;
- flow temperature from the condenser of the heating fluid, BT12;
- hot gas temperature, BT14;
- suction gas temperature, BT17.(figure 21a)

Case study

The main objective of this experiment is a comparison between the values calculated based on the data of the ".txt" file automatically generated by the Nibe F1155 electronic control unit and the results obtained from the "Coolpack" software. inserting the same data. And we will also analyze and compare the obtained results with the documentation values given in the technical data of NIBE F1155. By comparing the results, we can ensure that there are operational problems that prevent the use of this type of heat pump in a residential environment. All the energy values, the powers exchanged, the flows, the yields, any type of result, were calculated in instantaneous magnitudes for each of the approximately

4,500 measurements with the compressor on (the total measurements are around 20,750). These amounts were then averaged according to certain criteria, which vary from case to case, depending on what needs to be proven in the given circumstance.

The data used for the study comes almost entirely from the ".txt" file automatically generated by the electronic control unit of the Nibe F1155. The control unit performs a measurement at an adjustable regular frequency (in this case every 30 seconds) in which it stores the values measured by the sensors present inside the machine. We collect data from the switchboard for 8 days (from 10/24/2019 to 10/31/2019). We analyze the heat pump in heating mode (winter season), so we use old data that was measured in 2019. The useful values for the study are the operating speeds of the GP1 and GP2, presented in percentage and the temperatures described above. In the current state of the machine, there are no sensors that allow instantaneous pressure measurement (an accessory must be purchased), but the manufacturer has specified that the high-pressure branch must operate with a pressure between 16 bar and 30 bar, while low pressure in the range of 7-11 bar. In the thesis, we calculate the values for four different pressure ranges to understand the effect of pressure on the performance of heat pumps. These pressure ranges are 7-16 bar, 8-16 bar, 7-20 bar and 7.23 bar, which fully corresponds to the permitted working pressure range of NIBE heat pumps. The last fundamental data is the one resulting from the measurement of the flowmeters present in the branch of the primary circuit, that is, the one that leads to the underground probes. The flow rate value of 460 l/h was used, (Tofalo, Sperimentazione di muri energyi, 2019) an average of the values measured by the flow meters installed in the system. By exporting the big data of the control unit to an Excel file, we can use all the temperature values of the system to calculate the necessary values (COP, mass flow, power exchanged between the circuits, etc.). In the data file, all temperatures are given in the format $T(^{\circ}\text{C}) \cdot 10$ in order to clearly see the variations, since the system collects data from the sensors every 30 seconds.

To display a duty cycle, the period starting at 07:41:08 on 10/27/2019 with the compressor on, goes to 08:34:03, when the compressor is off, is taken as the sample ends at 12:02:34 again on 10/27/2019, a moment before the compressor restarted. The

following figures show the temperature trends during this period of operation. As expected, the temperatures are different when the compressor starts, when the compressor stops, the upstream and downstream temperatures become identical, in the case of the exchangers (figure 7), while they decrease and become closer in the case of exchangers. compressor (figure 8).

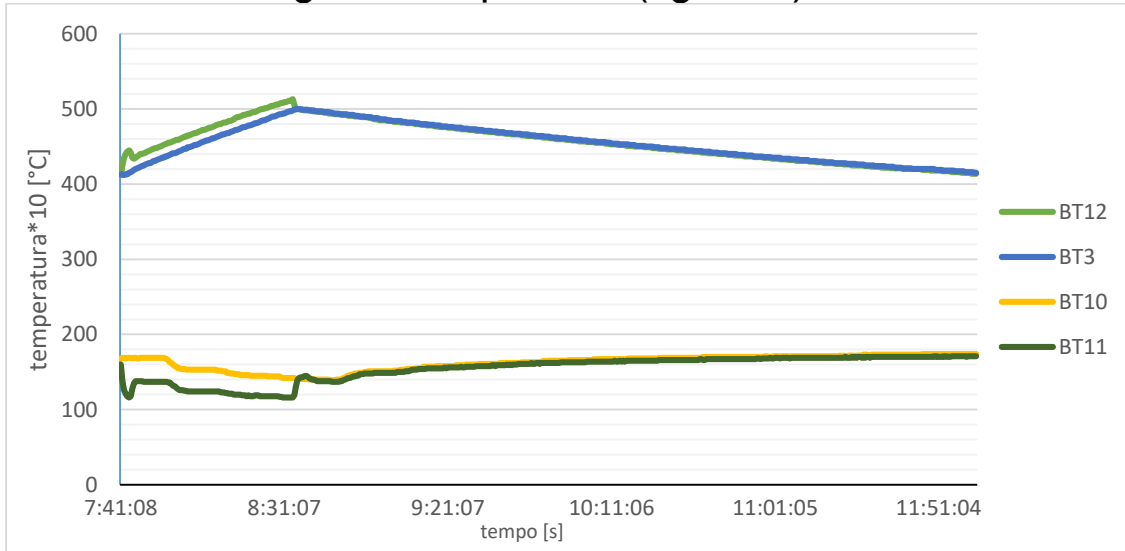


Figure 7: temperature trends of two heat exchangers.

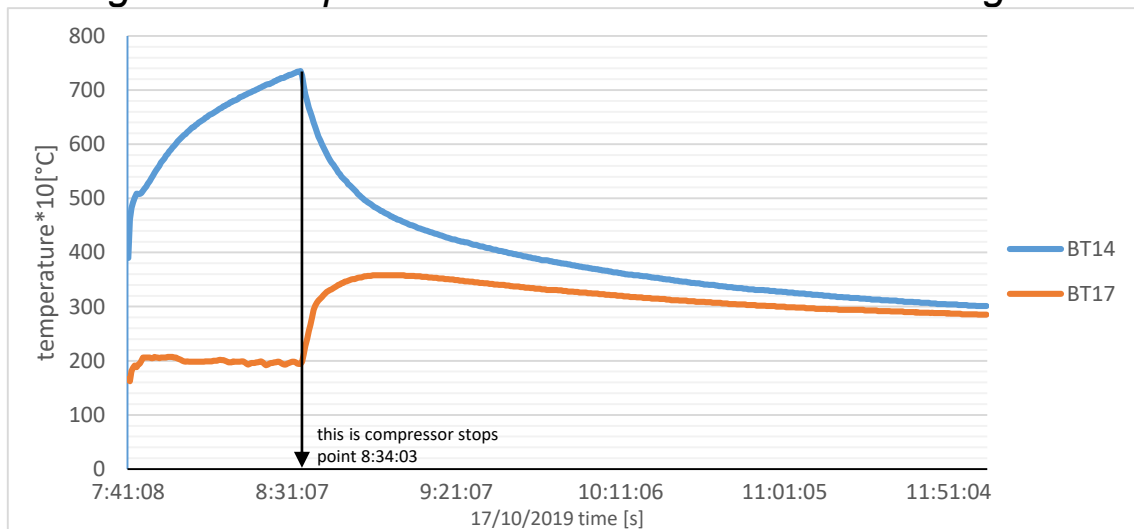


Figure 8: The temperature trends of compressor inlet (BT17) and outlet (BT14)

COP of the system

The system coefficient of performance (COP) is a typical energy performance used when our heat pump is operating in heating mode and is the ratio of the useful heat provided by the system to the work done by the compressor of the heat pump.

$$COP = \frac{\dot{Q}_H}{W_i} = \frac{q_{H,R407C}}{l_{i,R407C}} [-]$$

$q_{H,R407C}$: specific heat exchanged in the condenser (hot side) $\left[\frac{kJ}{kg}\right]$

$l_{i,R407C}$: is the work done per unit mass by the compressor and this is supply energy by external (electric energy) $\left[\frac{kJ}{kg}\right]$.

\dot{Q}_H : Heat exchanged in the condenser [kW]

W_i : Electric power used in the compressor [kW]

To calculate the COP of the heat pump, we have to use specific amounts of energy because the mass flow rate of the refrigerant is not known. Thermal losses can be neglected by approaching the compressor system as an adiabatic system, we can consider that the compressor works only on the pressure and temperature of the fluid, keeping its speed unchanged, finally, since the machine does not move during its operation, even the difference in gravitational energy can be considered zero. Then:

$$l_{i,R407C} = c_{p,R407C}(T_{BT14} - T_{BT17})$$

Here $c_{p,R407C}$ is the specific thermal capacity of the refrigerant

It is important to verify the temperatures of the BT17 sensor, since when observing the available data and comparing it with the diagram (log(p) -h), certain operating points are detected at the compressor inlet (determined by temperature and pressure) . within the limit of the curve. This means that, at least in part of the transformation, the compressor could end up working with a partially liquid fluid instead of a totally gaseous fluid, which would cause malfunctions or breakdowns. This fact depends on the assumption of constant pressure, obligatory due to lack of data, but which inevitably leads to critical problems. The actual operation of the compressor will have an initial transient, during which the pressure will gradually increase, allowing it to always operate with a completely gaseous fluid. That said, the point of the curve is determined by the upper limit pressure of the low pressure branch to which a temperature will correspond, T_{satLP} . At this point if $T_{satLP} < T_{BT17}$ equation holds, then surely the compressor will work with totally gaseous fluid. All points that do not meet this condition have been discarded by the calculation of $l_{i,R407C}$ and therefore of the COP. In the same way, it will also be necessary to check the

temperature detected by the BT14 sensor: the same procedure followed in the low pressure branch is applied. The high pressure at the outlet of the compressor, in the diagram (log (p) - h) the temperature is read (T_{satHP}) of the point at the intersection of the isobar and the upper saturation curve and, if $T_{satHP} < T_{BT14}$ then it means that the compressor also in this case works with a totally gaseous fluid. Again the points of operation detected by sensors, whose temperatures don't respect this inequality, must not be considered in the calculation of $l_{i,R407C}$ and the COP. The temperature controls described above have greatly reduced the range of pressure variation. In the event of pressures greater than 23 bars in the high pressure branch or greater than 8 bars in the low pressure branch, the number of operating points to be excluded would be greater than 25% of the total, which would distort the averages. Therefore, the intervals considered in this analysis are 16-23 bar (for high pressure) and 7-8 bar (for low pressure).

We will now show the steps to calculate the specific work done by the compressor during one day and one of the pressure ranges. As an example, we have taken the date of 10/27/2019 and the pressure assumption 7-23bar. But at the end of the analysis, we will give all the days and all the chosen pressure ranges.

First, we find state values for the chosen pressures using a refrigerant calculator

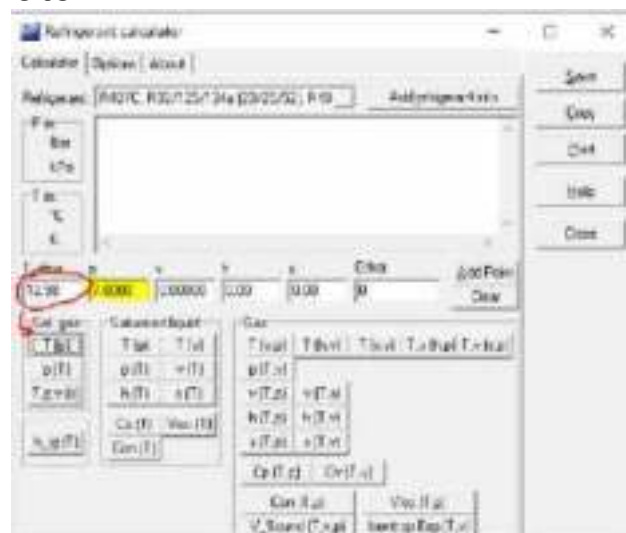


Figure 9: Refrigerant calculator. Input is pressure and output are saturated T and h

$p_L = 7 \text{bar}$	$T_{sat_gasLP} = 12.98^\circ\text{C}$
----------------------	--

p_H $= 23bar$	$h_{sat_liq} = 286.44 \text{ kJ}$ $/kgK$
	$T_{sat_gasHP} = 56.34^\circ C$
	$T_{sat_liq} = 51.84^\circ C$

To find the c_{pR407C} , we proceed to identify the maximum and minimum temperature values of the high pressure part of the circuit (compressor outlet) and of the low pressure part (compressor inlet), considering the period of one day . . . By crossing these temperature values with those of pressure, the c_p was calculated, corresponding to each working point, using the refrigerant calculator. Finally, a daily average has always been made on the values identified. Therefore, the average specific heat will be considered constant during the reference day. We can see in the following table how to find an average c_{pR407C} .

10/27/2019			
$c_{pR407C_average}$ kJ/kgK	1.059		
T_{minHP} $^\circ C$	56.4	T_{minLP} $^\circ C$	19.2
T_{maxHP} $^\circ C$	73.5	T_{maxLP} $^\circ C$	21.4
c_{p_maxHP} kJ/kgK	1.273	c_{p_maxLP} kJ/kgK	0.894
c_{p_minHP} kJ/kgK	1.173	c_{p_minLP} kJ/kgK	0.897

Now we can calculate instantaneous work done values of compressor for switching on conditions only. Here we will show average values of temperatures, and $l_{i,R407C}$ for 27/10/2019 date

27/10/2019	
T_{BT14_ave} $^\circ C$	66.87
T_{BT17_ave} $^\circ C$	20.31
l_{i_ave} kJ/kgK	49.315

After calculating the specific work done by the compressor, we proceed to consider the condenser, in which heat exchange takes place. In the condenser, the heat exchange with the user (water in our case) is calculated thanks to the enthalpy differences between the input and output state points of the condenser.

$$q_{H,R407C} = h_{BT14} - h_{sat.liq}$$

h_{BT14} : Enthalpy at the compressor output $\left[\frac{kJ}{kgK} \right]$

$h_{sat,liq}$: Enthalpy of saturated liquid (high pressure) $\left[\frac{kJ}{kgK}\right]$

At the end of transformation enthalpy ($h_{sat,liq}$), at the condenser outlet corresponds to the point of intersection between the high pressure isobar and the lower saturation curve and is therefore constant once a certain pressure level has been set. Instead, the enthalpy of the point at the condenser inlet is found through the (log(p)-h) diagram, as a function of temperature and pressure. As there was no software allowing an accurate evaluation of this enthalpy for all the measurements taken every 30s from the Nibe control unit, it was necessary to proceed differently. Operating points were randomly identified, the enthalpy of which was manually calculated through the diagram (log(p)-h). Exploiting a linear interpolation, all the enthalpy values of the other points were then obtained, in an automated way through spreadsheets. By way of example, random values of enthalpies corresponding to appropriate temperature points are chosen here.

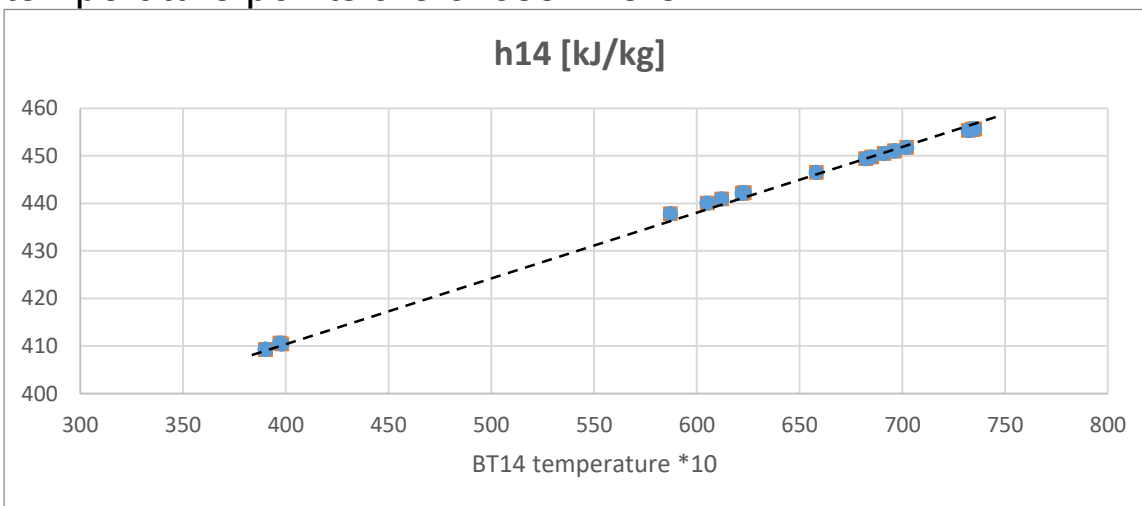


Figure 10: Linear interpolation of randomly calculated enthalpies for 27/10/2019

Finally, by carrying out sample checks, it was seen that the method followed led to having enthalpy values that differ very little from the real ones, therefore fully acceptable values for proceeding with the analysis.

Then we can calculate specific heat released by the condenser for each instantaneous value and then take an average

27/10/2019	
$q_{H,R407C_ave}$ (kJ/kgK)	161.043

In conclusion, the COP was calculated as the ratio between the heat exchanged and the work for all the points where the compressor was on and for all the points that complied with the temperature controls described above. we have to ignore some "no gas" values that cause misalignment of the mean values. Here we can show that the maximum and minimum COP was taken on October 27 and an average value for one day (Figure 11).

27/10/2019	
COP_ave	3.29
COP_min	2.95
COP_max	3.93

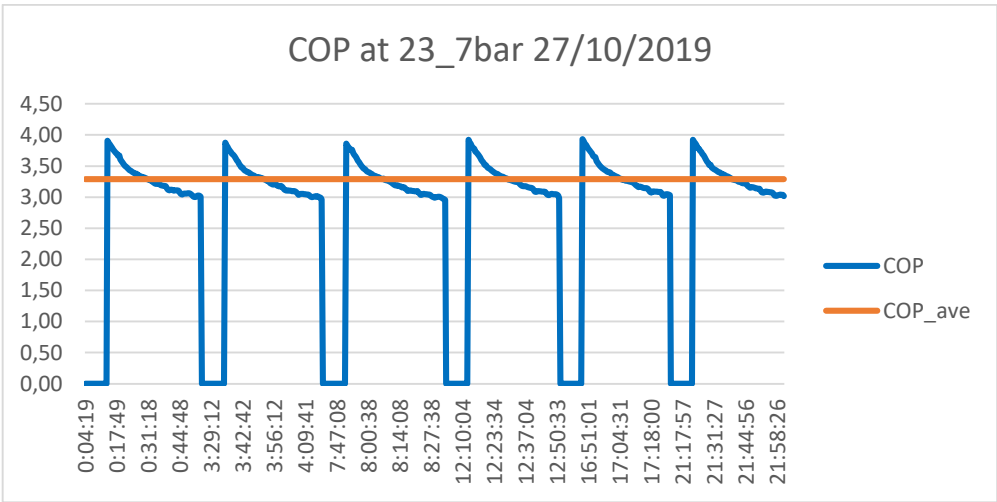


Figure 11: daily and average COP of the pump
Calculation of powers

The same statements made for the COP are also valid for the calculation of the powers: the operating points that involve the presence of liquid fluid inside the compressor are excluded and the calculations are made only for the operating points during which the compressor is on. . It would be useless to calculate the values of thermal power exchanged when the compressor is off because the flow of refrigerant in this particular situation would be zero. In this part of the analysis, the value of the flow measured through the flow meters comes into play. The only circuit whose flow is known is precisely the primary circuit, the power calculation must therefore start from the evaporator whose temperatures d input and output of the primary circuit are known. The heat exchanged between the brine and refrigerant circuits will be calculated using this formula:

$$Q_C = \dot{m}_{glycol} \cdot c_{p,glycol} \cdot (T_{BT10} - T_{BT11})$$

Here we have all data for the brine circuit. (Dusseldorf, 1991)

<i>Density of glycol</i>	ρ_{glycol}	1026.3	kg/m ³
<i>Specific heat of glycol</i>	$c_{p,glycol}$	3.953	kJ/kg K
<i>Specific heat of water</i>	$c_{p,water}$	4.186	kJ/kg K
<i>Density of water</i>	ρ_{glycol}	1000	kg/m ³
<i>Volumetric flow rate</i>	Q_{glycol}	460	l/h
<i>Mass flow rate</i>	\dot{m}_{glycol}	0.1311	kg/s

Without considering the particular energy losses, it can be said that the heat released by the glycol is the same as that which will be absorbed by the R407C refrigerant. Taking advantage of the power balance, it will also be possible to calculate the flow of refrigerant in the internal circuit of the heat pump by following the following calculation steps:

$$Q_H = Q_C + W_i$$

The heat released to the user is the sum of heat absorbed from the ground and supplied power to the compressor. If we write the equations of each power:

$$Q_H = \dot{m}_{R407C} \cdot q_{H,R407C}$$

$$W_i = \dot{m}_{R407C} \cdot l_{i,R407C}$$

$$Q_C = \dot{m}_{glycol} \cdot c_{p,glycol} \cdot (T_{BT10} - T_{BT11})$$

Now, by combining the above equations we can easily find the mass flow rate of the refrigerant fluid.

$$\dot{m}_{R407C} = \frac{\dot{m}_{glycol} \cdot c_{p,glycol} \cdot (T_{BT10} - T_{BT11})}{q_{H,R407C} - l_{i,R407C}}$$

By setting equality between the heat released by the refrigerant and that absorbed by the heating fluid, the water flow rate in the secondary circuit can also be easily found, which is constant (as expected given the constant operation of the GP1 pump). Here the temperatures of the secondary circuit can be measured with sensors.

$$Q_H = \dot{m}_{water} \cdot c_{p,water} \cdot (T_{BT12} - T_{BT3})$$

$$\dot{m}_{water} = \frac{Q_H}{c_{p,water} \cdot (T_{BT12} - T_{BT3})}$$

27/10/2019			
<i>The average mass flow rate of refrigerant</i>	\dot{m}_{R407C_ave}	0.013	kg/s
<i>Average specific heat absorbed in evaporator</i>	q_{C_ave}	11.075	kJ/kg

By summarizing all results we can get three main powers of the system are:

$$Q_C = \dot{m}_{glycol} \cdot c_{p,glycol} \cdot (T_{BT10} - T_{BT11})$$

$$Q_H = \dot{m}_{R407C} \cdot q_{H,R407C}$$

$$W_i = \dot{m}_{R407C} \cdot l_{i,R407C}$$

27/10/2019			
<i>Thermal power absorbed in evaporator (cold side)</i>	$Q_{C,ave}$	1.45	kW
<i>Thermal power released in condenser (hot side)</i>	$Q_{H,ave}$	2.09	kW
<i>Power supply to compressor</i>	W_i	0.64	kW

Coolpack

Coolpack is a software for refrigeration systems developed by the energy engineering department of the University of Denmark (CoolPack, 1995), in which there are different useful tools for the design or control of refrigerators, air conditioners, pumps heat, anything that works with fluid refrigerant. , for example, an R407C, as in the case of this study. The Coolpack tools that were used for this analysis are called "Refrigerant Calculator", which allows to know the characteristic quantities of a point of the diagram (log(p)-h) having known, for example, the temperature and the pressure, "Refrigeration Utilities", with function of drawing cycles in the diagrams (log(p)h), "Heat transfer fluid calculator", with which it is possible to calculate the characteristics of the primary circuit fluid such as density, heat exchange coefficients or others, "Cycle analysis", with which it was possible to analyze the quantities and energy yields of a thermodynamic cycle.

Cycle analysis

One of the main parts of our study is to calculate the COP of the heat pump through the Coolpack software, and this can be done in the cycle analysis section. To calculate all the desired quantities, we need to enter some state values taken from the refrigerant calculator and calculated using data from the control unit. We built the cycle analysis for 4 pressure ranges and every 8 days, and compared the results with the average values for each day. Here too we only show for one day (27/10/2019) and one pressure range (7-23 bar) as an example.

We already have the status results for the temperatures and the refrigerant mass flow for the corresponding pressures for each day, and we have also entered the power supplied to the compressor and the daily average temperatures upstream and downstream of the compressor which have been calculated in the COP part of the analysis. Here is the input data needed for cycle analysis in the cycle specification window and the software automatically calculates the COP and thermal powers in the evaporator and condenser.

27/10/2019 7-23bar	
T_{sat_gasLP}	12.98°C
T_{sat_gasHP}	56.34°C
T_{sat_liq}	51.84 °C
W_i	0.64 kW
\dot{m}_{R407C_ave}	0.013 kg/s
T_{BT14_ave}	66.87 °C
T_{BT17_ave}	20.31 °C

Figure 12: Input data section of cycle analysis.

And by calculating system builds a closed cycle of the system and shows all calculated values on it.

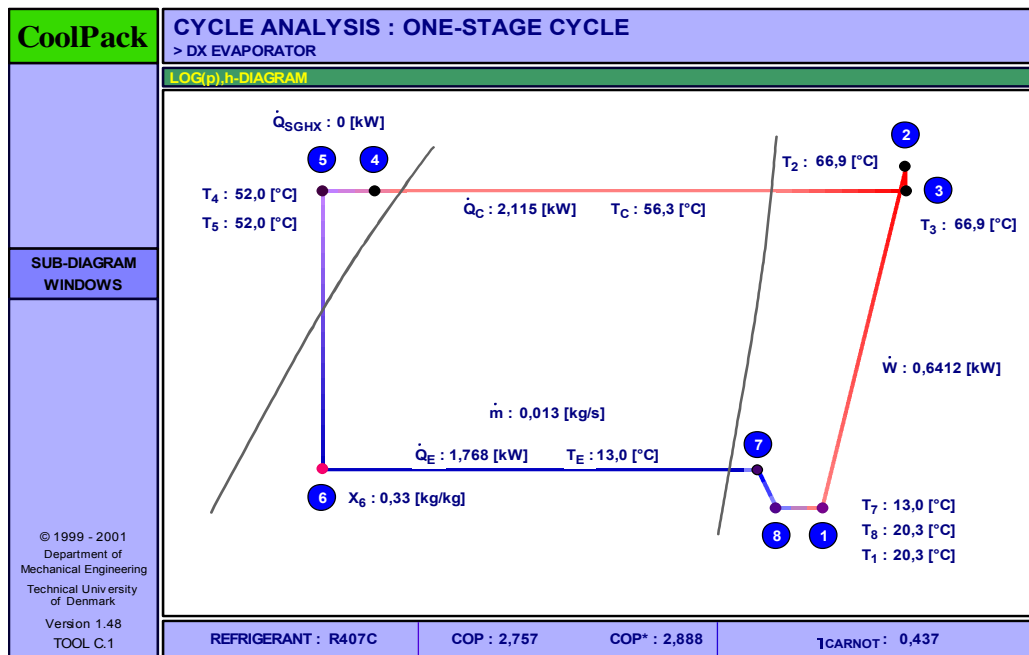


Figure 13: The cycle analysis diagram for 7-16bar and 27/10/2019

Achieved results are:

27/10/2019 7-23bar		
	Calculated in excel	Calculated in Coolpack
$Q_{C,ave}$ kW	1.45	1.768
$Q_{H,ave}$ kW	2.09	2.115
COP	3.290	3.295

Attention: as we can see on the Coolpack screen, the COP value is calculated, but this COP value has been taken from the ratio between the thermal power absorbed by the condenser and the compressor supply. Because all refrigeration cycles were focused on cooling the environment and their COPs are given based on these criteria. However, our goal is to heat the user by taking energy from the ground and the useful energy is released in the capacitor. In our case, we have to manually calculate the COP from the Coolpack results using the powers calculated in Coolpack.

$$COP = \frac{Q_{H,coolp}}{W_i}$$

It is obvious that the Coolpack results are slightly different from the calculated ones. Because Coolpack automatically takes

into account certain energy losses and isentropic efficiencies that we consider to be without losses and without efficiencies.

Comparison of COP values

After the calculations, we get a lot of results from Excel and Coolpack. First of all, we pay attention to the COP of the heat pump in the analyzed periods. And it can be seen that the COP of the system strongly depends on the outside ambient temperature, on the pressures upstream and downstream of the heat pump, as well as on the heat losses during the cycle. Also, we must say that all COP results are less than the design value of COP_d which is given in the installation manual document. For example, for an outdoor temperature of 12°C COP_d=4.86 (NIBE Installation Manual, NIBE F1155) They must be lower because the theoretical efficiency is usually always higher than the real one, calculated on experimental data. A fortiori, the outside temperatures on which this analysis is based are even higher than the temperature at which the calculation was made to determine the COP_d. This means that if this study had been carried out with outside temperatures around 12°C, surely the calculated COP would have been lower than COP_d,

10/2019	T _{ave} °C	7-16bar		8-16bar		7-20bar		7-23bar	
days	external	COP _{ave}	COP _{colp}	COP _{ave}	COP _{colp}	COP _{ave}	COP _{colp}	COP _{ave}	COP _{colp}
24	16.2	4.85	4.584	4.66	4.470	3.82	3.757	3.16	3.171
25	16.3	4.70	4.585	4.68	4.565	3.94	3.888	3.29	3.296
26	16.6	4.73	4.613	4.68	4.569	3.95	3.891	3.29	3.295
27	16.7	5.02	4.617	4.97	4.567	3.95	3.896	3.29	3.299
28	17.2	4.77	4.652	4.72	4.307	3.98	3.927	3.32	3.325

29	17.3	4.71	4.587	4.68	4.558	3.93	3.873	3.29	3.295
30	16.9	4.61	4.486	4.57	4.450	3.83	3.775	3.23	3.232
31	13.8	4.41	4.302	4.35	4.250	3.66	3.610	3.10	3.109

Calculated average COP and COP of Coolpack fir each day and each pressure set

If the outdoor temperature is high, the system COP will also have a higher value. We see very quickly how the lowest average daily COP was obtained on the last day of operation (31/10/2019). Looking at the table below, we understand how this is clearly determined by the fact that the outside temperature was significantly lower than the previous days. 13.8°C

The next important factor is that the pressure ranges chosen are directly dependent on the COP and if the lowest and highest pressures are close together then the COP of the system will be higher. In the table it can be seen that the highest COP values correspond to the 7-16 bar pressure setting, while the lowest were taken from the 7-23 bar pressure setting calculations. Moreover, we can easily understand from Figure 14 how the COP depends on the pressure range. The COP trends for the 7-16 bar and 8-16 bar conditions are very similar because their pressure ranges are close to each other. Some dips from zero on the chart are due to "out of gas" conditions

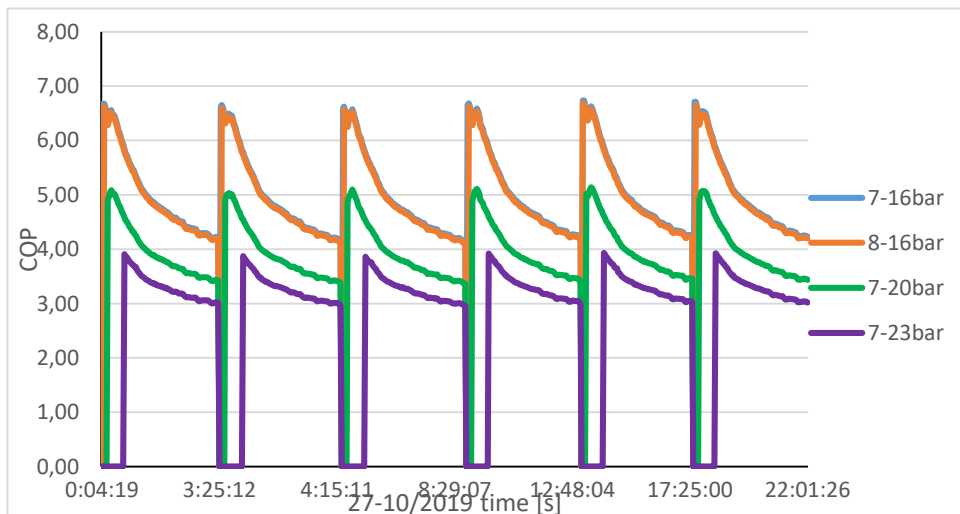


Figure 14: The daily COP values of each pressure settings for the 27/10/2019 day

Finally, the main important comparison is between the results calculated in Excel and the Coolpack software. And it is clear that almost all the COPs taken from Coolpack were lower than the average results calculated in excel. But in the last pressure range, the COP of Coolpack is slightly higher than calculated. This is due to the pressure range because at high pressure the COP of the system drops drastically. We can explain this difference by considering losses and assumptions. At first, we consider several assumptions to calculate in Excel, but some irreversibilities are never ignored by Coolpack during cycle analysis and they surely affect the results. Actually, we cannot avoid some losses in the condenser, compressor and evaporator. But the differences are not huge and it may be a factor to consider that our heat pump is working regularly. Here we will show the percentage differences between the measured results and the COP Coolpack results. Finally, the main important comparison is between the results calculated in Excel and the Coolpack software. And it is clear that almost all the COPs taken from Coolpack were lower than the average results calculated in excel. But in the last pressure range, the COP of Coolpack is slightly higher than calculated. This is due to the pressure range because at high pressure the COP of the system drops drastically. We can explain this difference by considering losses and assumptions. At first, we consider several assumptions to calculate in Excel, but some irreversibilities are never ignored by Coolpack during cycle analysis and they surely affect the results. Actually, we cannot avoid some losses in the condenser, compressor and evaporator. But the differences are not huge and it may be a factor to consider that our heat pump is working regularly. Here we will show the percentage differences between the measured results and the COP Coolpack results.

Table: percentage difference of COP between calculated and Coolpack results

	7-16bar		8-16bar		7-20bar		7-23bar	
10/2019 days	26	27	28	30	27	31	27	29
COP_ave	4.73	5.02	4.72	4.57	3.95	3.66	3.29	3.29

COP_col p	4.61 3	4.61 7	4.30 7	4.45	3.89 6	3.61	3.29 9	3.29 5
Diff in %	2.54	8.73	9.59	2.70	1.39	1.39	-0.27	-0.15

We can see from the table that the lower pressure ranges lead to a greater difference in COP between the calculated data and Coolpack. In Figure 39 and Figure 40 we show the trend lines of calculated COP and Coolpack values for randomly selected pressures and days.

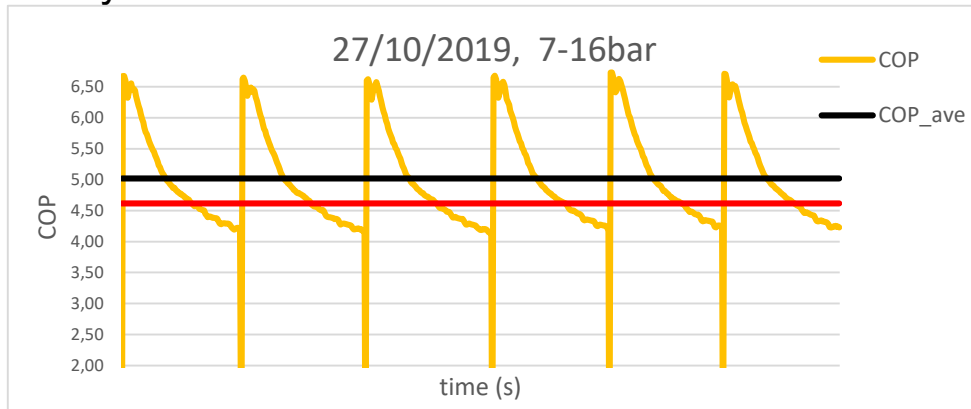


Figure 3: The daily, average, and Coolpack COP for 27/10/2019 at 7-16bar

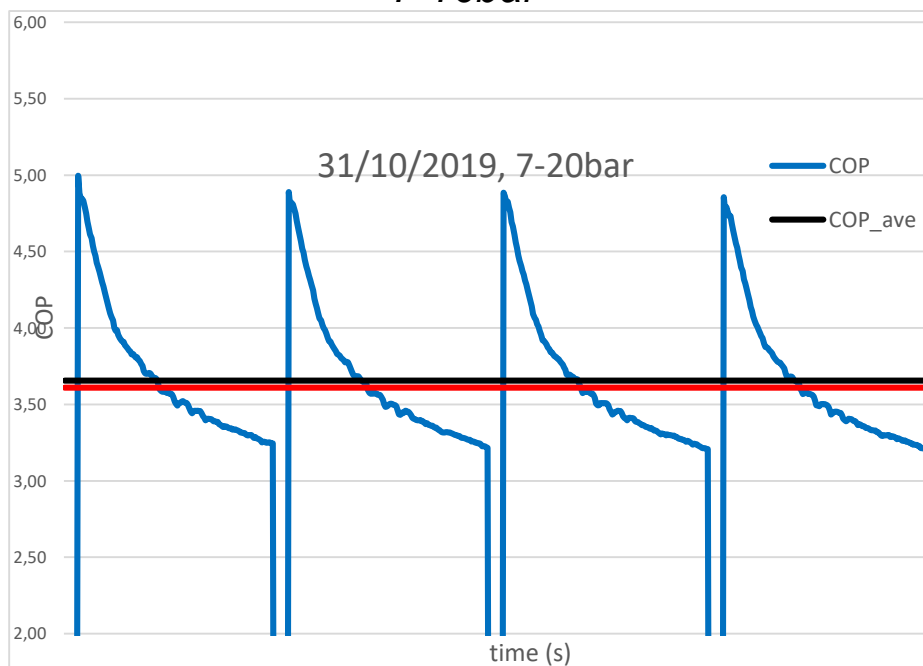


Figure14: The daily, average, and Coolpack COP 31/10/2019 at 7-20bar

Comparison of thermal powers results

Due to the thermal power exchanged in the condenser, we can conclude that a greater pressure difference provides more energy to heat the user because, in the compression process, the refrigerant fluid increases its pressure and temperature and, therefore, the fluid yields more heat. Energy. It is clear that the thermal and electrical powers as well as the COP for the date of 10/24/2019 are relatively higher than the other days, while the results of the other days are not very different. We can explain this condition by looking at the data obtained from the NIBE monitoring system. And on that day the heat pump only turned on 4 times in 24 hours, but on other days the heat pump turned on 7-8 times. When we calculated the average values for each day, the results for October 24 were different. As mentioned above, the compressor was not always active and its working time was from 20 minutes to an hour on average. Then it stopped 3-4 hours and so on.

Table: the average and Coolpack values of thermal power in kW for all days and pressure sets.

10/2019	7-16bar		8-16bar		7-20bar		7-23bar	
	$\dot{Q}_{H,ave}$	$\dot{Q}_{H,coolp}$	$\dot{Q}_{H,ave}$	$\dot{Q}_{H,coolp}$	$\dot{Q}_{H,ave}$	$\dot{Q}_{H,coolp}$	$\dot{Q}_{H,ave}$	$\dot{Q}_{H,coolp}$
24	3.177	3.128	2.909	2.874	3.394	3.414	4.151	3.618
25	1.949	1.947	1.952	1.950	2.020	2.03	2.089	2.111
26	1.949	1.942	1.949	1.947	2.016	2.026	2.086	2.107
27	1.944	1.814	1.928	1.816	2.029	2.038	2.094	2.115
28	1.962	1.959	1.966	1.834	2.037	2.047	2.096	2.118
29	1.961	1.959	1.966	1.964	2.027	2.035	2.105	2.125
30	1.914	1.911	1.923	1.920	1.970	1.978	2.074	2.094
31	1.922	1.920	1.837	1.834	1.902	1.908	2.009	2.028

We can show in figure 15 the released power trends for different pressure ranges for the randomly selected day

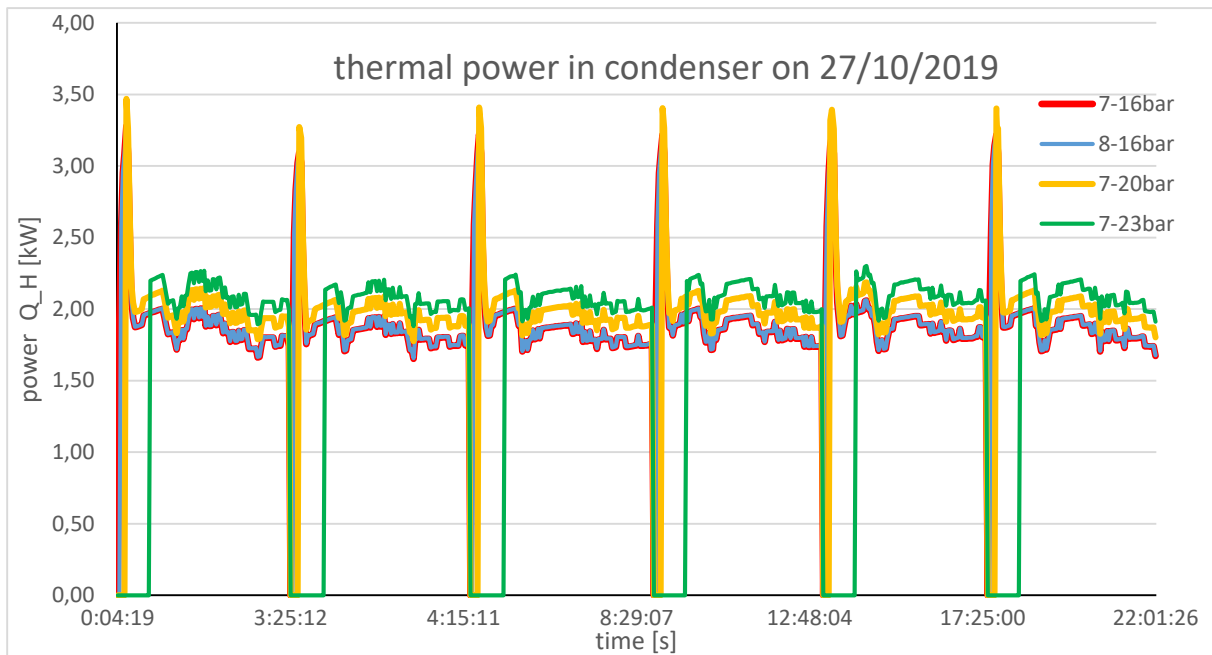


Figure 15: daily thermal power exchanged in condenser on 27/10/2019

For the electrical energy supplied to the compressor, we can give information for different days and different pressures, but not for calculated values and Coolpack. Because we use average power values as input value for Coolpack.

Table: Average electrical power consumed by the compressor for all days and pressures

	W_i (kW)			
10/2019	7-16bar	8-16bar	7-20bar	7-23bar
24	0.682	0.643	0.909	1.141
25	0.425	0.427	0.522	0.641
26	0.421	0.426	0.521	0.640
27	0.393	0.398	0.523	0.641
28	0.421	0.426	0.521	0.637
29	0.427	0.431	0.525	0.645
30	0.426	0.432	0.524	0.648
31	0.446	0.432	0.529	0.652

The highest power (highlighted in the yellow cell) was consumed on the last day because the outside temperature dropped drastically compared to the other days and in the case of a high pressure set (7-23 bar). The results of the first day (light green cells) are different from the others due to the lack of active periods of the pump. So we didn't pay much attention that day. On the contrary,

if we look at the power trends in Figure 16, we can see how they increase as the pressure level increases, clearly denoting a higher energy demand from the compressor because if we want more compression (higher pressure), we have to give more energy.

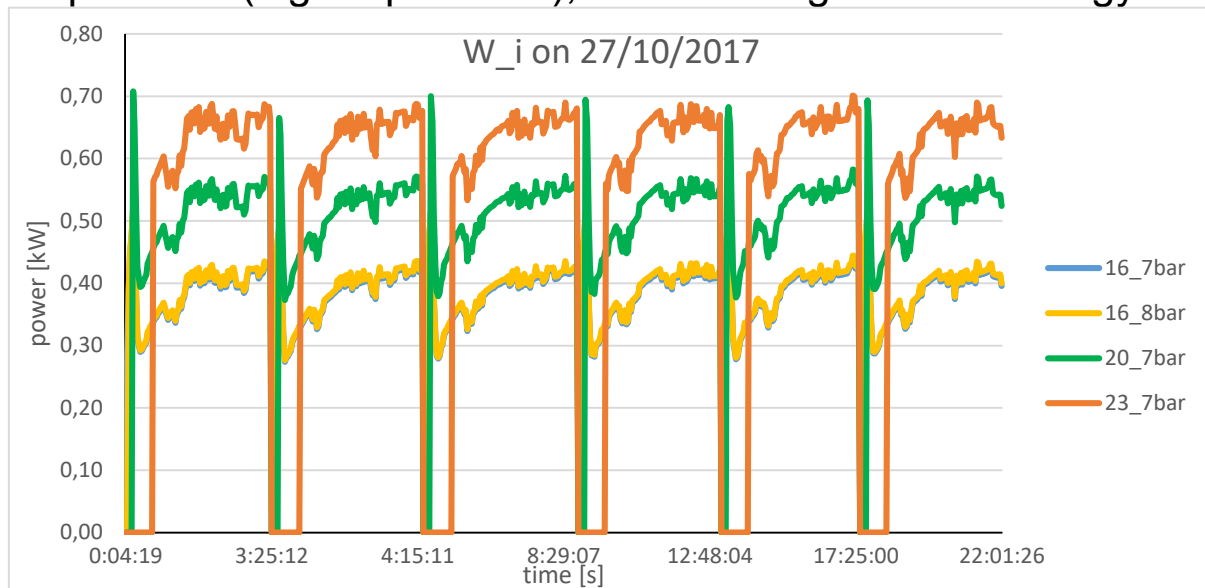


Figure16: The daily power supply trends for different pressure ranges on 27/10/2019

The figures above show the trends of COP, \dot{Q}_H and W_i with the assumption that the times when the compressor is off are not represented on the x-axis, so everything is condensed for better graphical representation. In any case, the average operating COP calculated for each degree of pressure throughout the time to which these data refer is 4.12, while the average value of COP_coolpack is 4.025 and these values respect what has been said above regarding the COP_d.

Table:percentage increase of thermal and electrical power in different pressures for 28/10/2019

	Pressure levels ratio 8-16bar/7-16bar	Pressure levels ratio 7-20bar/7-16bar	Pressure levels ratio 23-7bar/20-7bar
% increase of average \dot{Q}_H	0.22	3.84	2.92
%increase of average W_i	1.12	23.78	22.22

Conclusion

Generally, people think that geothermal heat pump systems are a new and unknown technology, but it is not. Simply, a geothermal system has no visual impact, so it is impossible to understand if a building is powered by this type of system.

The results obtained from this analysis allowed us to conclude that a geothermal heat pump can be used safely even in a residential environment since its operation does not present any type of acute anomaly. Furthermore, the use of such a machine would certainly bring advantages in environments where it is necessary to move harmful emissions. However, its high installed cost would be recovered over time through very low consumption, especially if combined with low-emission power generation methods (such as wind turbine or solar panel installations). These high costs mean that they remain niche installations, despite being part of a growing market. Moving on to the more analytical level of the study, it should be noted that certain assumptions, such as the constancy of pressure, have turned out to be very restrictive, so if you want to go deeper into this analysis, you must mount pressure sensors in the heat pump circuit. . By having instantaneous data, the precision will surely be better, especially if a program is also used that allows the precise calculation of the enthalpy values at the compressor outlet (remember that in this study they were identified by linear interpolation). With all these precautions, it would also be possible to take into account the transients present when the compressor is on, thus obtaining a complete reading. In addition, the COP of the system can be increased by installing a deeper brine circuit and a ground location with better conductivity. Because in the center the brine circuit pipes were installed after the building was finished and there was not enough space available to mount them.

Bibliography

- 1 CoolPack. (1995). Retrieved from <https://www.ipu.dk/products/coolpack/>
- 2 GEONOVIS energia geotermica. (2019). Retrieved from geonovis.com: <https://www.geonovis.com/geotermia/prodotti/nibe-f1155/>

- 3 Geothermal energy. (n.d.). Retrieved from green network: <https://greennetwork.it/en/renewable-energy-sources/renewable-sources/geothermal-energy/>
- 4 IOP institute of physics. (n.d.). Ground source heat pump. Retrieved from <https://www.iop.org/explore-physics/sustainable-building-design/ground-source-heat-pump#gref>
- 5 Lund1, B. S. (2004). GEOTHERMAL (GROUND-SOURCE) HEAT PUMPS. ResearchGate, 1-2.
- 6 M.H. Dickson, M. F. (1990). Geothermal energy and its utilization. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.biblio.polito.it/science/article/pii/S0375650500000560#BIB9>.
- 7 NIBE. (n.d.). NIBE F1155 Installer manual. Retrieved from NIBE.com: <https://www.nibe.eu/assets/documents/27897/331342-6.pdf>
- 8 REN21. (2021). Retrieved from <https://www.ren21.net/why-is-renewable-energy-important/>
- 9 Rivas, P. (2020). GEOTHERMAL HEATING. RENEWABLE SOIL ENERGY. Retrieved from [instalacionesyeficienciaenergetica.com: https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/geothermal-heating/](https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/geothermal-heating/)
- 10 Rondina, R. (2020). Analisi sperimentale di una pompa di calore geotermica in ambito residenziale. Tesi, 12.
- 11 Tofalo, F. (2019). Sperimentazione di muri energetici. Tesi di Laurea Magistrale, 86.
- 12 U. d. (2011). Guide to Geothermal heat pumps.
- 13 Experimental Analysis of Geothermal heat pump thesis. Madumar Musurmonov (2021).

NOVEL SOLUTIONS FOR THE PROBLEM OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY

*Inogamov Said Alimovich,
Associate Professor, Yeoju Technical Institute in Tashkent,
Uzbekistan
said.inogamov@gmail.com*

Abstract

The article considers the current situation in the Uzbek energy sector. The lack of natural gas supply pushed Uzbekistan's population towards other means of heating their homes as well as cooking. Some renewable energy solutions (biofuel) to mitigate such problems proposes in the article.

Annotatsiya

Maqolada O'zbekiston energetika sohasidagi hozirgi vaziyat ko'rib chiqiladi. Tabiiy gaz ta'minotining yo'qligi O'zbekiston aholisini ovqat pishirish bilan birga uylarini isitishning boshqa usullariga ham majbur qildi. Maqolada bunday muammolarni yumshatish uchun qayta tiklanadigan energiyaning ba'zi yechimlari (biologik yoqilg'i) taklif etiladi.

Аннотация.

В статье рассматривается текущая ситуация в узбекской энергетике. Отсутствие поставок природного газа подтолкнуло население Узбекистана к использованию других средств отопления своих домов, а также приготовления пищи. Некоторые решения в области возобновляемых источников энергии (биотопливо) для смягчения подобных проблем предлагаются в статье.

As the most populous country in Central Asia (as of October 1, 2019, 33.7 million people: 50.5% - urban and 49.5% - rural) [1], Uzbekistan experienced rapid rates of urbanization over the past decade. Starting from 2009, nearly 966 rural settlements nationwide with over 4 million residents, evolved into urban townships and suburbs, pushing the overall urbanization rate sharply from 35.8% to 51.7% [2]. In the rural areas, the access to electricity doesn't exceed 78%, while the access to natural gas is 67% [3].

Almost 40% of the nation's available generating capacity is operating past its retirement and decommissioning point, leading to

frequent power outages, especially in rural areas. It is not surprising that development of renewable energy resources became a national priority in an effort to diversify the country's energy supply. However, the analysis of electricity generation projects currently in development shows that about 60% of those planned and under construction are still based on the use of natural gas [4]. Additionally, the export of natural gas remains a substantial revenue source in the country's foreign trade. Obviously, the solution to this demand should be a sustained development of energy efficient methods of energy resources distribution in all spheres of Uzbekistan's economy, including residential.

At the same time, the national economy features a low level of inclusiveness, accompanied by a poor quality of human capital, inequality in the distribution of generated income, inadequate social welfare, dilapidated scientific and technological potential, poor utilization and eminent depletion of natural resources [5]. In May 2020, more than 1.7 million of officially employed residents of the republic (42.6% of the total number of officially registered workforce) received a monthly income of less than one million Uzbek soums [6]. In the meantime, the cost of one cubic meter of natural gas sold to households equipped with gas meters is 380 soums, and 1 kg of liquefied gas sold to households for residential consumption is 1120 soums, - the rates burdensomely expensive for low-income strata of Uzbekistan's population.

Considering that a significant share of Uzbekistan's territory is in desert and semi-desert zones, it is not only feasible, but imperative to foster the emergence of infrastructure that provides the rural population with fuel, such as wood combustion briquettes used for cooking and indoor heating. The following efforts should receive a high priority:

1. Encourage plantation of fast-growing species from native, drought-tolerant tree species to absorb carbon dioxide, thereby reducing greenhouse gas emissions, while simultaneously slowing down the desertification;

2. Identify the stakeholders of this process to ensure effective, measurable, and fair management of the projects;

3. Through the public-private partnerships business model to organize the production of fuel briquettes and energy-efficient

stoves using local supply, to better match the principles of a resource-efficient economy and contribute to the "greening" of the country's economy as a whole, the creation of new jobs and the bump in the living standard among of the rural population.

Considering that this proposal is a relatively new solution to Uzbekistan's endeavor in developing alternative sources of energy, there is a possibility to initiate grant projects with the budget of \$1M and above, subject to the three UN Rio Conventions (UN Framework Convention on Climate Change, UN Convention to Combat Desertification and OUU Convention on Biodiversity Conservation). As the funding for such projects is feasible through resources of the Global Environment Facility, the Green Climate Fund, etc. the Yeosu Technical Institute finds itself in an enviable position to emerge as a leading expert and executive organization providing pivotal coordination and technical validation for such projects.

«Sources of information»

1. http://web.stat.uz/open_data/ru/13.3%20The%20nuber%20of%20urban%20and%20rural%20population%20by%20region_rus.pdf.

2. Салиев А. С., Курбанов Ш. Б. Демографическое развитие сельской местности Республики Узбекистан // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. -2015.

3. Первый Добровольный национальный обзор Узбекистана по прогрессу в области реализации Целей устойчивого развития на Политическом форуме высокого уровня под эгидой Экономического и Социального Совета ООН (ЭКОСОС).

4. Организация экономического сотрудничества и развития. ENV/EPOC/EAP(2019)13, Стратегическое планирование инфраструктуры для устойчивого развития в Узбекистане.

5. Концепция комплексного социально-экономического развития Республики Узбекистан до 2030 года. ID-8839.

6. <https://uz.sputniknews.ru/economy/20200810/14742504/Svyshe-40-uzbekistantsev-poluchayut-zarplatu-menee-1-mln-sumov--dannye-Minfina.html>.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТРАНСПОРТ ТИЗИМИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ МАҲАЛЛИЙ ШАРОИТДА ҚЎЛЛАНИШНИНГ СИНЕРГЕТИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ МАНТИҚИЙ ФУНКЦИЯ ОРҚАЛИ АСОСЛАШ

*Юсупов Сарварбек Содиқович, (PhD) таянч докторант,
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника уни-
верситети, Тошкент шаҳри,
Иноятходжаев Жамшид Шухратуллаевич,
техника фанлар доктори, профессор,
Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети,
Тошкент шаҳри.*

Аннотация. Ушбу мақолада интеллектуал транспорт тизимларининг автомобиль билан инфратузилма компонентида ўзаро уйғунлиги “Интеллектуал старт-стоп тизими” орқали таъминланган. Тажриба натижалари бўйича ёнилғи тежамкорлиги ва экологик кўрсаткичлари 10%га яхшиланган ҳамда двигателнинг салт ишлаш режими 24% га камайтирилган.

Калит сўзлар: интеллектуал транспорт тизими; инфратузилма; старт-стоп; синергетика; ҳаракат режими; светофор.

Аннотация. В этой статье синергия интеллектуальных транспортных систем с компонентом автомобильной инфра-структуры обеспечивается посредством «Интеллектуальной системы старт-стоп». По результатам эксперимента экономия топлива и экологические показатели были улучшены на 10%, а режим холостого хода двигателя снижен на 24%.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система; инфраструктура; старт-стоп; синергетика; режим движения; светофор.

Annotation. In this article, the synergy of intelligent transport systems with the vehicle to infrastructure components is ensured through the "Intelligent start-stop system". According to the results of the experiment, fuel economy and environmental performance were improved by 10% and the engine's idle mode was reduced by 24%.

Key words: intelligent transport system; infrastructure; start-stop; synergetics; drive mode; traffic light.

Кириш. Дунёнинг ривожланган катта йирик шаҳарларида ва барча мавжуд автомобиль йўлларида транспорт воситалари сонининг ортиши биринчидан чегараланган энергия танқислигини келтириб чиқармоқда, иккинчидан эса атроф-муҳитга заҳарли газларнинг кўплаб чиқишига сабаб бўлмоқда. Бундан ташқари, ривожланиб бораётган ҳар бир жамият транспорт коммуникациялари ҳажмини доимий равишда оширишга, унинг ишончлилиги, хавфсизлиги ва сифатини яхшилашга муҳтождир. Бугунги кунда ушбу муаммоларни ҳал этишга қаратилган энергия ресурстежамкор ва инновацион техника ҳамда технологиялардан фойдаланиб, илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш тақозо этилмоқда.

Замонавий автомобиль конструкцияларининг ривожланиши, такомиллаштирилиши, электронлаштирилиши юқоридаги муаммоларни бартараф этишга қаратилганлиги билан тавсифланади. Ушбу босқичлар автомобилларнинг эксплуатация хусусиятларини яхшилашда интеллектуал ёндашувнинг кўп параметрларига асосланиб, ҳайдовчига реал вақтда қарор қабул қилишга ёрдам беради. Шунингдек, автомобилни мураккаб битта тизим деб қарайдиган бўлсак, синергетика принциплари бўйича тизим ўзини-ўзи бошқариш орқали ички ва ташқи омилларни эътиборга олган ҳолда, эталон кўрсаткичларга мослаштириш, яъни яқинлаштириш мумкин бўлади.

Автомобилларнинг ҳаракати “Ҳайдовчи – автомобиль – инфратузилма” тамойилига асосан таъминланади. Маълумки, ҳайдовчиларда инфратузилмадан маълумотларни олиш даражаси чекланган бўлиб, олдиндаги тасодифий ҳодисалардан огоҳ бўлиш учун интеллектуал транспорт тизимлари (ИТТ)дан фойдаланилади. Инфратузилмадан олинган катта ҳажмдаги маълумотлар базасидан фойдаланишда мураккаб ҳисоблашларни инсон бажара олмаслиги нуқтаи назаридан ИТТлар ҳайдовчига ёки одамларга реал вақт режимда ҳисоблаш ишларини бажариб, қарорларни қабул қилишга янада ёрдам бериб, коррекция қилишга имконият яратади [1].

ИТТ – автомобиль ва инфратузилма элементларидан иборат қуйи тизимларга бўлинади. Синергетика тамойилларига асосан мураккаб тизим элементлари уларнинг бир-бирига нисбатан ўзгариш суръатига қараб, бир неча иеархик қатламларга ажратади. Автомобилнинг интеллектуал элементлари тез ўзгарувчи гуруҳни ташкил этади. Интеллектуал инфратузилма элементлари эса, нисбатан секин ўзгарувчи гуруҳни ташкил этади. Бундай тавсифлаш автомобилни бўйсунувчи ва инфратузилмани бўйсундирувчи қуйи тизимлардан иборат эканлигини англатади.

Муаммонинг қўйилиши. ИТТларни татбиқ этишдан мақсад шундаки, инсонлар ҳаёти давомида кўп мураккаб вазиятларга дуч келади. Ушбу вазиятларда маълум жараёнларни ҳисоблаш талаб этилади. Шунинг учун бугунги кунда ривожланиб бораётган рақамли технологиялар асрида инсониятга қулайликларни яратиш ва жараёнларни баҳолашда ИТТ жуда муҳим ҳисобланади. Шу билан бирга автотранспорт тармоғининг инфратузилмасини яхшилаш, уни мослашувчан, юқори даражада бошқариладиган логистика тизимига айлантириш ҳаражатларини кўпайтиришни талаб қилади. Автотранспорт тармоғининг ривожланиш қонуниятлари, юк ва йўловчиларнинг ҳаракатланувчанлиги ҳисобга олинмаса, тез-тез тирбандликларга, энергиянинг ортиқча сарф бўлишига, тармоқ тугунларининг ҳаддан ташқари юкланишига, авариялар тезлигининг ошишига ва атроф-муҳитга зарар етказилишига олиб келади [2-3].

Шаҳарларда транспорт оқимини бошқаришнинг самарали стратегиясини, йўл тармоғини лойиҳалаш ва ҳаракат хавфсизлигини ташкиллаштиришнинг оптимал ечимларини излаш учун транспорт оқимининг хусусиятларини, ташқи ва ички омилларнинг таъсирини аралаш транспорт оқимининг динамик хусусиятларини ҳисобга олиш керак.

Йўл ҳаракати назарияси бўйича ҳаракат жараёнларини ўрганишда катта тажриба тўпланган. Лекин, тадқиқотларнинг умумий даражаси ва улардан амалий фойдаланиш қуйидаги омиллар туфайли етарли эмас:

➤ транспорт оқими турли хил бўлиб, бу ҳақида объектив маълумот олиш бошқарув тизимининг энг мураккаб ва ресурсларни талаб қилувчи элементи ҳисобланади;

➤ йўл ҳаракатини бошқаришнинг сифат мезонлари бир-бирига зиддир: транспортнинг шикастланишини камайтириш, ҳаракат тезлиги ва йўналишига чекловлар қўйиш билан бирга, узлуксиз ҳаракатланишни таъминлаш керак;

➤ йўл шароитларидаги вазиятлар, иқлим параметрлари ва шу каби динамик омилларни олдиндан айтиб бўлмайди;

➤ транспорт ҳаракатини бошқариш бўйича қарорларнинг бажарилиши ҳар доим ҳам аниқ эмас ва йўл ҳаракати жараёнининг хусусиятини ҳисобга олган ҳолда кутилмаган оқибатларга олиб келади [4].

Юқоридаги омилларда автотранспорт воситаларининг турли ҳаракат режимларида энг асосий эътибор энергияни тежашга қаратилиши муҳим деб ўйлаймиз.

Методика. Автомобилларнинг шаҳар шароитида ҳаракатланиш режимлари ўзгарувчанлиги билан тавсифланади. Чунки, шаҳар шароитида ҳаракат тезлигининг чекланганлиги, автомобилларнинг оқими, зичлиги, чорраҳаларнинг бир-бирига яқинлиги, ўтказувчанлик даражаси йўл кенглигига, светофор цикллари ва тирбандликларига боғлиқлиги каби мураккабликларни ўз ичига олади. Ушбу ҳолатларда автомобилнинг ёнилғи сарфи одатий сарфдан 10-15 %га ортиб кетади.

Шунинг учун шаҳар шароитида автомобилларнинг инфратузилма элементлари билан ўзаро уйғунлигини таъминлашда ИТТни маҳаллий шароитда синергетик хусусиятларини асослашда ИТТнинг битта элементи сифатида унинг автомобиль билан инфратузилма (V2I:vehicle-to-infrastructure) компонентида фойдаланиб, ёнилғи тежамкорлигини ошириш, экологик кўрсаткичларини яхшилаш учун “Интеллектуал старт-стоп тизими (ИССТ)”ни жорий қилиш мақсад қилиб олинган [5-6]. Бунинг учун Борис Кернер томонидан автотранспорт воситаларининг ҳаракати давомида кузатилиши мумкин бўлган автомобиллар оқимини унинг зичлигига боғлиқлик $q = f(\rho)$ функцияси таҳлил қилинди [7] (1-расм).



1-расм. Автомобиль йўлларида оқимнинг фазовий ҳолатлари

1-расмда кўрсатилган ҳаракатлар оқим зичлигига қараб ўзгариб боришини кузатишимиз мумкин. Йўлларда ҳаракат оқимини тартибга солиш, тирбандликларни бартараф қилиш ва шу каби жараёнларни амалга оширишда транспорт инфратузилмасини ривожлантириш билан бирга ИТТ технологияларидан кенг фойдаланиб масалани ҳал этиш имконига эга бўламиз.

ИССТнинг жорий қилиниши натижасида автомобилнинг светофор қизил чироқларида тўхтаб туриш вақтида двигателни ўчириб қўйиш билан ёнилғи сарфини камайтириш мумкин. ИССТли автомобиль двигатели светофорларнинг қизил чироғида қанча вақт ўчириб турилганлиги, тежалган ёнилғини ҳисоблаш имконини беради. Лекин, автомобиль светофорнинг қизил чироғида тўхтаганда тизим автомобилнинг конструкциясидан $X(t)$ параметрларни ва светофордан эса $Z(t)$ параметрларни қабул қилиб, мантиқий функция асосида светофорнинг қизил чироғи ўчиши 10 секунддан кам бўлса, двигатель ўчирилмайди. Акс ҳолда, тизим двигателни автоматик ўчиради. Маълум бир вақтдан сўнг двигатель тизим орқали қайта ишга туширилади. Бу жараёнда светофор билан автомобиль орасида микроконтроллер қурилмаси қўлланилади. Светофорга ўрнатилган микроконтроллер “сервер” вазифасини ва автомобилдаги ИССТ блокидаги микроконтроллер эса “мижоз” вазифасини бажаради. Яъни, автомобиль светофор ҳудудига яқинлашганда автомобиль светофор билан бошқариладиган чорраҳага кирганлигини сервердан келган сигнал асосида

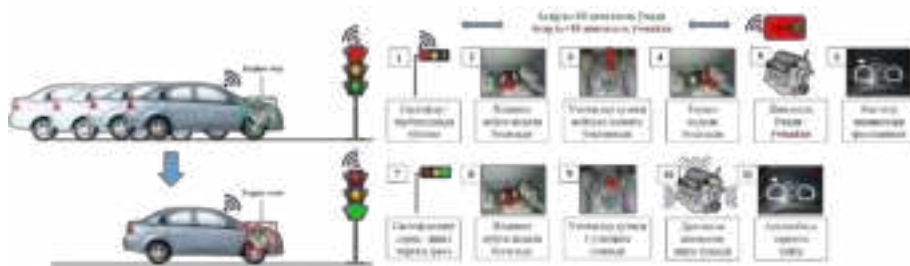
аниқлайди. ИССТли автомобиль светофор чироқларининг тактини ҳар сонияда олиб туради. Бу эса, автомобиль двигателини ўчириш ва қайта ишга туширишда светофордан келаётган сигналга асосланиб, синергетика тамойиллари бўйича ўзаро уйғунликда мослашиб ишлашини таъминлайди.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, автомобилларнинг эксплуатация шароитларини таҳлил қилган ҳолда, транспорт оқимининг зичлигини ҳисобга олиб, тадқиқот объекти сифатида Тошкент шаҳри танланди. Тошкент шаҳрининг марказий кўчаларида ҳаракат интенсивлиги зич бўлган кичик ҳалқа йўлининг 25 км масофасида 50 та светофорни ўз ичига олган йўналишда куннинг тиғиз вақтларида автомобилни светофорнинг қизил чироғида тўхтаб туриш вақтларини экспериментал усулдан фойдаланиб ҳисоблаб статистик маълумотлар олинди. Шаҳар шароитида Chevrolet Nexia автомобилида ҳаракатланиб, светофорларнинг қизил чироқларида тўхтаб турган вақтлари сутканинг тиғиз (эрталабки, туш ва кечки) вақтларида кузатилди [8] (2-расм).



2-расм. Автомобилнинг светофор қизил чироғида тўхташ вақтларини аниқлаш бўйича тадқиқот жараёнлари.

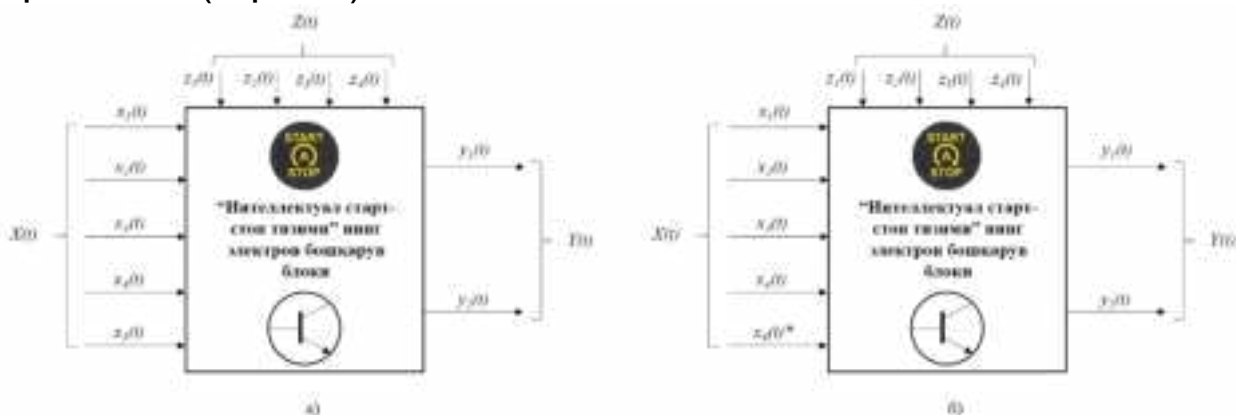
Тизимнинг ишлаши светофорга ўрнатилган микроконтроллерга боғлиқлигини инобатга олган ҳолда, синов жараёнида автомобиль светофорнинг қизил чироғида тўхтаганда двигателни ўчириш ва ишга тушириш жараёни симуляция қилинди (3-расм).



3-расм. “Интеллектуал старт-стоп тизими” нинг ишлаш тартиби схемаси

Натижа ва муҳокама. Ўтказилган тажриба шуни кўрсатдики, шаҳар шароитида автомобилнинг ҳаракат режимларида двигателнинг салт ишлаш режими умумий вақтнинг 24% ини ва светофорнинг қизил чироғида тўхтаб туриш вақти ўртача 47 минутни ташкил қилди. Автомобилнинг светофор қизил чироқларида тўхташ вақтлари тасодифий эканлигини инобатга олиб, йиғилган маълумотлар бўйича йўқотилган вақтлар $5 \div 59$ секунд оралиғида эканлиги аниқланди. ИССТ светофор қизил чироғининг даври 10 секунддан кўп вақт қолганда ўчирилиши нуқтаи назаридан аниқланган тасодифий тўпламлардан $5 \div 10$ секунд оралиғидаги вақтлар олиб ташланди. Шундан сўнг кунлик йўқотилган вақт 45 минутни ташкил этди.

Шунингдек, тажриба давомида автомобиль двигателининг электрон бошқарув блокидан ИССТ учун керак бўладиган $X(t)$ параметрлари бортдаги диагностика тизими (OBD-II CAN махсус шиналари) орқали қайд қилиб олинди ва таҳлил қилинди. Тизимли таҳлил асосида ИССТнинг ахборот модели яратилди (4-расм).



4-расм. “ИССТ”ли автомобилнинг ахборот модели.

- а) Механик трансмиссияли автомобиль учун,
 - б) Автоматик трансмиссияли автомобиль учун.
- бу ерда:

X - “Интеллектуал старт-стоп тизими” учун автомобиль конструкциясидаги кирувчи назорат параметрлари:

x_1 – двигатель температураси, °C;

x_2 – АКБ нинг зарядланганлик даражаси, % ёки (В);

x_3 – автомобиль тезлиги, км/с;

x_4 – дроссел заслонкасининг ҳолати, % ёки (В);

x_5 – илашиш муфтаси педалининг ҳолати (МТ);

x_6 – тормоз педалининг ҳолати (АТ);

Z - “Интеллектуал старт-стоп тизими” учун инфратузилма (светофор)дан кирувчи параметрлари:

z_1 – автомобиль светофор ҳудудидалигини аниқловчи параметр;

z_2 – светофор қизил чироғининг такт давомийлиги сигнали, t_k , с;

z_3 – светофор сариқ чироғининг такт давомийлиги сигнали, t_c , с;

z_4 – светофор яшил чироғининг такт давомийлиги сигнали, t_y , с.

Y - “Интеллектуал старт-стоп тизими” учун чиқувчи параметрлар:

y_1 – двигателни ўчириш буйруғи;

y_2 – двигателни ишга тушириш буйруғи.

Мантиқий функциялар ҳозирги кунда инсон ҳаётининг ҳар бир жабҳасида ўз ўрнига эга. Шунингдек ривожланиб келаётган IT соҳасида ҳам мантиқий функциялар қўлланилади. Мантиқий функцияларсиз ҳеч қандай жараённи автоматлаштириш мумкин эмас. Ушбу мантиқий функциялар Буль функцияси деб ҳам юритилади [9].

Мантиқий функция чекланган қийматлар тўплами билан белгиланади, бу уни ҳақиқат жадвали сифатида кўрсатишга имкон беради. Бу функция “1” – “ҲА” ва “0” – “ЙЎҚ” мантиқий амални англатади.

“ИССТ” учун Y_1 қуйидаги X ва Z тўплаларга боғлиқлиги аниқланди. Яъни, X тўпламга боғлиқ параметрлар $X(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4$ ва Z тўпламга боғлиқ параметрлар $Z(z_1, z_2) = z_1 \wedge z_2$.

$Y_1 = (X \wedge Z)$ боғлиқлиги орқали қуйидаги мантиқий функция кўриниши ҳосил бўлади:

X	Z	Y ₁
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Изоҳ: y_1 – двигателни ўчириш буйруғининг мантиқий функцияси бўйича “1” ҳолатда барча шартлар бажарилган бўлиб, двигатель автоматик ўчирилади ва “0” ҳолатда тизимга тегишли бўлган бир нечта шартлар бажарилмаса двигатель ўчирилмайди.

Шунингдек, “ИССТ” учун Y_2 қуйидаги X ва Z тўпламларга боғлиқлиги аниқланди. Яъни, X тўпламга боғлиқ параметрлар - $X(x_4, x_5) = x_4 \vee x_5$ ва Z тўпламга боғлиқ параметрлар - $Z(z_3, z_4) = z_3 \vee z_4$.

$Y_2 = (X \vee Z)$ боғлиқлиги орқали қуйидаги мантиқий функция кўриниши ҳосил бўлади:

X	Z	Y ₂
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Изоҳ: y_2 – двигателни қайта ишга тушириш буйруғининг мантиқий функцияси бўйича “1” ҳолатда барча шартлар бажарилган бўлиб, двигатель автоматик қайта ишга туширилади ва “0” ҳолатда тизимга тегишли бўлган бир нечта шартлар бажарилмаса двигатель қайта ишга туширилмайди.

Хулоса. Мавжуд “Авто старт-стоп тизими” автомобиль тўхтагандан кейин юқоридаги параметрлар ва шартлар бажарилган ҳолатда 3-5 секунд ичида тизим двигателни автоматик ўчиради ва маълум вақтдан кейин ҳайдовчи керакли амалларни бажаргандан сўнг двигатель қайта ишга туширилади. Бунда ҳайдовчи светофорда тўхтаганда тизим қизил чироқнинг ўчишига қанча секунд қолганлигини билмайди. 10 секунддан кам қолган вазиятларда двигателни ўчириш ва қайта ишга тушириш энергия сарфи ортишига олиб келади. Шунинг учун автомобиль ҳаракатланиши учун камида

10 секунд вақт қолганда бу тизимдан фойдаланиш ўз самарасини беради.

Тавсия қилинаётган “Интеллектуал старт-стоп тизими”ли автомобилда ҳам автомобиль тўхтагандан кейин юқоридаги параметрлар, шартлар бажарилганда ва бундан ташқари $Z(t)$ га боғлиқ ҳолда 3-5 с ичида тизим двигателни автоматик ўчиради ва маълум вақтдан кейин ҳайдовчи керакли амалларни бажарганда двигатель қайта ишга туширилади. Бу тизимнинг мавжуд тизимлар билан бирга ишлаш имконини ҳам берувчи конфигурация модели устида изланишлар олиб борилмоқда.

Демак, олиб борган изланишларимиз натижасида ИТТни маҳаллий шароитда қўлланилишида кўп функцияли омиллар эътиборга олиниши жараён аниқлигини оширади ва қарор қабул қилишда мантиқий функциядан фойдаланиш тизимининг синергетик хусусиятларини тушунишга ҳамда асослашга хизмат қилади. Шаҳар шароитида автомобиль светофорнинг қизил чироғида тўхтаб туриш билан йўқотилган вақтини двигателининг салт ишлаш режимида соатли ёнилғи сарфи қийматидан келиб чиққан ҳолда 10 %гача ёнилғи тежалди. Двигателининг салт ишлаш вақтини ҳам тахминан 24 % гача қисқартириш имконини берди.

Адабиётлар:

1. Yusupov S.S., Hoshimov A.A., Inoyatkhodjayev J.Sh. “Comprehensive analysis of research and ways of development of the infrastructure in intelligent transport systems”. // IJAST. ISSN: 2005-4238. Vol.29, No.11s, (2020), -pp. 1889-1895.

2. Юсупов С.С., Иноятходжаев Ж.Ш. Автотранспорт соҳасидаги экологик муаммоларни интеллектуал транспорт тизимлари орқали ҳал этиш масалалари. // Техника юлдузлари илмий журнали. –Тошкент. ТДТУ, -2021. 1-2 махсус сони, -Б. 366-370.

3. Yusupov S.S., Bakirov L.Yu. Synergetic model of using of intelligent transport systems in motor vehicles.// Intelligent transport systems-master`s program for Uzbekistan. ISBN 978-83-60261-08-8. – Gdańsk. -2021. –P. 183-188.

4. Отчет о научно-исследовательской работе „Разработка концепции оперативного управления движением на улично-

дорожной сети г. Москвы", договор N 10-Тр/02 от 29 июля 2002 г.

5. Inoyatxodjayev J.Sh., Ismoilov A.Sh., Yusupov S.S. Intel-
lektual start-stop tizimida avtomobil bilan infratuzilma sinergiyasi.
№DGU 10244. Intellektual mulk agentligi. Toshkent. 17.02.2021

6. Юсупов С.С., Иноятходжаев Ж.Ш. Интеллектуал старт
стоп тизимини автомобиль билан инфратузилма синергиясида
қўллаш.// Республика миқёсидаги онлайн илмий-техник
анжумани материаллар тўплами. –Жиззах. ЖизПИ, -2021. -1-
том. –Б. 313-316.

7. Kerner B.S. Three-Phase Traffic Theory and Highway Ca-
pacity.

8. Юсупов С.С., Иноятходжаев Ж.Ш. Тошкент шаҳар
ҳаракат циклида светофорларнинг қизил чироқларида
автомобилларнинг тўхтаб туриш вақтини тадқиқ этиш ва
натижаларга математик статистика усули ёрдамида ишлов
бериш.// Республика илмий анжуман материаллари тўплами. -
Тошкент. ТДТУ, -2021. - Б. 197-201.

9. Булева функция. [Электронный ресурс].
[https://ru.wikipedia.org/wiki/ Булева_функция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Булева_функция). (Эта страница в
последний раз была отредактирована 11.07. 2021г).

АРХИТЕКТУРА ШАҲАРСОЗЛИК

ЎЗБЕКИСТОН МЕЪМОРЧИЛИГИДА РЕСТАВРАЦИЯ ФАНИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

М.Б. Абдувахобова
madina.abduvaxobova@mail.ru
Тошкентдаги Ёджу техника институти

Аннотация

Ушбу мақола Ўзбекистон меъморчилигида реставрация фанининг шаклланиши ва ривожланиш тарихи ҳақида. Унда Ўзбекистон ҳудудида илк меъморчилик мактабларининг пайдо бўлиши, шунингдек, тарихий ёдгорликларнинг дастлабки илмий тадқиқи баён этилган.

Калит сўзлар: Ўзбекистон меъморчилиги, меъморий обидалар, мақбаралар, масжидлар, мадрасалар, меъмор-реставраторлар, Марказий Осиё, қайта тиклаш ва таъмирлаш.

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕСТАВРАЦИОННОЙ НАУКИ В АРХИТЕКТУРЕ УЗБЕКИСТАНА

М.Б. Абдувахобова
madina.abduvaxobova@mail.ru
Технического института Еджу в г. Ташкенте

Аннотация

Данная статья - об истории становления и развития реставрационной науки в архитектуре Узбекистана. В ней описаны возникновение первых архитектурных школ на территории Узбекистана, а также первые научные исследования исторических памятников.

Ключевые слова: архитектура Узбекистана, памятники архитектуры, мавзолеи, мечети, медресе, архитекторы-реставраторы, Центральная Азия, реставрация и реконструкция.

THE HISTORY OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF RESTORATION SCIENCE IN THE ARCHITECTURE OF UZBEKISTAN

M.B. Abduvakhabova

madina.abduvaxobova@mail.ru

YEOJU Technical Institute in Tashkent

Abstract

This article is about the history of the formation and development of restoration science in the architecture of Uzbekistan. It describes the emergence of the first architectural schools on the territory of Uzbekistan, as well as the first scientific research of historical monuments.

Keywords: architecture of Uzbekistan, architectural monuments, mausoleums, mosques, madrassas, architects-restorers, Central Asia, restoration and reconstruction.

1. Кириш

Ўрта Осиё ҳудуди энг қадимий масканлардан бири ҳисобланади. Унинг водий, дашт, тоғ олди ва тоғли ҳудудларидан қадимги ва ўрта асрларнинг барча босқичларига мансуб жуда кўп ёдгорликлар топилган. Археолог олимларнинг сўнги тадқиқотлари асосида фикр юритадиган бўлсак, Ўзбекистон ҳудудида бронза давридаёқ, мил. ав. II мингинчи йиллик ўрталарида кичик шаҳар давлатлари шаклланиган. Мил. ав. сўнги минг йиллик бошларида, аниқроғи VIII-VII асрларда Ўрта Осиё ҳудудларида Хоразм, Бақтрия, Сўғд ҳамда қадимги Фарғона давлатлари шаклланиган [1] (1-расм). Бу давлатлар ўзига хос ривожланиш жараёнини босиб ўтган. Ривожланиш жараёнида маданият ва санъат билан бир қаторда меъморлик ҳам шаклланиб, ривож топган [2].

Ушбу буюк тарихга эга давлатлар ҳудудида жойлашган ёдгорликларни ўрганиш, сақлаш, таъмирлаш ҳамда қайта тиклаш йиллар давомида долзарб масала бўлиб келган ва шунинг натижасида реставрация фанининг вужудга келишига сабаб бўлган.

2. Асосий қисм

Ўзбекистонда реставрация фанининг келиб чиқиши узок тарихга бориб тақалади. XIX асрнинг ўрталаридан бошлаб замонавий Ўзбекистон ҳудудига қизиқувчан саёҳатчилар, олим-кузатувчилар ва археологлар ташриф буюриб, ҳудудда жойлашган меъморий ёдгорликларни тадқиқ қила бошлаганлар. Ушбу даврда Туркистон археология ҳаваскорлари тўғараги ташкил этилиб, истеъдодли олимлар фаолиятига катта таъсир кўрсатган [3].

Ўзбекистон меъмориликда таъмирлаш фанининг дастлабки намоёндалари архитекторлар М.Ф.Мауер, М.М.Логинов, Бухородаги ilk таъмирлаш ва тадқиқот ишлари ташкилотчиси М.И.Саиджанов, халқ усталари Уста Абдуқодир Боқиев, Уста Ширин Муродовлардир. Бундан ташқари, Ўзбекистон археология илм-фанини шакллантириш ҳамда ривожлантиришда шарқшунослар ва тарихчилар В.Л.Вяткин,



1-расм. Урта Осиё харитаси (Г.А. Пугаченкова., 1970)

Я.Ғ.Ғуломов, М.Й.Массонлар ва республиканинг совет археологлари С.П.Толстов, А.Асқаров катта ҳиссаларини қўшганлар. Академик Я.Ғ.Ғуломов, И.М.Мўминов ташаббуси билан Самарқанднинг 2500 йиллик юбилейи муносабати ва Ўзбекистон ССР Вазирлар Кенгашининг 1970 йилдаги қарори билан Ўзбекистон ССР Фанлар Академияси Президиуми қарорига кўра Археология институти ташкил этилиб, 1988 йилда археолог, тарихчи, академик Я.Ғ.Ғуломов номи берилган.

Марказий Осиёнинг тарихий шаҳарларида жойлашган ёдгорликлар маданий, илмий ҳамда иқтисодий томондан муҳим жиҳатларга эга эканлиги



шубҳасиз. Ўрта асрлардан сақланиб қолган тарихий монументал қурилмалар шу давр маданияти ва санъатининг нафақат юқори даражасининг тирик намуналари бўлиб қолмай, балки улар ўзида анъаналар, қурилиш услублари, архитектура мактабларининг шаклланиши, шунингдек Ўрта Осиё меъморчилиги тарихий-маданий ривожланиш босқичининг яққол далилидир [4]. XIX асрнинг охири ва XX асрнинг бошларига келиб мамлакатда сиёсий ва ижтимоий вазиятнинг алмашинуви оқибатида меъморчилик ва санъатда сезиларли ўзгаришлар юз берди. Совет республикаларида аста-секинлик билан музейлар, тарихий маданиятни ўрганишга қаратилган илк илмий тадқиқотлар, ёдгорликларни ўрганиш ва сақлашга ихтисослашган давлат органлари ташкил этила бошлади. Ушбу асрнинг 60-70 йилларида Самарқанд шаҳри ёдгорликларида биринчи мартаба ўлчов ҳамда ўрганиш ишлари олиб борилди ва фотосуратлар (“Туркестанский альбом”, А.Л.Кунон) олинди (2-расм). Бир қанча вақт ўтиб қисқа шаклдаги йўл қўлланмалари (С.А.Лапин, Н.Крафт, Г.А.Панкратьев ва бошқалар) тузилди. Бу эса ўз навбатида Самарқанд ўрта асрлар меъморчилигини ўрганишда асос бўлиб хизмат қилди. 1868-йилда Самарқанд шаҳрига илк бор машҳур рассом Василий Верещагин ташриф буюрди ҳамда “Гўри Амир” ва “Шоҳи-зинда мажмуаси” нинг суратларини чизди. Шу йилнинг ўзида мамлакат генерал-губернатори К.П. фон Кауфман буйруғига биноан ёдгорликлар ҳарбий муҳандислар томонидан таъмирланди. Ушбу таъмирлаш ишлари қурилмалар тарихини ўрганманган ҳолда мутлақ мустаҳкамлаш характериға эға шаклда олиб борилган бўлсада, уларнинг сақланишида катта аҳамиятға эға бўлган [4].

80-йилларнинг охири 90-йиллар бошларига келиб ёдгорликларға бўлган эътибор сусайди. Лекин 1895 йилға келиб археологик комиссия ташкил этилди, Н.И.Веселовский раҳбарлигида Самарқандға илмий тадқиқот гуруҳи юборилди. Улар 1900-1902, 1905-1908 йиллар давомида Шоҳи-зинда ансамблини ўрганиш билан шуғулландилар. Ушбу тадқиқот натижасида катта ҳажмдаги ишлар бажарилди. Яъни, ансамблдаги қурилмаларда қўлланилган қурилиш ашёлари ўрганилди, ўлчов ишлари ўтказилди ҳамда фотосуратлар тўплами яратилди.

Совет ҳукумати давлат тепасига келгач XX аср 20-йилларида “Туркомстарис” номли “Музей ишлари ва санъат ёдгорликларини қўриқлаш комитети” ташкил этилди. Кейинчалик ушбу ташкилот номи “Средазкомстарис” га ўзгартирилган. Камитет таркибига тарихий Туркистон ҳудудидаги йирик шаҳарлар ва карвон йўллари ҳамда монументал ва амалий санъатнинг барча ёдгорликлари кирган. В.В.Бартолд, В.Л.Вяткин, А.А.Семенов, Б.Н.Засипкин ва Д.И.Нечкинлар Кенгаш аъзолари бўлган. Ёдгорликларни қўриқлаш ва таъмирлашга қаратилган давлат органлари трансформацияси 70-йиллар давомида шаклан ўзгариб келган. Лекин бу ўзгаришларга қарамай ташкилотнинг асосий мақсад ва вазифалари – тарихий меъморий ёдгорликларни асраб қолиш, таъмирлаш, қўриқлаш ҳамда ўрганиш каби жабҳаларини сақлаб қолди. Камитет фаолияти давомида қурилмаларнинг бутун Ўрта Осиёнинг ҳар бир республикасида классификацияси, тизимлилиги жиҳатдан катта ишлар олиб борилди. Ўзбекистоннинг Самарқанд, Бухоро ҳамда Тошкент ҳудудларида биринчи мартаба археологик тадқиқотлар ва қайта тиклаш, таъмирлаш ишлари бажарилди. Илк бора ҳар бир меъморий ёдгорлик давлат муҳофазасига ўтди [4].

1921-1922 йилларда “Бошмузей” ҳамда “РАИМК” совет ҳукумати ташкил этилгандан кейинги биринчи илмий тадқиқотни ташкиллаштирди. Бир қатор ёдгорликларда (Гўриамир, Шоҳи-зинда, Бибиҳоним масжиди ва бошқалар) батафсил ўлчов ишлари ўтказилди. Самарқанд тарихий ёдгорликлари ҳақида илк илмий ишлар ёзилди. Аммо 1941-1945 йиллардаги “Улуғ ватан уруши” даврида Марказий Осиёда ёдгорликларни ўрганиш ва таъмирлаш соҳасида кескин тушиш ёки буткул тўхташ юз берди. 1946 йили “Узкомстарис” фаолиятини тугатди. 40-йилларнинг иккинчи ярмидан бошлаб аста-секинлик билан тадқиқот ишлари яна тиклана бошлади [4]. 1983 йилдан Самарқандда давлат музей-қўриқхонаси ташкил этилган бўлиб, унинг таркибига ёдгорликларни муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш давлат бўлими ҳам киритилди. 1986 йил 10 йил давомида СССР ва ЎзССР “ёдгорликларни муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тўғрисида”ги Қонуни қабул қилинди. Йиллар мобайнида СССР маданият вазирлиги томонидан иккита ўзгартириш ва қўшимчалар киритилди, улар

давлат ҳисобини юритиш, ҳимоя қилиш, улардан фойдаланиш ва ёдгорликларни тиклаш ишларини такомиллаштиришга қаратилди. Барча ишлар таъмирлаш жараёнида ишлаб чиқилган лойиҳа-смета ҳужжатлари бўйича амалга оширилди [5].

Ўтган йиллар давомида Бибихоним, Регистон мажмуаси, Нодир Девон беги мадрасаси, Рават Хўжа ва шаҳримизнинг бошқа меъморий обидалари каби меъморий ёдгорликларда кенг кўламли ишлар амалга оширилди. Ҳозирги кунда таъмирлаш ва сақлаш билан Ўзбекистон Республикаси Маданият ишлари вазирлиги ҳузуридаги Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш илмий ишлаб чиқариш Бош бошқармаси шуғулланмоқда. Республика ҳудудида ва чет мамлакатларда сақланаётган ноёб қўлёзмалар, маданий, тарихий ёдгорликлар, ҳунармандчилик, халқ оғзаки ижоди намуналари, санъат ва бадиий асарлар, театр мусиқа, қадимий давлатчилик тарихига оид ҳужжатлар, қадимий чолғу асбобларини йиғиш, сақлаш ва бошқалар билан шуғулланиш мақсадида "Олтин мерос" халқаро хайрия жамғармаси тuzилган (1999 йил 12 октябрь).

3. Хулоса

Шундай қилиб, ўтган асрнинг иккинчи ярмида Ўзбекистон меъморчилигининг қайта тиклаш ва таъмирлаш соҳаси узоқ ва мураккаб йўлни босиб ўтди. Мамлакатимиз буюк ва узоқ тарихий ўтмишга эгадир. Бунинг исботи ҳудудда сақланиб қолган ёдгорликларда акс этади. Уларнинг ҳозирги кунга қадар етиб келишида қайта қуриш ва таъмирлаш фаниниг ўрни беқиёсдир.

Адабиётлар:

1. Нурмухамедова Ш.З. История развития архитектуры Узбекистана античного периода // ИНФОЛИБ. – Тошкент, 2020. - №3. – 47-54 с.
2. Усмонов Қ., Содиқов М., Бурхонова С. “Ўзбекистон тарихи.” - Тошкент, 2005. – 25 б.
3. Махмудова М., Махмудова М. “Формирование реставрационной школы Узбекистана и её роль в сохранении Архитектурного наследия.” -Тошкент, 2018. – 461 б.

4. Немцова Н. “Заметки о реставрации памятников и охране исторической среды в Узбекистане во второй половине XX века” // Сборник памяти Г.А. Пугаченковой, Кабул-Бишкек, 2018. – 133-160 б.
5. Галак А., Эгамбердиева З. “Реставрация в Самарканде: этапы истории” // “Самаркандский вестник”, Тошкент, 2020.

Электрон манбалар

1. <https://sv.zarnews.uz/post/restavraciya-v-samarkande-etap-istorii>

ШАҲАРСОЗЛИКНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ

М.С. Усманов
muradhan52@mail.ru

Тошкент шаҳридаги ЁДЖУ техника институти

Аннотация

Ушбу нашрда минтақавий шаҳарсозликнинг долзарб муаммолари, ҳокимият ва меъморий жамоалар ўртасидаги муносабатлар таҳлил қилинади. Шаҳарсозлик комплексининг турли жиҳатлари бўйича ҳозирги ҳолат ва яқин ўтмиш ўртасида параллеллик ўрнатилади. Шаҳар организмнинг ривожланиш истиқболлари ва турар-жой тузилмалари таркибидаги ўзгаришлар ҳақида сўз юритилади.

Калит сўзлар: шаҳарсозлик, геосиёсий, атроф-муҳитни шакллантириш, фазовий муҳит, ривожланаётган марказ.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГРАДОСТРОИ- ТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

М.С. Усманов
muradhan52@mail.ru

Технический институт ЁДЖУ в городе Ташкент

Аннотация

В публикации рассматриваются актуальные проблемы регионального градостроительства, взаимоотношения властных структур и архитектурного сообщества. Проводится параллель современного состояния и недавнего прошлого по различным аспектам градостроительного комплекса. Затрагиваются перспективы развития городского организма и изменения каркаса поселенческих структур.

Ключевые слова: градостроительство, геополитика, средоформирование, пространственная среда, развивающийся центр.

THE CURRENT STATE OF THE URBAN REGULATION SYSTEM

M. S. Usmanov

muradhan52@mail.ru

YEOJU Technical Institute in Tashkent

Abstract

This publication examines topical problems of regional urban planning, the relationship between the authorities and the architectural community. A parallel is drawn between the current state and the recent past on various aspects of the urban development complex. The prospects for the development of the urban organism and changes in the framework of the settlement structures are touched upon.

Key words: urban planning, geopolitics, environment formation, spatial environment, developing center.

Шаҳарсозлик деганда "шаҳарларни қуриш ва ривожлантириш назарияси ва амалиёти" тушунилади. Агар сиз шаҳарсозлик фаолияти билан ҳал қилинадиган асосий вазифаларнинг моҳиятига назар ташласангиз, унда шаҳарсозлик ҳам инсон ҳаёти учун сунъий муҳитни шакллантириш жараёни сифатида талқин қилиниши керак. Ушбу вазифаларнинг аҳамияти ва масъулиятини ҳисобга олган ҳолда, шаҳарсозлик ҳар доим давлат аҳамиятига эга бўлган. Ва бу ҳеч қачон тарихимизнинг турли даврларида мамлакатнинг давлат тузилиши билан изоҳланмайди. Замонавий цивилизациялашган дунёда, шу жумладан демократик давлатларда, шаҳарсозлик соҳасида давлат томонидан тартибга солишнинг ўрни минтақавий ва маҳаллий даражада шаҳарларни тартибга солишнинг ривожланиши билан параллел равишда қолмоқда.

Шахсий манфаатларни қонунчилик доирасида давлат томонидан тартибга солиш тизими, инсон ҳаёти учун атроф-муҳитнинг уйғун шаклланишини таъминлаб, деярли барча ривожланган мамлакатларнинг миллий ривожланиш дастурларининг ажралмас қисмидир. Ривожланган илмий ва лойиҳалаш

базаси, бугунги кунда аниқ кўриниб турганидек, сўнги йилларда доимий равишда йўқолиб бораётган шаҳарсозлик касбининг шаклланиши учун зарур шарт-шароитларни таъминлар эди.

Совет даврларида, аслида битта давлат буюртмачиси бўлган ҳудудларда, давлатлар томонидан шаҳарсозлик соҳасида ҳаддан зиёд ўқитувчилар бўлган. Маҳаллий ҳокимият идоралари, маълум ҳудудларнинг минтақавий, иқлимий, миллий ва бошқа шароитлари ва ўзига хос хусусиятларига қарамай, марказнинг кўрсатмаларини бажаришга қаратилган ва кўпинча маҳаллий аҳамиятга эга бўлган шаҳарсозлик вазифаларини ҳал қилишда ҳам мустақил ҳаракат қилиш имкониятидан маҳрум бўлган. Баландлиги 9 қаватдан ошадиган тураржой биносини лойиҳалаштириш ва қуриш учун маҳаллий ҳокимият марказдан рухсат олиши кераклигини айтиш кифоя.

Ўзининг замонавий геосиёсий вазифалари, аҳоли пунктлари муаммолари, ҳудудларни инфратузилма билан жиҳозлаш, яъни ҳудудий субъектларни маданий ва маиший хизмат объектлари билан таъминлаш билан давлатнинг шаҳарсозлик соҳасида бошқарув ва назорат қилишдан чиқиб кетиши нафақат асоссиз, шунингдек, вақт кўрсатганидек, ҳалокатли эди.

Маданият ва хусусан, шаҳарсозлик маданиятининг ривожланиш даражаси маҳаллий ҳокимият органларига бозор муносабатларида шаҳарнинг ер ресурслари асосий товар бўлган замонавий ички шаҳарсозликнинг бозор моҳиятидан юқорига кўтарилишига имкон бермайди. Бугунги кунда бунга ички шаҳарсозлик бошидан кечирган кескин инқироз ҳукм қилиниши мумкин, бу давлат томонидан ҳеч қандай тарзда шаҳар ёки минтақанинг энг қиммат мулки - ўз ерларида савдо қилишда фойда олишдан ҳимоя қилинмайди. Ҳар қандай ва барча қоидалар бузилган. Савдо қилиш қобилияти биринчи ўринга чиқади. Бундай ҳолат, кенг тарқалган хатоларни тузатиш ҳар қандай тезкор даромадга қараганда қимматроқ бўлишига олиб келиши мумкин эмас. Бу кўплаб давлат амалдорларининг позициясини кўрсатади - уларнинг фаолияти оқибатлари ҳақида ташвишланмайдиган вақтинчалик ишчилар.

Шуни эсда тутиш керакки, замонавий дунёда шаҳарсозлик ниҳоятда муҳим рол ўйнайди, натижада мамлакат ҳудудий яхлитлигини, жамиятнинг иқтисодий ва ижтимоий барқарорлигини, экологик хавфсизлигини ва инсон саломатлигини сақлашни таъминлайди, бунга оқилона ҳудудий эришилади. - нафақат фаровонликка бўлган эҳтиёжни қондиришга, балки эстетик фазилатлари билан ҳам инсоннинг шахс сифатида шаклланишига фаол таъсир кўрсатадиган ҳаётий моддий муҳитни фазовий ташкил этиш. Шаҳарсозлик тармоқдан ташқари, мураккаб, интеграциялашган фаолият соҳаси сифатида, жаҳон амалиётидан кўриниб турибдики, давлатнинг иқтисодий ва ижтимоий ривожланишининг кучли дастаги бўлиб хизмат қилади. 21-асрда шаҳарлар ва аҳоли пунктлари тизимлари мамлакатнинг интеллектуал ва ишлаб чиқариш салоҳиятини, маданияти, анъаналари, тарихини, шу жумладан тарихий биноларни ва энг сўнгги технологик ютуқларни жамлайди - ахборотлаштириш асри тараққиётнинг локомотивига айланади.

Энг йирик замонавий тадбиркорлар, иқтисодчилар, сиёсатчилар жаҳон миқёсидаги йирик шаҳарсозлик форумларида нутқ сўзлаб, архитектура ва шаҳарсозликни ривожлантиришнинг улкан имкониятлари ҳақида гапиришади. Инсон ҳаёти муҳитини ташкил қилиш соҳасида, шаҳарларни ва қишлоқ аҳоли пунктларини шакллантириш ва инфратузилмани қўллаб-қувватлашда, аҳоли пунктлари тизимини ривожлантиришда янги ёндашувларни излашда, тараққиёт двигателлари иқтисодий ютуқлар учун катта имкониятларни кўришмоқда. Германия жамоат арбоби ва сиёсатчиси Герхард Шредернинг Берлин форумида айтган сўзларини келтириш ўринли: “Демократия йўлини тутган ёш мамлакатлар ГЕНПЛАНСИЗ (шаҳар диққат марказига асосланган шаҳарсозлик) дан режалаштиришдан воз кечишга шошилишди. Шаҳарсозлик мақсадлари юқорида белгилаб қўйилди, ер ривожланиш ва яратиш учун асос эмас, фақат товар сифатида кўрилди. Шундай қилиб, улар бозор иқтисодиётининг ижтимоий йўналишини обрўсизлантирадилар. Шу сабабли, ҳаракатларнинг учлигига асосланиб, дунёни қайта ташкил этишда архитектура ва шаҳарсозлик ролининг ижтимоий аҳамиятини ошириш зарур: глобаллашувга муқобил сифатида миллий маданиятларни сақлаш ва ривожлантириш; бозор муносабатлари ва жамиятнинг ижтимоий

муаммоларини ҳал қилишга ва қашшоқликка қарши курашишга йўналтирилганлиги каби экологик муаммоларни ва уйғун ривожланишни ҳал қилиш”.

Ва шунга қўшилиб - Леонид Вавакин, профессор, Москва-нинг бош меъмори, Россия архитектура ва қурилиш фанлари академиясининг академиги, шундай деди: "Бугунги кунда ривожланган мамлакатларда шаҳарсозлик фаолиятини тартибга солиш кўплаб қонунчилик ҳужжатларида акс эттирилган. Хусусий ташаббуснинг шаҳар кўчмас мулкига капитал ўсишига сармоя киритиш имкониятини яратадиган ечимларни ишлаб чиқишнинг узоқ йўлидир, лекин фуқароларнинг жамоат манфаатлари ва умуман шаҳар фойдалари бузилишини истисно қиладиган доирада. "

Шаҳарсозликнинг давлат аҳамияти ва роли изчил тикланган тақдирдагина, Ўзбекистоннинг цивилизациялашган давлат сифатида янада тўлиқ шаклланиши мумкин бўлади, бу барча миллий дастурларнинг бирлаштирувчи ва мувофиқлаштирувчи асосига айланиши мумкин. Шаҳарсозликнинг давлат бошқарувига бўлган эҳтиёжи етарли миқдордаги аргументлар билан белгиланади. Аввало, шаҳарсозлик олимлари ва мутахассисларининг касбий маҳоратига асосланган шаҳарсозлик муаммоларини муваффақиятли ҳал қилишда ривожланган мамлакатларнинг жаҳон тажрибаси. Бунга ўтган асрдаги давлат шаҳарсозлик сиёсатининг ижтимоий мазмунини шакллантириш бўйича маҳаллий тажрибанинг истисно жиҳатлари ҳам киритилиши керак. Ушбу вазифада ишончли далил - бозор иқтисодиётига ўтиш натижасида кутилмаганда давлат томонидан қўллаб-қувватланмаётган минтақалар, шаҳарлар ва қишлоқларнинг аҳволи.

Мамлакат тараққиётидаги ролига мос келадиган шаҳарсозлик мақоми охир-оқибат Конституцияда акс этиши ва ҳар томонлама ҳуқуқий қўллаб-қувватланиши керак. Шаҳарсозликдаги бошқарув тизимини давлатда демократиянинг ривожланишини ҳисобга олган ҳолда, тарихий тажрибадаги барча қимматли нарсалардан фойдаланган ҳолда, амалда ишотланган, бошқариш ва режалаштириш усуллари ва услубларини сақлаб қолган ҳолда, янги демократия ривожланишини ҳисобга олган ҳолда янги тамойиллар асосида қайта яратиш

керак. Мамлакат ҳудудлари, шаҳарлари ва аҳоли пунктларини ривожлантиришнинг стратегик масалаларини ҳал қилишни ўз ичига олган тўлиқ қувватли вертикални тиклаш керак.

Ҳозирги вақтда шаҳарларни тартибга солишнинг деярли барча қўллари ҳудудий ҳокимият органларига ўтказилди. Ижтимоий-иқтисодий ўзгаришлардан сўнг биз бу ерда, улар айтганидек, "болани сув билан ташладик". Шаҳарсозлик кодекси бўлган замонавий шаҳарсозлик қонунчилиги ушбу кўрсатмаларни бирлаштирди ва шаҳарларни тартибга солиш жараёнини шаҳарсозликдаги ер ва мулк муносабатларини тартибга солишгача қисқартирди. Бугунги кунда шаҳарсозлик ишларини бажариш учун ва Шаҳарсозлик Кодекси тилида ҳудудий режалаштириш бўйича ишлар режаларда, диаграммаларда ва оғзаки тушунтиришларда келтирилган бўлса, сизнинг профессионал шаҳарсоз бўлишингиз шарт эмас. Шаҳар режалаштириш кодексини ўқиш, унинг талабларини бажариш, баъзи компьютер дастурларига эгаллик қилиш ва тушунтириш матни тақдимотида озми-кўпми саводли бўлиш етарли.

Шунинг учун ҳам бугунги кунда шаҳарсозлик асосан лойиҳа нархини ва унинг сифатини энг паст даражага туширган профессионал бўлмаганларга боғлиқ бўлиб қолди. Қалбаки "усталар" шаҳарсозлик фаолияти майдонига киришди, уларга қадимги кунларда ҳеч ким ишонишни ҳаёлига ҳам келтирмаган эди. Бугунги кунда айнан мана шундай "мутахассислар" талаб қилинмоқда, улар шаҳар фақат икки ўлчовда шаклланганлигига барчани ишонтиришга ҳаракат қилмоқда. Улар атроф-муҳитни шакллантиришнинг фазовий тоифаларини рад етишди, чунки улар буни атайлаб шаҳар майдонларини манипуляция қилишда кераксиз чекловлардан халос қилиш учун қилдилар.

Замонавий шаҳарсозлик сиёсатининг апологетларидан бирортаси қандай қилиб фазовий моделларсиз, ўз-ўзидан ривожланиш шароитида барча шаҳарсозлик масалаларини ҳар томонлама ўрганмасдан, ижобий натижа олиш мумкинлигини тушунтириши мумкин эмас. Биз ҳатто шаҳарни шакллантириш амалиётида катта шаҳарсозлик ютуқлари ҳақида эмас, балки ҳеч бўлмаганда озроқ ёки озроқ ҳазм бўладиган шаҳар муҳити ҳақида гапирамиз. Сўнгги йилларда Амир Темур майдонида

олган нарсаларимиздан ёки шаҳарнинг ривожланаётган марказида Тошкент-Сити жойлашган шаҳар ҳудудида бунёд етилган нарсалардан кўра муносиброқ нарса олишимиз эҳтимолдан йироқ эмас.

Яқин вақтгача шаҳарсозлик фани шаҳар каркасини транспорт инфратузилмаси деб ҳисоблаган. Шаҳарнинг тузилишига, кейинчалик барча оқибатларга олиб келадиган яшил каркас сифатида қараш, замонавий шаҳарсозлик тушунчаларининг урбо-экологик йўналиши нуқтаи назаридан тобора кўпроқ талабга айланиб бормоқда. Шу нуқтаи назардан қараганда, бизнинг шаҳарларимиз, юмшоқ қилиб айтганда, танқидга қарши турмайдилар ва яшил компонент шаҳар организмнинг мажбурий вазифаси сифатида кескин пасайиш тенденциясига эга. Бунинг оқибатлари муҳитни сақлаш нуқтаи назардан яшил майдонларнинг аҳамиятини эътиборсиз қолдиришнинг зарarli таъсирини башорат қилишни талаб қилмайди.

Энди шаҳар марказлари ҳақида. Уларнинг ривожланиши ва шаклланиши стратегияси давлат ҳокимияти органларининг фаол ташкилий, касбий ва назорат фаолияти билан содир бўлган пайтлар ҳали ҳам ёдда. Катта ва йирик шаҳарлар марказларининг функционал-режалаштириш ва композицион-фазовий тузилишини шакллантириш энг қийин профессионал ва ўта масъулиятли ижтимоий вазифа бўлиб, бу давлат иши 60-80-йилларда энг фаол ривожланган. Ўтган аср шаҳарсозлик муаммоларининг энг мақбул ечимларини топишга ва шаҳарсозлик ходимларининг касбий ўсишига, умуман шаҳарсозлик мактабларини шакллантириш ва ривожлантиришга қаратилган эди. Ушбу вазифаларни УзНИИПградостроительства, ТашНИИ-ПИгенплан, ТашЗНИИЭП, СредазНИИТАГ каби йирик институтлар ҳал қилар эди, улардан охириги иккитаси 90-йилларнинг ўрталарида ўз фаолиятини тўхтатди.

Шаҳарсозлик инсон ҳаёти учун сунъий муҳитни шакллантириш сифатида инсон фаолиятининг кўплаб соҳаларини тўплайди, бу мураккаб ва ўта қиммат жараённинг кўплаб иштирокчиларининг манфаатларини акс эттиради. Шунинг учун бу ерда, бошқа бирон бир жойда бўлгани каби, кўплаб муаммолар, айниқса даврлар охирида, ижтимоий-иқтисодий муносабатлар кескин ўзгариб турганда пайдо бўлади. Замонавий давр ўтаётган узоқ муддатли ўтиш даври мураккаблиги асосан

шаҳарсозлик муаммолари билан белгиланади, уларнинг моҳияти шаҳар жамоат жойлари манфаатлари ва хусусий ҳудудий даъволар ўртасидаги зиддиятни ҳал қилиш билан боғлиқ. Бизнинг амалдаги тузилмаларимиз фазовий муҳитни, оддийгина айтганда шаҳарнинг тирик организмни ташкил этишда маҳаллий шаҳарсозлик фани ва амалиёти статус-квосини тиклаш зарурлигини қанчалик тез англаб етишса, шаҳарларимиз шунчалик тез ўзимизга ва бой тарихимизга мос келадиган уйғун ва муносиб яшаш муҳитига эга бўлади.

ТОШКЕНТНИНГ ЭСКИ ШАҲАР МАҲАЛЛАЛАРИНИ ЯНГИЛАШ

*Р.С. Иргашев
arxitektor_55@mail.ru*

Тошкент шаҳридаги ЁДЖУ техника институти

Аннотация

Мақолада юртимизда маҳаллаларнинг тарихи, ривожланиши, аҳоли орасидаги тутган ўрни, шунингдек, Тошкент шаҳридаги маҳаллалар, кўчалар, уларнинг бугунги кундаги ҳолати ҳамда мавжуд муаммолари акс этган бўлиб, уларни бартараф этиш мақсадида таклифлар келтирилган.

Калит сўзлар: маҳалла, эски шаҳар, хонадон, тор кўча, масжид, ҳовли, урф-одат, қадрият, турар – жой, ҳудуд, янгилаш.

ОБНОВЛЕНИЕ РАЙОНОВ СТАРОГО ГОРОДА ТАШКЕНТА

*Р.С. Иргашев
arxitektor_55@mail.ru*

Технический институт ЁДЖУ в городе Ташкент

Аннотация

В статье отражена история, развитие, роль махаллей в стране, а также махаллей, улиц Ташкента, их нынешнее состояние и существующие проблемы, а также внесены предложения по их решению.

Ключевые слова: микрорайон, старый город, квартира, узкая улица, мечеть, двор, традиция, ценность, жилье, территория, обновление.

RENEWAL OF THE OLD TOWN OF TASHKENT

R.S. Irgashev
arxitektor 55@mail.ru
Tashkent YOJU Technical Institute

Abstract

The article reflects the history, development, role of mahallas in the country, as well as mahallas, streets in Tashkent, their current state and existing problems, and suggested solution to this problem.

Keywords: neighborhood, old town, apartment, narrow street, mosque, courtyard, tradition, value, accommodation, territory, renovation.

1. Кириш

Бугунги кунда шаҳар маҳаллалари хусусида тадқиқот олиб борилганда икки қисмга бўлиб, яъни эски шаҳар маҳаллалари (мавжуд маҳаллалар) ва янги лойиҳа асосида қурилаётган маҳаллалар ўрганилади.

Дастлаб Тошкентдаги айрим эски маҳаллалар, уларда сақланиб қолган тарихий қурилиш мерослари ва ушбу маҳаллаларни қандай қилиб янгилаш ҳамда замонавий инфраструктура билан таъминлаш тўғрисида сўз юритсак.

Тошкентнинг эски шаҳар ҳудудидаги “Оҳунгузар” маҳалласининг Зарқайнар кўчаси 2014-2015-йиллар тадқиқот олиб борилганда (Р.Иргашев “Эски шаҳар маҳаллалари” диссертация) маҳалладаги эски хонадонлар, тор кўчалар, Тошкентга хос бўлган архитектура элементлари, ички-ташқи ҳовлилар, ёғоч дарвозалар ва шунга ўхшаш ноёб тарихий қурилиш мерослари сақланиб қолганининг гувоҳи бўлган эдик.

Бугунги технология глобаллашган даврда эски тарихий маҳаллаларни ва уларнинг архитектурасидаги хос меросни сақлаб қолган ҳолда янгилаш, янги ёндашувларни ишлаб чиқиш зарурати мавжуд.

Архитектор ва дизайнерлар олдига эски маҳаллаларни концептуал янгилаш вазифасини қўйиб, меъморий ижодкорлик, шунингдек, замонавий инсоннинг турмуш

тарзидаги ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда маҳаллаларни янгилаш, ҳовлили уйлар лойиҳалари учун ёрқин ечимлар, фуқароларнинг яшаш тарзига таъсир қиладиган, инсонга ҳиссий таъсир кўрсатадиган таклифларни олишимиз керак.

Маҳаллалардаги мавжуд муаммоларини ҳал қилиш учун илмий изланишлар, фойдали сўровномалар ўтказиб, шу асосида янгилаш таклифларини беришимиз лозим. Янгилаш таклифларда замонавий технологиялар билан эски маҳаллалардаги тарихий муҳитни, урф-одатини, миллий қадриятларни, архитектурадаги меросни йўқотиб қўймаслигимиз жуда муҳим ҳисобланади.

Маҳаллалар ҳудуди фуқаролар ўртасида хайрихоҳ ижтимоий алоқаларни ўрнатишга ёрдам беради. Маҳалла ҳудудининг хавфсизлиги ва бадиий ифодасини ошириш замон талабидир. Ҳар бир маҳаллада, ёши ва қизиқишларидан қатъий назар, ҳамма одамлар вақт ўтказишни хоҳлайди.

Тадқиқотнинг янгилиги шундаки, шаҳарнинг эски маҳаллаларини янгилашда замонавий манфаатлар ҳам ҳисобга олинган. Чунки, Ўзбекистонга келадиган меҳмонлар ва туристларни баланд кўп қаватли турар-жой ёки жамоат биноларидан кўра, миллий ва маҳаллий қадриятлар, ўзига хос услубни намоён этадиган меъморий обидалар, шу жумладан эски шаҳар маҳаллаларининг ноёб архитектураси қизиқтиради. Бу эса ўз навбатида юртимизда туризмни ривожлантиришга ҳам туртки бўлади.

Хўш, эски маҳаллаларни қандай қилиб янгилаш мумкин, қайси муҳим жиҳатларга кўпроқ аҳамият бериш зарур?

Қуйида сиз билан ушбу саволларнинг ечимини топамиз.

2. Тадқиқот методологияси

Биринчи навбатда эски шаҳар ҳудудидан аниқ бир маҳаллани унинг муаммо ва камчиликларини, шу билан бирга эски маҳаллани сақлаб, янгилаш (реставрация) учун муҳим жиҳатларини ўрганиб таҳлил қилиш зарур. Бунинг учун юқорида таъкидланган Тошкентнинг эски шаҳар ҳудудидаги “Охунгузар” маҳалласининг Зарқайнар кўчасини мисол қиламиз.

Зарқайнар кўчасидаги турар-жой биноларини ўрганиб, яхши ҳолатда сақланган уйлар, таъмирга мухтож уйлар ва

яроқсиз ҳолатга келиб қолган уйлар ажратиб чиқилди. Кўча тарихини, эски ҳолат фото суратларини, кўчанинг харитасини Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш илмий-ишлаб чиқариш Бош бошқармаси архивидан ўрганиб, керакли маълумотлар олинди (1-2-3- расмлар).

Иш жараёнида Зарқайнар кўчасининг ҳозирги ҳолатини ҳам синчиклаб ўрганиб, шу кўчада истиқомат қилувчи аҳоли билан суҳбатлашиб, уларнинг фикр-мулоҳазалари, таклифлари ёзиб олинди. Маҳаллада аҳоли учун зарур бўлган бинолар ўрганиб чиқилди. Эътиборни тортган бино маҳалла маркази бўлди (4-расм).



1-расм. Эски шаҳар харитаси.



2-расм. Тошкентнинг эски шаҳар кўчалари. 1929 й.



3-расм. Зарқайнар кўчаси. 1929 й.

Бино таъмирга муҳтожлиги, замонавий талабларга жавоб бермаслиги ва аҳолини қабул қилиш учун етарлича майдонга эга эмаслиги кўзга ташланди.

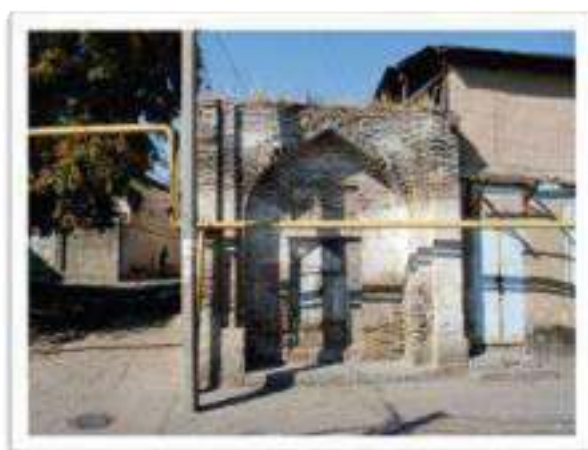
Бундан ташқари маҳалла марказига яқин бўлган жойда XVIII асрга тегишли бўлган эски оҳунгузар масжидини ўргандик. Масжид майдонлари аҳолига сотиб юборилган бўлиб, фақат масжидга тегишли дарвозахона сақланиб қолган (5-расм). Масжидга тегишли маълумотлар ва харитани Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш илмий-ишлаб чиқариш Бош бошқармаси архивидан ўрганиб, дастлабги ҳолати қандай бўлгани кўриб чиқилди. Маҳаллада бундан ташқари маҳалла майдони ва

аҳолини сонидан келиб чиққан ҳолда болалар боғчасига талаб катталиги ва маҳалладаги боғча давлат стандартларига тўлиқ риоя этмаслиги аниқланди. Шундан сўнг маҳалладаги хонадонлар синчиклаб ўрганилди (6-расм). Айрим хонадонлар аҳоли яшаши учун ноқулай ва ҳатто хавф солиши мумкин бўлган ҳолатлар ҳам ўрганилди.

3. Тадқиқот натижалари



4-расм. Зарқайнар кўчаси (Охунгузар маҳалла идораси).



5-расм. Зарқайнар кўчаси (маҳалла масжиди).



6-расм. Тошкент. Эски шаҳар кўчалари (бош тарх).



7-расм. Тошкент. Эски шаҳар (Зарқайнар кўчаси).



8-расм. Маҳалланинг ички қисми.



9-расм. Маҳалланинг кириш қисми.

Маҳалладаги коммуникация тизимларида ҳам етарлича муаммолар борлиги кўрилди. Яъни маҳалладаги кириш йўллари таъмирга муҳтож, электр энергия ва газ қувурларида ҳам маҳалла кўркини бузадиган хунук кўринишлар мавжуд (7-расм).

Маҳалла тарихига эътибор берадиган бўлсак, маҳалла Чорсу бозорига яқин жойлашганлиги учун ҳунармандлар истиқомат қилганлигини кўришимиз мумкин. Усталар ота боболаридан мерос қолиб келган касб билан шуғулланиб, аксарият уйларда ўз устахоналари ва кўча юзига қараган савдо хоналари мавжуд бўлган. Усталар бу ерда аҳолининг эҳтиёжидан келиб чиқиб турли касб-ҳунарларни йўлга қўйишган.

Инсон турар - жой ёки бошқа бир бинони қураётганда ўзининг ички дунёси, дунёқараши, онги, ижтимоий эҳтиёжи, ҳаёт тарзи каби иллатларни боғланишидан келиб чиққан ҳолда шаклланиб, унда миллий, анъанавийлик, бадиий тасаввури ирода этилади.

Демак, тарихий кўчалар, турар-жой бинолари фақатгина меъморий, функциявий, техник эмас, балки ижтимоий тоифа ҳамдир. Ҳар бир турар жой биносини лойиҳалаш жараёни функционаллик билан бир қаторда бадиий, хусусий имконият талабини ўзида акс эттиради. Кўчаларнинг ташқи кўриниши, биноларнинг ички муҳитини композицион жиҳатдан тўғри, чиройли қилиб ва албатта миллий анъаналарни кўрсатган ҳолда жойлаштириш унинг кейинги пардозли ҳолатини

олдиндан кўрсатади. Бино интеръери архитектура тизими, композицион боғланишдаги ўрни ҳам кичик эмас. Муҳит композициясини қандай ташкил қилиш муҳим масаладир. У эса ўз навбатида ташқи, атроф муҳит билан узвий боғлиқдир.

4. Хулоса ва тавсиялар

Тошкентнинг эски маҳаллаларини умумий ҳолда ўрганиб таҳлил қилиш натижасида ушбу хулосаларга келинди: Тошкент ҳақида, унинг тарихи тўғрисидаги маълумотларни етарлича топиш мумкин. Лекин, Тошкентнинг эски шаҳар ҳудудида жойлашган тарихий маҳаллалар, кўчалар тўғрисида маълумотлар жуда оз. Тарихда шаклланган баъзи Тошкент маҳаллалари ҳалигача ўз номини, эътиборини, миллий қадриятларини йўқотмай келмоқда. Маҳаллалар миллий қадриятимизнинг муҳим кўриниши бўлгани сабабли Тошкент шаҳарсозлигида маҳалалардаги мавжуд аҳвол, авваламбор, йўл-транспорт, коммуникациялар ҳолати, турар-жойларнинг ичимлик суви, канализация, иссиқлик ва электр энергия билан таъминланиш даражаси замонавий талабларга жавоб бериш даражаларини ҳар бир маҳалла учун ўрганиб, таҳлил қилиш ҳамда уларни лойиҳалаш ишларда инобатга олиш лозим.

Миллий меъморчилигимизнинг ўзига хос хусусият ва анъаналарини, халқимиз маданий меросининг тимсоли бўлган, ислом маданияти ва жаҳон тамаддуни ривожига улкан ҳисса бўлиб қўшилган тарихий маҳаллаларни реконструкция қилиш ишлари учун асос бўлиб хизмат қилади.

Бундай ишлар Тошкент маҳаллаларининг янада ривожланишига кўмаклашади. Шаҳарсозлик тамойилларига ва меъёрларига мувофиқ муҳандислик инфратузилмалари шаклланади. Натижада аҳолининг ҳаёт сифати ошади.

Ушбу масалаларни ёритиб таҳлил қилиб бериш, келгуси авлодларга, талабаларга ва умуман Тошкент тарихига, шаҳарсозлигига қизиққан ёшларнинг тарбия масалаларига ва уларни миллий руҳда камол топишларида мактаб вазифасини ҳам ўтайди.



Тошкентнинг эски шаҳар Зарқайнар кўчаси учун
ТОШБОШРЕЖА корхонаси томонидан бажарилган таклиф
лойиҳалар



Зарқайнар кўчасининг кириш қисми



Зарқайнар кўчасининг бугунги ҳолати



Таклиф лойиҳа



Кўчанинг кириш қисми



Кўчанинг юқоридан кўриниши

Адабиётлар :

1. Пўлатов Х.Ш. Архитектурно-планировочная структура старого Ташкента (конец XIX- начало XX века). Автореферат // Ташкент, 1994.
2. Пўлатов Х.Ш. Санъат, архитектура ва шаҳарсозлик тарихи. Ўрта Осиё шаҳарсозлик тарихи. Ўқув қўлланма // Тошкент, 2012.
3. Мухаммадкаримов А. Тошкентнома // Тошкент 2009 “Янги аср авлоди” нашри. 2-20, 23-43 бетлар.
4. Алимова Д.А. Тошкент тарихи (Қадимги даврдан бугунги кунгача) // Тошкент 2007. “ART FLEX” нашри.32,56-58 бетлар.
5. Каримова Г. Тошкент 2200 // Туркия 2009. “мега” нашри.

6. Салимов О.М. Архитектура ёдгорликларидан замонавий мақсадларда фойдаланиш усуллари // ўқув қўлланма. Тошкент, 2013
7. Салимов О.М. Архитектура ёдгорликларининг муҳофаза ҳудудларини ташкил этиш усуллари // ўқув қўлланма. Тошкент, 2013.
8. Салимов О.М. Тарихий шаҳар марказларини қайта тиклашда тадқиқот асослари // ўқув қўлланма. Тошкент, 2013.
9. Ўролов А., Қодирова Т. Ўрта Осиё архитектура ёдгорликларининг типологик асослари // ўқув қўлланма. Тошкент, 2013.
10. Мирюсупова М.Х. Санъат, архитектура ва шаҳарсозлик тарихи // Тошкент, 2006.
11. Зияев А.А. Ташкент. Древность и средневековье. Часть I, Т., 2009.
12. Зияев А.А. Ташкент XVII-начало XX в. Часть II, Т., 2009.
13. Зияев А.А. Ташкент XX-начало XXI вв. Часть III, Т., 2009.

Электрон манбалар

14. www.zarnews.uz.
15. www.ZiyoNET.uz.
16. www.centrasia.uz.
17. Toshkent.uz

«УМНЫЙ ГОРОД»: ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ

А.Б. Балгаев¹, С У Ахтамова²

balgaev53@gmail.com, akhtamova.s@gmail.com

¹доцент кафедры "Архитектурное проектирование"

*²Самаркандского Архитектурно Строительного
Института имени Мирзо Улугбека*

Аннотация

В статье анализируется феномен умного города как обеспечение современного качества жизни за счет использования инновационных технологий, обеспечивающих экономичное и экологически чистое использование городских систем жизнеобеспечения. Особое внимание уделяется таким технологическим инновациям, как Интернет-вещание, искусственный интеллект, и др. В статье анализируются последствия внедрение вышеперечисленных технологий, а также учитывает проблемы, возникающие при функционировании умных городов

***Ключевые слова:** умный город; технологические инновации; Интернет-вещание; мобильность; обработка данных.*

“SMART CITY”: FUNDAMENTAL FACTORC OF DEVELOPMENT

A.B. Balgayev¹, S.U. Axtamova²

balgaev53@gmail.com, akhtamova.s@gmail.com

¹Dosent of the Department of Architectural Design

*²Samarkand Architectural Construction
Institute named after Mirzo Ulugbek*

Abstract

The article analyzes the phenomenon of smart city as the provision of modern quality of life through the use of innovative technologies that provide for economical and environmentally friendly use of urban life support systems. Special attention is paid to such

technological innovations as the Internet of things, artificial intelligence, unmanned vehicles, etc. The article analyzes the consequences of the implementation of the above-mentioned technologies, and considers the problems that arise in the functioning of smart cities.

Key words: smart city; technological innovation; Internet broadcasting; mobility; data processing

AQLLI SHAHAR: RIVOJLANISHISHINING ASOSIY OMILLARI

*A.B. Balgayev¹, S.U. Axtamova²
balgaev53@gmail.com, akhtamova.s@gmail.com*

¹Arxitektura dizayni kafedrası dotsenti

*²Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand arxitektura qurilishi
instituti*

Annotatsiya

Maqolada aqlli shahar fenomeni - shahar hayotini qo'llab-quvvatlash tizimlaridan tejamkor va ekologik toza foydalanishni ta'minlaydigan innovatsion texnologiyalardan foydalanish orqali zamonaviy hayot sifatini ta'minlash tahlil qilinadi. Narsalar interneti, sun'iy intellekt, uchuvchisiz transport vositalari va boshqalar kabi texnologik innovatsiyalarga alohida e'tibor qaratilgan. Maqolada yuqorida qayd etilgan texnologiyalarni joriy etish oqibatlarini tahlil qilinadi, aqlli shaharlar faoliyatida yuzaga keladigan muammolar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: aqlli shahar; texnologik innovatsiyalar; Internet orqali eshittirish; harakatchanlik; ma'lumotlarni qayta ishlash

1. Введение

Умные города – это соединенные города, и они работают вместе со всем, от датчиков Интернета вещей до открытого сбора данных и умных уличных фонарей, чтобы предоставлять более качественные услуги и лучшую связь.

Умные города больше не являются волной будущего. Они присутствуют сейчас и быстро растут по мере того, как Интернет-вещание расширяется и оказывает влияние на муниципальные службы по всему миру.



Рис.1. Основные составляющие «Умного города».

2. Основная часть

Существует множество определений умного города, в целом умный город использует датчики, приводы и высокие технологии для соединения компонентов по всему городу, и он воздействует на каждый слой города, от подземной части улиц до верхних слоёв воздуха, в котором находятся горожане. Данные из всех сегментов анализируются, и из собранных данных выводятся закономерности.

Далее приведены основополагающие факторы, с помощью которых функционирует «Умный город»:

1. «Интеллектуальная энергия». Как жилые, так и коммерческие здания в умных городах более эффективны, они потребляют меньше энергии, а использованная энергия анализируется и собираются данные. Умные сети являются частью развития умного города, а умные уличные фонари - легкая отправная точка для многих городов, поскольку светодиодные фонари экономят деньги и окупаются в течение нескольких лет.

Освещение повсюду - оно везде, люди работают, путешествуют, делают покупки, обедают и отдыхают. Цифровые коммуникации и энергоэффективное светодиодное освещение революционизируют уже существующие городские осветитель-

ные инфраструктуры, превращая их в информационные каналы, способные собирать и обмениваться данными, а также предлагать новые идеи, которые делают умный город и действительно движут им.

Общее потребление энергии также является частью умного города. Многие, возможно, уже испытали это при установке умных счетчиков в своих домах в нашем регионе. Но с развитием домашних солнечных энергетических систем и электромобилей, аппаратные и программные технологии позволят улучшить управление сетью и оптимизировать производство электроэнергии с помощью различных источников и распределенного производства энергии. Кроме того, здания, которые активно контролируют потребление энергии и передают эти данные в коммунальные службы, могут снизить свои расходы. Это в конечном итоге приведет к снижению загрязнения и гораздо большей эффективности по мере того, как города становятся более урбанизированными.

А еще есть умные сети и умные счетчики. Решения “smart” сетей играют важную роль в развитии умных городов. От приложений с предоплатой энергии до усовершенствованной измерительной инфраструктуры - существует несколько решений для улучшения энергетических услуг. С помощью “smart” сети мы можем улучшить обнаружение отключений, скорость сбора данных и непрерывность и аварийное восстановление, полевое обслуживание и общие методы модернизации энергосистемы.

2. «Умный транспорт». Умный город поддерживает многофункциональный транспорт, умные светофоры и умную парковку.

Транспортные связи – одна из ключевых областей, в которой мы наблюдаем большую активность, связанная с мобильностью. Все, что связано с транспортом, мониторингом трафика, парковкой. Это не только помогает снизить затраты на мониторинг парковок и сбор штрафов, но и снижает уровень образования пробок.

Делая парковку умнее, люди тратят меньше времени на поиски парковочных мест и объезд городских кварталов. В умных светофорах предусмотрены камеры, которые следят за транспортным потоком, чтобы он отражался в светофорах.

Даже городские автобусы подключаются к сети, так что люди могут в режиме реального времени получать информацию о том, когда автобус прибудет на автобусную остановку. В Австралии приоритетность светофоров определяется расписанием автобусов, поэтому в часы пик движение транспорта становится более свободным.

Город с интеллектуальным анализатором использует датчики для сбора данных о перемещении людей, всех видов транспортных средств и велосипедов. Умный город - это город, который значительно сокращает движение транспортных средств и позволяет легко перемещать людей и товары с помощью различных средств. Пример этого, а также достижение автономных транспортных средств станет ярким примером успеха умного города, поскольку это может снизить количество смертей, связанных с транспортными средствами. Все эти усилия позволят сократить загрязнение окружающей среды, а также время простоя в пробках, что приведет к более здоровому населению.

3. *«Умные данные»*. Огромные объемы данных, собираемые умным городом, необходимо быстро анализировать, чтобы сделать их полезными. Порталы открытых данных - это один из вариантов, который выбрали некоторые города для публикации городских данных в Интернете, чтобы любой мог получить к ним доступ и использовать прогнозную аналитику для оценки будущих моделей.

Повсеместное распространение технологий и распространение политики открытых данных приведут к запуску двигателя экономического роста для городских инноваций, которого мы никогда не видели. Это переход от анализа данных, существующих в мэрии, к генерированию новых данных с помощью развернутых датчиков.

Даже данные, собранные уличными фонарями, могут быть использованы на благо граждан. В экспоненциальных объемах данных, собранных из подключенных систем освещения и других устройств «smart» технологий, скрываются ценные сведения и информация о том, как граждане взаимодействуют с городами. Например, данные о дорожном движении, зафиксированные уличными фонарями, могут выявить отличное место

для нового ресторана в оживленном районе. Прогнозная аналитика помогает городам фильтровать и преобразовывать данные в актуальную и полезную информацию, которая делает жизнь города лучше, проще и продуктивнее.

4. *«Умная инфраструктура»*. Города смогут лучше планировать, если умный город сможет анализировать большие объемы данных. Это позволит проводить профилактическое обслуживание и лучше планировать будущий спрос. Например, возможность проверять содержание свинца в воде в режиме реального времени, когда данные показывают, что проблема возникает, может предотвратить проблемы со здоровьем.

Наличие интеллектуальной инфраструктуры означает, что город может развивать другие технологии и использовать собранные данные для внесения значимых изменений в планы города на будущее.

5. *«Умная мобильность»*. Под мобильностью понимаются как технологии, так и данные, которые передаются через инновационные технологии. Возможность беспрепятственно перемещаться в различные муниципальные и частные системы и выходить из них очень важна, если мы хотим реализовать перспективы умных городов. Создание умного города никогда не будет «завершенным» проектом. Технологии должны быть совместимыми и соответствовать ожиданиям, независимо от того, кто их создал и когда они были созданы. Данные также должны быть неограниченными при их перемещении между системами, с должным вниманием к интеллектуальной собственности, безопасности и соображения конфиденциальности. Для этого государственная политика и правовые технологии должны соответствовать последнему слову техники.

6. *«Умные устройства Интернет-вещания»*. И, наконец, одним из ключевых компонентов, связывающих все воедино в умном городе, являются устройства Интернет-вещания.

Нравится нам это или нет, но датчики и исполнительные механизмы в наших городах никуда не денутся. Объединение информации с датчиков в нашу повседневную жизнь и интеграция всего этого со сторонними социальными сетями еще

больше сплотит ткань общества, а городским властям придется бороться с серьезными проблемами конфиденциальности и безопасности.

«Smart» датчики необходимы в умном городе. Умный город имеет широкий спектр устройств отчетности, устройства видимости и другие конечные точки, которые создают данные, заставляющие умный город работать.

В умном городе информация будет все чаще получать напрямую от специально установленных датчиков, развернутых для других целей, но которые собирают полезную информацию и обмениваются ею. С помощью этой информации можно реально управлять сложными городскими системами, обмениваться которыми можно свободно в реальном времени и, при достаточной интеграции, свести к минимуму непредвиденные последствия. По мере роста зависимости от датчиков возрастет и потребность в их надежности и в том, чтобы системы, к которым они подключены, могли выдерживать неизбежные отказы.

Маяки - это еще одна часть Интернет-вещания, и одна из проблем умного города - это огромное количество информации. Слишком много информации может ошеломить. Иными словами, информация, полученная в то время, когда никто не может ею воспользоваться, по сути является шумом.

3. Заключение

По мере того, как города переходят от миллионов к миллиардам, а затем к триллионам устройств, передающих полезную и потенциально непригодную для использования информацию, эффективность полосы пропускания и пропускная способность могут быть поставлены под сомнение. Краткосрочное уведомление о том, что выбранная пользователем потребность может быть удовлетворена поблизости, независимо от того, является ли это местоположение метро станции или службы, обеспечивает удобство, не ограничивая часть полосы пропускания сетей передачи данных. Возможно, это будет иметь побочное преимущество в виде уменьшения количества знаков и, следовательно, визуального беспорядка, который они создают на улицах города.

Каждая из этих технологий работает вместе, чтобы сделать умный город еще умнее. По мере того, как население

мира растет и все больше людей проживающих в сельских районах переезжает в городское пространство, потребность в более умных городах будет возрастать, чтобы наилучшим образом использовать имеющиеся ресурсы.

Литература:

1. Albino V, Berardi U, Dangelico RM. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*. 2015;
2. Stone S. Key challenges of smart cities & how to overcome them. 2018;
3. Боголюбов С.А., и др. - Устойчивое развитие: градостроительство, экология, право - Русайнс – 2016;
4. Прокофьева С.Е., Рождественской И.А., Мусиновой Н.Н. - УПРАВЛЕНИЕ КРУПНЕЙШИМИ ГОРОДАМИ. Учебник и практикум для вузов - М.:Издательство Юрайт – 2019.

АНАЛИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

К.Р. Муминова

tuminokamola@gmail.com.

Ташкентский Архитектурно – строительный институт

Аннотация

В статье рассматривается анализ практики и проектирования пгт уже сформировавшиеся до независимости республики. Определены основные причины для развития пгт. Выведены основные выводы и предложения для пгт сформировавшиеся по постановлению №68 для дальнейшего устойчивого развития населения.

Ключевые слова: *малые городские поселения, социально-экономические, расселения, формирование, функциональная, территориально-планировочная, социально-демографический, инфраструктура;*

O'ZBEKISTONDA KICHIK SHAHARCHALARNI BARQAROR RIVOJLANTIRISH BO'YICHA TAHLIL VA TAKLIFLARI

K.R. Muminova

muminokamola@gmail.com.

Toshkent arxitektura-qurilish instituti

Annotatsiya

Maqolada respublika mustaqilligidan oldin shakllangan shahar posyolkalarining amalda rivojlanib kelinishiga sabab bo'lgan tahliliy natijalar ko'rsatib o'tilgan. Ana shu tahlillarga asoslanib aholini yanada barqaror rivojlanishi uchun 68-sonli qarori bilan shakllangan shahar tipidagi posyolklarga asosiy xulosa va takliflar keltirilgan.

Kalit so'zlar: *kichik shahar aholi punktlari, ijtimoiy-iqtisodiy, ko'chirish, shakllantirish, funktsional, hududiy rejalashtirish, ijtimoiy-demografik, infratuzilma.*

ANALYSIS AND PROPOSALS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMALL CITIES IN UZBEKISTAN

K.R. Muminova

muminokamola@gmail.com.

Tashkent Institute of Architecture and Construction

Abstract

The article examines the analysis of the practice and design of urban settlements that were already formed before the entire republic. The main reasons for the development of the urban settlement have been determined. The main conclusions and proposals for the urban-type settlement, which were formed by decree No. 68 for the further sustainable development of the population, are brought out.

Key words: small urban settlements, socio-economic, resettlement, formation, functional, territorial planning, socio-demographic, infrastructure.

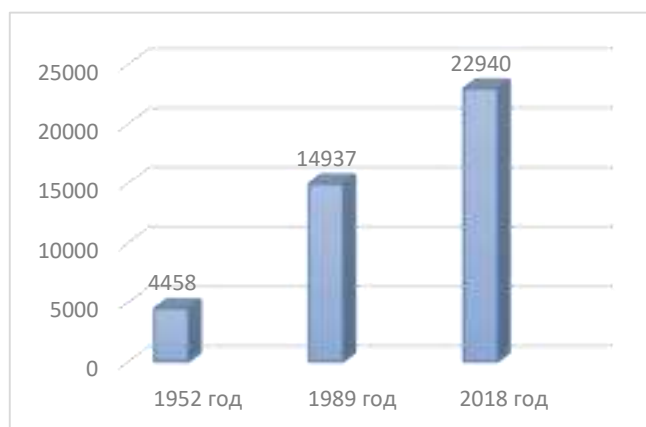
Как можно узнать устойчивое ли развитие населенных пунктов - в первую очередь от роста населения. В основном малые городские поселения (МГП-ПГТ) сформировались за счет прилегающая к нему городу или за счет промышленности. Анализируя по практике проектирования существующих и уже сформировавшихся ПГТ по республике Узбекистан можно сказать следующее. Основываясь на инфраструктуру и роста населения ПГТ анализ и практика показывает характерные ПГТ можно разбить на несколько основных градообразующих деятельности:

1. Промышленность;
2. Центра подчиняющие к городу, районам;
3. Туристический.

Промышленные ПГТ:

К примеру, пгт Кимёгарлар Самаркандская область, подчинен городу Самарканд (до центра города на расстояние 30

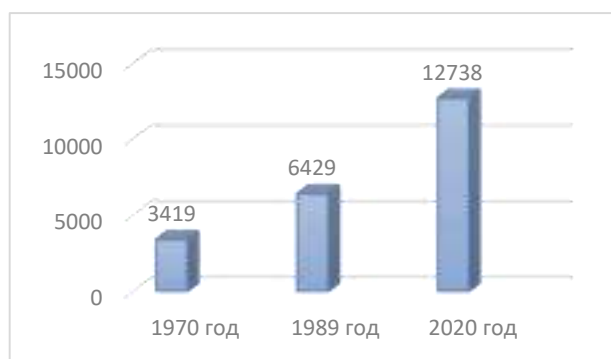
мин./13км). С 1952 г. приобрёл статус посёлок городского типа с населением 4458 чел. В 1989 г. население превысило до 14 937 чел., это подчеркивает о том, что этот ПГТ устойчиво развивался.



1. Рост населения пгт Кимёгарлар

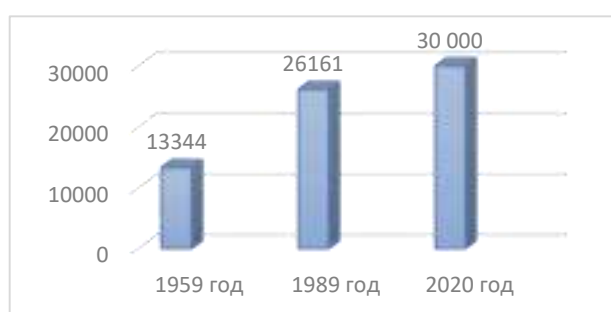
ПГТ разделён на три территории южно-западная часть ПГТ полностью обхватывает промышленностью, на северной части на сегодняшний день строятся жилые дома, восточная часть территории ПГТ в основном обхватывает старой жилой застройкой. Следует отметить что все соцбытовые и культурно-бытовые объекты обслуживания расположены на этой части территории. В ПГТ расположен завод по производству керамзита, а также асфальта, химический завод, контора легкого производства, предприятие «Самарканд-Алек» по производству овощей. Развита инфраструктура: общественные обслуживание как торговые павильоны, базары, спец школа интернат, школа ремесла, спец музыкальная школа, две средней школы, республиканский военный лицей, культурные центры, библиотека, спортивные учреждение, многопрофильная поликлиника и психиатрическая больница.

ПГТ Халкабат Папского района Наманганской области приобретавший статус в 1966 г. С 1970 г. начислено было 3 419 чел., в 1989 г. население выросла до 6429 чел., на сегодняшний день население достигла 12 738 чел. на территории ПГТ с южной части расположен промышленность добыча урановых руд, а в северной части территории находится большая нефтяная база, в середине ПГТ расположена жилая зона.



2. Рост населения пгт Халкабат

ПГТ Искандер расположен в Бостанлыкском районе Ташкентской области. С 1937 г. принял статус ПГТ, в 1959 г. имел население 13 344 чел., а в 1989 г. население выросла в два раза больше 26 161 чел. На сегодняшний день население превышает 30 тыс.чел. ПГТ линейного типа который расположен вдоль дороги между Таваксаем и г. Газалкент. На сегодняшний ПГТ занимается фермерской хозяйством, существует так же комбинат Осборн-Текстиль, часть населения занимается в сфере обслугой.



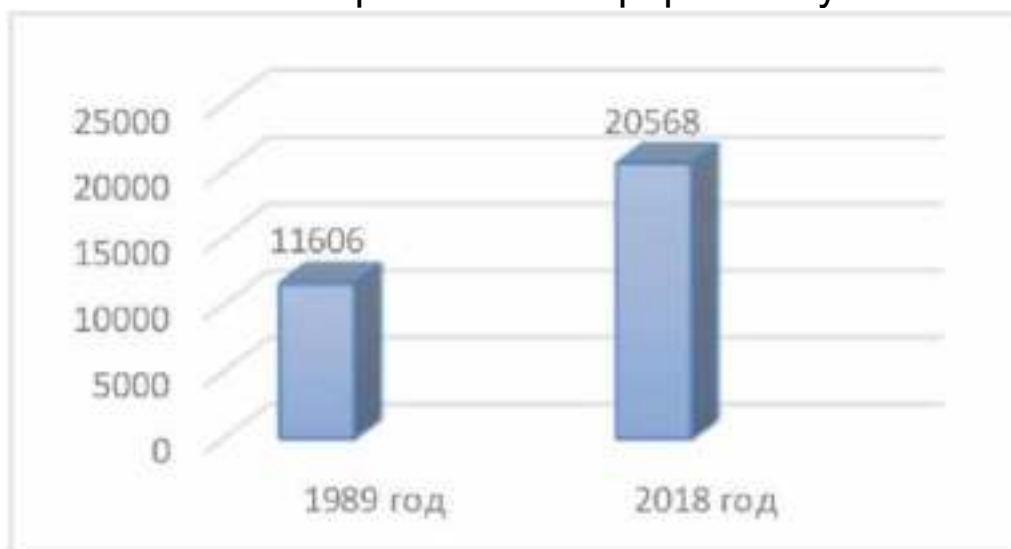
3. Рост населения пгт Искандер

В своё время были комбинаты стройматериалов, домо-строительные комбинаты, кирпичный и стекольный завод. Одним из интересного факта является то что названия ПГТ получил в честь князя Николая Константиновича Искандер Романа, который провёл всю свою жизнь в Ташкенте. Он прославился в нашем регионе со своими ирригационными работами как например ирригационное сооружение «Искандер-арик». После чего было заложено великокняжеское селение с одноименным названием. В настоящее время ПГТ считается одним

из центров текстильной промышленности. Существует пря-
дильное производство «Осборн текстиль». Так же существует
стекольный завод «Гиперстекло».

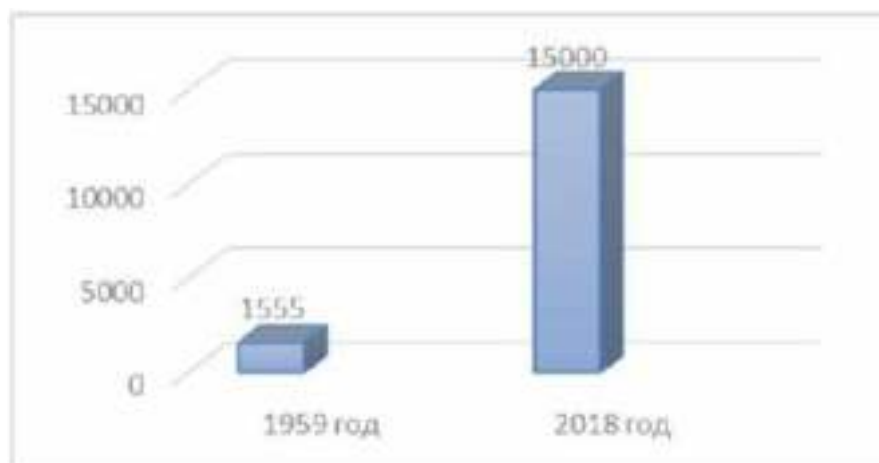
Пгт Административные центры:

ПГТ Пайшанба административный центр Каттакурганского
района Самаркандской области. Население 1989 г. состав-
ляло 11 606 чел. в 2015 г. население повысилась на 20 568
чел. на сегодняшний день он функционирует как центр связы-
вающей городов и сел. В центре ПГТ организовано все соцкул-
тъбыт услуги для населения как в самом ПГТ так и в г. Катт-
курган. Существует центральная больница. На селитебной
территории реализованы школы дет сады. Градообразующая
население в основном работает в сфере услуги.



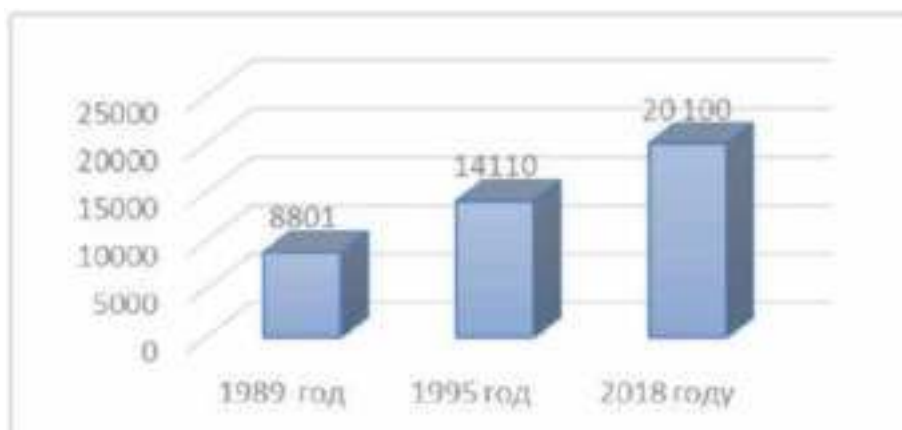
4. Рост населения пгт Пайшанба

ПГТ Хишрау находящиеся в Самаркандской области, кото-
рый административно подчинённый городу Самарканд. В 1952
г. принял статус ПГТ, а в 1959 г. число население состояло 1
555. На сегодняшний день населения этого ПГТ около 15
тыс.чел. В городском поселение в настоящее время имеются
несколько частных предприятий, имеются школы, детсады,
мечеть, магазины и другие обслуживающие объекты. В основ-
ном население занимается торговлей и обслуживанием, а
часть население работает в самом городе Самарканд.



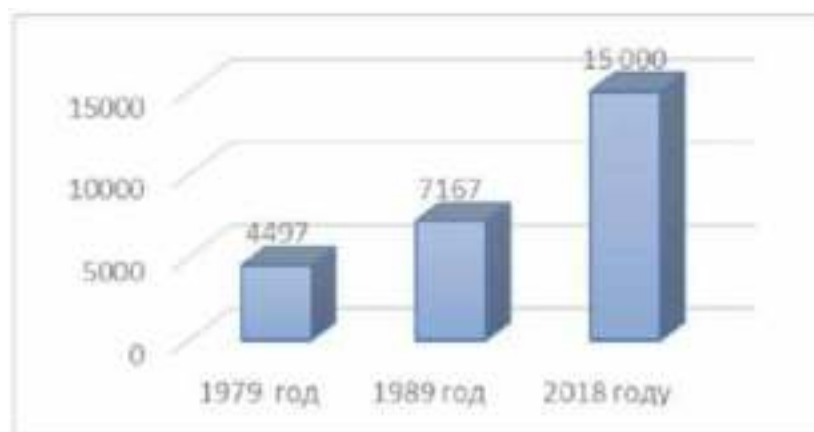
5. Рост населения пгт Хишрау

ПГТ Ангор считается центром Ангорского района Сурхандарьинской области. Расположен в долине Сурхон-Шеробот. В 1989 г. принял статус ПГТ с населением 8 801 чел. На 1995 году населения этого ПГТ составило 14 110 чел. Городское поселение занимается общественными услугами: имеются 3 школы, 4 детсады, районная больница, 2 поликлиника и другие обслуживающие объекты, а также расположен большой рынок.



6. Рост населения пгт Ангор

ПГТ Зафар считается центром Бекабадского района Ташкентской области. В 1972 г. принял статус ПГТ, в 1979 году с население 4 497 чел., а в 1989 г. население составила 7 167 чел. На сегодняшний день населения этого ПГТ составило чуть больше 15 000 чел. Городское поселение занимается общественными услугами. Высока развитая инфраструктура.

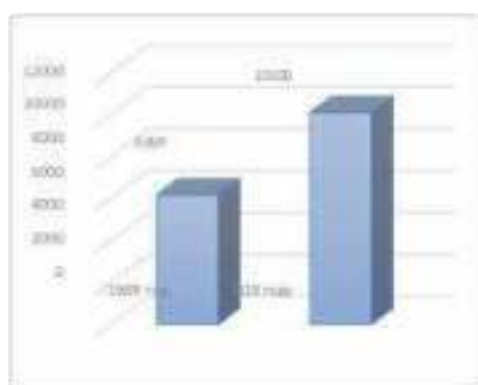


7. Рост населения пгт Зафар

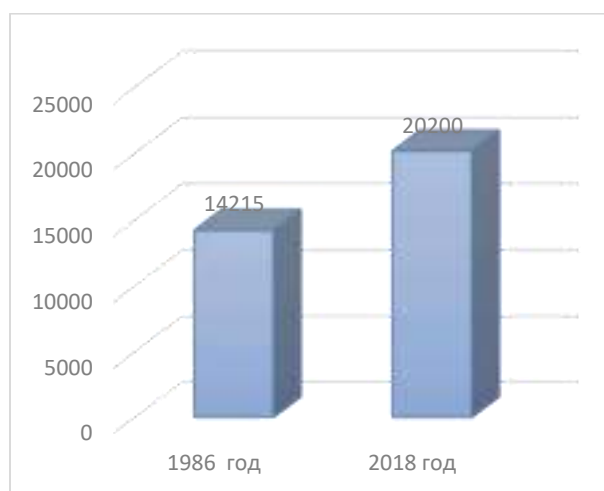
ПГТ с туристическим потенциалом:

Можно рассмотреть и ПГТ Акмангит Нукусского района с населением в 1989 г. 6 169 чел., на сегодняшний день рост населения превысил до 10 100 чел. который так же имеет с исторических памятников архитектуры «Ток кала» что в переводе Насыпная гора.

ПГТ Заамин считается как центр Зааминского района Джизакской области. В 1986 г. Принял статус поселок городского типа с населением 14 215. Это курортный туристический ПГТ который в основном растёт за счет оздоровительными и отдыхающими местностями. Географическое расположение в одном живописнейших горных территориях имеющие водопады на территории заповедника.



8. Рост население пгт Акмагнит



9. Рост население пгт Заамин

Следует отметить, что туристические отрасли играют важнейшую роль для роста социальной, экономической сфере деятельности ПГТ.

Не развитые пгт до независимости республики:

Всё выше сказанное гаворит о том что ПГТ сформировавшиеся в советской период развивались быстро и устойчиво. Но существуют такие пгт которые хорошо развивались, но со временем перестал иметь свой статус. К примеру, ПГТ Маржаонбулак Джизакской области, входящий в Галляаральский район. Числился посёлком с 1979 г. с населением 947 чел. В 1980 г. Марджанбулак получил статус малого города. В 1989 г. население превысило очень быстрым темпом 3 079 чел. Возник как центр золотодобывающей промышленности. В связи приостановлении промышленности город стал безлюдным «Мёртвый город». Позднее утратив этот статус и стал посёлком городского типа.

ПГТ Чаркесар Папского района Навоинской области приобретавший статус пгт в 1957 г. С 1959 г. было начислено 3 333 чел., в 1989 г. население снизилось до 1 382, на сегодняшний день население неизвестно, промышленность добыча урановых руд и гранита.

ПГТ Куйташ находящийся в Галляаральском районе Джизакской области преобразившей статус ПГТ в 1942 г. с населением 7 532 чел., в 1989 г. население снизилось до 5 178. ПГТ Куйташ планировочное решение линейное. Основная отраслью промышленности это добыча и обогащение вольфрамовых и молибденовых руд.

ПГТ Эйвалек находящийся в Ахангаранском районе Ташкентской области. В своё время он был селом. До независимости на территории ПГТ был крупный цементный завод и совхоза конюшня. Была развита инфраструктура общеобразовательная школ, детсады, клуб. А также был микрорайон, состоявший из 4х-этажных домов, которое в настоящем времени находится бесхозном состоянии. Недавно в 2017 году был произведен кирпичный завод.

Выводы:

Инфраструктура так оказалась не самым первым фактором для развития пгт. Причина не развития всех выше сказанных пгт оказалось нехватка рабочих мест для населения.

Значит теория и практика доказывает отом что самая высокая-развитая инфраструктура, хорошая социальная обеспеченность посёлки городского типа являются ПГТ центром районного или городок-центр городского подчинения. А также те пгт которые имеют несколько промышленных объектов разного профиля.

Предложения:

В целях создания разнообразной сферы приложения труда и обеспечения полной занятости трудоспособного населения ПГТ и тяготеющей к нему сельской местности целесообразно, стремиться к многопрофильному его развитию. При этом необходимо дополнять развиваемую ведущую отрасль производства другими видами производств с учетом обеспечения более полной занятости населения создания разно-профильной сферы приложения труда.

Значит промышленность это из основных компонентов которое должно определить правильное место расположение, правильно определить направление производства. Производство должен быть фундаментально-устойчивым. Производство ПГТ не посредственно должен систематизировано быть связан с тяготеющими к нему посёлками, селами и хуторами.

Литература

1. Кабинет Министров Республики Узбекистан №68 «О дополнительных мерах по совершенствованию административно-территориального устройства населенных пунктов Республики Узбекистан» от 13.03.2009.
2. NRM.UZ
3. repost.uz
4. tochka-na-karte.ru

КОМПЛЕКСНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ УЗБЕКИСТАНА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КАГАНА

*И.В. Габимова
Кандидат архитектуры, и.о. доцента
Технического института Еджу в г. Ташкенте,
Кафедра “Архитектура и Градостроительство”,
irina.gabibova@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются некоторые вопросы комплексного развития малых и средних городов Республики Узбекистан. Предложена программа по определению и развитию всего комплекса специальных мер.

В основе этой программы рассматриваются три пилотных города -Каган Чартак и Янгиюль. В статье рассмотрены основные вопросы, рассматривающие реконструкцию и реставрацию основных исторических памятников и объектов материального и культурного наследия города Каган Бухарской области. Кроме этого, в статье рассматриваются основные вопросы реконструкции социальной и транспортно-дорожной инфраструктуры.

Ключевые слова: Современная система расселения; городская инфраструктура; малые и средние города; архитектурный памятник.

COMPLEX STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF SMALL AND MEDIUM-SIZED CITIES OF UZBEKISTAN ON THE EXAM- PLE OF THE CITY OF KAGAN

*I.V. Gabibova
PhD in Architecture, Acting associate professor
YEODJU Technical Institute in Tashkent,
Department of Architecture and Urban Planning
irina.gabibova@mail.ru*

Abstract

The article discusses some issues of the integrated development of small and medium-sized cities of the Republic of Uzbekistan. A program for the definition and development of the entire complex of special measures has been proposed. This program is based on three pilot cities - Kagan Chartak and Yangiyul. The article discusses the main issues regarding the reconstruction and restoration of the main historical monuments and objects of material and cultural heritage of the city of Kagan, Bukhara region. In addition, the article discusses the main issues of reconstruction of social, transport and road infrastructure.

Keywords: Modern settlement system; urban infrastructure; small and medium cities; architectural monument.

KOGON SHAHRI MISOLIDA O‘ZBEKISTON KICHIK VA O‘RTA SHAHARLARINING MURAKKAB TARKIBIY O‘ZGARISHLARI

I.V. Gabibova

Arxitektura fanlari nomzodi, dotsent

Toshkent shahridagi YODJU texnika instituti,

Arxitektura va shaharsozlik bo'limi,

irina.gabibova@mail.ru

Annotatsiya

Maqolada O‘zbekiston Respublikasining kichik va o‘rta shaharlarini kompleks rivojlantirishning ayrim masalalari ko‘rib chiqiladi. Maxsus chora-tadbirlarning butun majmuasini belgilash va ishlab chiqish dasturi taklif etiladi. Ushbu dastur uchta tajriba shaharlari – Kogon, Chortoq va Yangiyo'lga asoslangan. Maqolada Buxoro viloyati Kogon shahrining asosiy tarixiy yodgorliklari va moddiy-madaniy meros ob'yektlarini rekonstruksiya va restavratsiya qilishning asosiy masalalari ko‘rib chiqiladi. Bundan tashqari, maqolada ijtimoiy, transport va yo'l infratuzilmasini rekonstruksiya qilishning asosiy masalalari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: zamonaviy hisob-kitob tizimi; shahar infratuzilmasi; kichik va o'rta shaharlar; arxitektura yodgorligi.

В контексте современной системы расселения Республики Узбекистан развитие малых и средних городов приобретает первоочередное значение.

В рамках Указа Президента Республики Узбекистан №УП-5623 от 10.01.2019 года «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации» [1] были определены первоочередные этапы структурного реформирования и увеличение экономического потенциала этих городов.

Урбанизация, как естественный процесс предполагает, что крупные города не смогут отдельно развиваться без малых городов. Это вызвано тем что, как правило в малых и средних городах группируются промышленные и сельскохозяйственные зоны.

Узбекистан, унаследовал схему территориального развития и размещения производительных сил, которая была ориентирована, главным образом, на удовлетворение запросов аграрно-индустриальной экономики. [4] Основным принципом территориального развития являлось создание единого народнохозяйственного комплекса. В рамках этой политики размещение в Узбекистане промышленных объектов осуществлялось, прежде всего, в интересах обеспечения вывоза из страны углеводородных и минеральных ресурсов, хлопкового волокна, других видов сырья. [4]

На сегодняшний момент в целом общая городская инфраструктура Узбекистана испытывает колоссальную нагрузку. По сути, это единый комплекс проблем и прежде всего, в сфере городских коммунальных инфраструктур. Основной характеристикой является высокий уровень износа инженерных сетей. Повсеместно наблюдается общая технологическая отсталость отрасли.

Кроме этого, урбанизация малых и средних городов связана с высокими темпами демографического роста и миграции сельского населения в города.

При этом наблюдается значительное сокращение занятости людей, вследствие уменьшения орошаемых земель и существенное сокращение водных ресурсов, а также острый дефицит электроэнергии. В результате, все это сказывается на качестве жизни, общей инвестиционной привлекательности таких городов.

Если рассматривать малые и средние города на местном уровне, то можно отметить, что они, как правило, выступают в качестве региональных центров систем расселения. В более широком понимании, эти города выступают ядром экономических, демографических, культурных, социальных вопросов жизнедеятельности населения. Многие малые и средние города являются национальным достоянием Узбекистана.

Исторически сложилось так что многие малые и средние города становились центрами духовности, традиций, народных ремесел.

На региональном уровне малые и средние города выступают основным структурным элементом регионов. Всестороннее усиление роли малых и средних городов необходимо для общего развития экономики республики. Поэтому в целях равномерного и повсеместного расширения городов, в том числе средних городов, как важных экономических центров, было принято постановление Президента Республики Узбекистан от 30 июля 2019 года №ПП-4409 «О мерах по реализации проекта «Комплексное развитие средних городов». [2]

В рамках развития этой программы, был разработан проект при поддержке Всемирного банка, который так и называется «Комплексное развитие средних городов». Этот проект охватывает три пилотных города - Чартак, Каган и Янгиюль. Эти города были выбраны в результате комплексного мониторинга, как наиболее характерные и типичные города Узбекистана, с присутствующими негативными факторами, влияющими на общий рост урбанизации всего Узбекистана. Этот проект предусматривает изучение и осуществление новых исследований в этом направлении.

Изучение территорий малых и средних городов показало, что для комплексного развития требуется использование всех имеющихся ресурсов города. Оценка городского потенциала позволяет наметить наиболее рациональные пути и направления социально-экономического развития.

При таком подходе максимально эффективно используются природные, трудовые, производственные, рекреационные, культурно-исторические и другие ресурсы города.

Важным инструментом реализации идеи пространственного развития на региональном уровне является формирование пространственных осей развития, с опорой на существующие и планируемые транспортные коридоры. Реализуемые на сегодняшний день в странах региона национальные программы развития транспортных коридоров могут стать основой для их объединения в обще региональные транспортно-логистические сети. [4]

Оценка потенциала каждого города производилась с целью наибольшего удовлетворения потребностей населения. В этой комплексной программе были определены основные цели и задачи, а также выделены приоритеты социально-экономического развития регионов, малых и средних городских поселений, обеспечение стабильной и эффективной работы действующих предприятий и организаций.

Этой программой также предусматривается развитие производственной инфраструктуры, социальной сферы, развитие коммунально-бытовых услуг, усиление взаимосвязи городов и прилегающих территорий с учетом удовлетворения потребностей сельского населения. Таким образом планируется развивать образование, здравоохранение, культуру, туризм. Кроме этого планируется развить общую транспортно-дорожную инфраструктуру.

В частности, с целью развития туристического потенциала планируется соединить Каган и Бухару с помощью высокоскоростной автобусной магистрали.

Кроме этого, в г. Кагане Бухарской области планируется улучшение системы канализации и водопровода. В части реставрации и реконструкции, в городе планируется восстановление Дворца эмира Бухары и некоторых объектов культурного наследия.

Город Каган был основан в 1888 году, в 12 километрах от Бухары, как русский поселок Новая Бухара и предназначался, в основном, для обслуживания станций и путей на Закаспийской железной дороге.

Со временем этот город превратился в своеобразным город-посольство. Помимо жилых домов сотрудников железной дороги, в нём расположилось специальное учреждение, управляющее дипломатическими отношениями между Российской

империей и Бухарским эмиратом. Недаром этот город сегодня называют воротами Бухары. В городе находится 2 археологических и 32 архитектурных памятника культурного наследия Узбекистана. [3]

Самым известным из них считается Дворец эмира Бухарского.

14 августа 1895 года по приказу эмира Сеид Абдулахадхана началось строительство нового дворца по проекту знаменитого архитектора Алексея Леонтьевича Бенуа. Строительство было завершено в 1898 году бухарскими и русскими мастерами под руководством инженера Дубровина. [3]

Сегодня этот архитектурный памятник находится в весьма плачевном состоянии и нуждается в реставрации. В план реставрации, кроме этого исторического архитектурного памятника, внесены и другие ценные памятники такие, как бывшее здание телеграфа, бывшая синагога и многие другие памятники архитектурного зодчества времен Российской Империи.



Рис.1. Дворец эмира Бухарского в г. Кагане

Кроме этого, планируется реконструировать и реставрировать Центральный парк города Кагана и те исторические здания, которые находятся на его территории.

В частности, на его территории находится уникальное историческое здание - Российское политическое агентство ,

учрежденное Министерством иностранных дел Российской Империи .



Рис.2. Территория Центрального парка



Рис.3. Здание бывшего Российского политического агентства.

Таким образом обозначив основные моменты комплексной программы развития можно сформулировать две основных задачи это развитие индустриализация и урбанизация. Именно эти два вектора буду в долгосрочной перспективе определять все процессы социальной и культурной трансформации, а также рост и развитие городов.

Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5623 от 10.01.2019 года «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации»;
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 июля 2019 года №ПП-4409 «О мерах по реализации проекта «Комплексное развитие средних городов»;
3. Постановление Кабинета Министров Узбекистан «Об утверждении Национального перечня объектов недвижимости материального культурного наследия». г. Ташкент, 4 октября 2019 г., № 846
4. Урбанизация в Центральной Азии: вызовы, проблемы и перспективы Центр экономических исследований, Ташкент 2013 156 страниц.
5. Бухара Новая // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
6. Т.Г. Лаврова; Роль и потенциал малых городов в развитии региона (На примере Краснодарского края); Вестник Томского государственного университета. 2015. № 399. С. 204–211.

BUXORO ME'MORIY OBIDALARINING YANGI QURILAYOTGAN SHAHAR "BUKHARA CITY" BILAN UYG 'UNLIGI

*G'.F. Raxmonov
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti*

Annotatsiya

Buxoro me'moriy obidalari elementlarini hisobga olgan holda qurilayotgan yangi "Bukhara city" shahrining Buxoro bilan uyg'unligi haqida. Buxoroning mavqeini ko'klarga ko'tarish, turizmni rivojlantirishga, binolar tarixiga arxitektura va qurilish nuqtai nazaridan baholanadi. Buxoro tarixiy majmualarida qo'llanilishi, ularning tahlili, arxitektura-qurilish bilan bog'liq bo'lgan bionik tadqiqotlar va tajribalar sohalari, me'moriy ansambllarda bionik yechimlar turlari bo'yicha umumiy xulosalarga to'xtalib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Bionika, Bukhara city, sizot suvlari, landshaft, gidrogeologik.

СОВМЕСТИМОСТЬ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ БУХАРЫ С ГОРОДСКОЙ НОВОСТРОЙКОЙ «БУХАРА- СИТИ»

*Г.Ф. Рахмонов
Бухарский инженерно-технологический институт*

Аннотация

О совместимости нового города с городом Бухара, который строится с учетом элементов архитектурных памятников Бухары. Возвышение Бухары, развитие туризма, история построек оцениваются с точки зрения архитектуры и строительства. Общие выводы о применении в исторических комплексах Бухары, их анализе, областях бионических исследований и экспериментов, связанных с архитектурой, типах бионических решений в архитектурных ансамблях.

Ключевые слова: бионика, город Бухара, подземные воды, ландшафт, гидрогеология.

COMPATIBILITY OF BUKHARA ARCHITECTURAL MONUMENTS WITH NEW BUILDING CITY "BUKHARA CITY"

G'.F. Raxmonov
Bukhara Institute of Engineering and Technology

Abstract

On the compatibility of the new city with the city of Bukhara, which is being built taking into account the elements of the architectural monuments of Bukhara. The rise of Bukhara, the development of tourism, the history of buildings are evaluated in terms of architecture and construction. General conclusions about the application in historical complexes of Bukhara, their analysis, areas of bionic research and experiments related to architecture, types of bionic solutions in architectural ensembles.

Key words: bionics, Bukhara city, groundwater, landscape, hydrogeology.

Arxitektura bionikasidagi yuqorida keltirilgan tadqiqotlar va tajribalar sohalari yangi qurilishlar «Bukhara city» da Buxoro me'moriy ansambllari bilan uyg'unlashgan holda qo'llanilayotgan maqsadga muvofiq.

Hofiz Tanish Buxoriy, Zulfiya, Qayum Murtazoev, Ibrohim Muminov va Sanoatchilar ko'chalarini qamrab oluvchi 83 gektarli "Buxoro citi" markazi hududida zamonaviy arxitektura talablariga javob beradigan zamonaviy mehmonxonalar, restoranlar, teatrlar, kinoteatrlar, idoralar, banklar, biznes markazlari, savdo va ijtimoiy ob'yektlar, maishiy xizmat ko'rsatish shahobchalari, 50 dan ortiq ko'p qavatli uylar, yuzga yaqin bino va inshootlar quriladi.

Muayyan landshaft-iqlim va gidrogeologik sharoitlarda yashil daraxtzorlarni barpo etish shart-sharoitining maqbulligi darajasiga muvofiq, shuningdek yashil daraxtzorlarni muhofaza qilish vositalarining sifati hamda tuproqning sho'rligi, suv bilan ta'minlanishi, sizot suvlari darajasi haqidagi ma'lumotlar hisobga olingan holda belgilanishi lozim.

Buxoro mintaqasidagi me'moriy ansambllar va majmualar hududlarining, shahar va aholi punktlari hududlarining rivojlantirishi va qurilishini rejalashtirish qonuniy va me'yoriy hujjatlarda belgilangan hudud maydonlarining rekonstruksiyasi bo'yicha asosiy holatlarni rivojlantirish asnosida ishlab chiqilgan.

Me'moriy ansambllar va majmualar hududlarini modernizatsiyalashda asosan mazkur ko'rsatmalarda tavsiya etilgan quyidagi asosiy ishlanmalar qo'llanilishi tavsiya etiladi.



1-rasm. «Bukhara city» ning Buxoro me'moriy ansambllari bilan uyg'unlashgan holda ko'rinishi.

I. Madaniy me'ros ob'yektlari - tarixiy, ilmiy, badiiy yoki boshqa madaniy qiymatga ega bo'lgan yodgorlik, ansambl va diqqatga sazovor ob'yektlarni.

II. Yodgorliklar - alohida inshoot va binolar, ushbu ob'yektlarga bevosita bog'liq bo'lgan rassomchilik, haykaltaroshlik, amaliy-dekorativ san'at asarlari va tarixiy hududlar, memorial uylar, xonadonlar, nekropollar, maqbaralar va ayrim qabrlar, monumental san'at asarlari, ilm-fan ob'yektlari, etnografiya, epigrafika, kartografiya, antikvar va noyob naqshlar, shuningdek tarixiy, ilmiy, badiiy va boshqa madaniy qiymatga ega arxeologiya yodgorliklari.

III. Ansambllar - tarixiy shakllangan hududda fortifikatsiya, diniy, saroy va qasr xususiyatiga ega, turar-joy, jamoat, ma'muriy, ishlab chiqarish, ilmiy, o'quv va boshqa maqsadlarda barpo etilgan va bir-biriga yaqin bo'lmagan yoki bir joyda

jamlangan obida, bino va inshootlarning aniq chegaralangan hududlari.

IV. Diqqatga sazovor ob'yektlar - tarixiy, arxeologik, shaharsozlik, estetik, etnologik yoki antropologik qiymatga ega, shu jumladan xalq hunarmandchiligi shakllangan va mavjud bo'lgan tarixiy manzilgohlarning markazlari, yodgorliklar, buyuk tarixiy shaxslarning hayoti va faoliyati bilan bog'liq bo'lgan shaharsozlik ob'ektlari va tabiiy landshaftlar, shuningdek madaniy qatlamlar, qadimgi shaharlar, qo'rg'onlar, manzilgohlar, marosimlar o'tkaziladigan joylar; tarixiy manzilgohlar - hududida o'tmishda yaratilgan, tarixiy, estetik, ijtimoiy-madaniy, arxeologik, me'moriy yoki shaharsozlik nuqtai nazaridan qiymatga ega va xalqning o'ziga xosligi, uning jahon sivilizatsiyasiga qo'shgan hissasini saqlashda muhim ahamiyatga ega madaniy me'ros ob'ektlari joylashgan manzilgohlarni inobatga olish kerak.

Buxoro mintaqasidagi me'moriy ansambllar va majmualar hududlarining shaharsozlik faoliyati davomida aholi punktlari va hududlarda qurilishni amalga oshirishda aholi punktlari va punktlararo hududlardagi yer maydonlaridan foydalanish turlari va parametrlarining ko'rsatmalarda belgilangan majmui; shaharsozlik faoliyati - fuqarolar, jamoatchilik va davlat manfaatlarini, shuningdek, qayd qilingan hududlar va aholi punktlarining milliy, tarixiy-madaniy, ekologik va tabiiy xususiyatlarini hisobga olish kerak.

Me'moriy ansambllar va majmualar hududlaridagi aholi punktlarining tarixiy hududlari, madaniy me'ros ob'yektlarining muhofaza qilinuvchi zonalarining hududlari shaharsozlik jihatlari alohida muvofiqlashtiriluvchi ob'yektlar hisoblanadi [1].

Buxoroga yiliga dunyoning turli nuqtalaridan minglab sayyohlar keladi. Ular bu sharif zaminda tarix bilan yuzlashadilar. Insoniyatning asrlar osha yashab kelayotgan ezgu tutumlari, madaniyati va qadriyatlariga guvoh bo'lib, ularning mohiyatida yotgan umumbashariylik, boqiylik sirlarini anglashga urinadilar. Islom dini peshvolari, allomalari, aziz-avliyolari bosgan tuproqni, qo'llarining qaynoq tafti qolgan masjidu minoralarni, ruhlari kezib yurgan manzillarni ziyorat qilishga oshiqadilar.

Shunday ekan, Buxoro zaminida mavjud qadimiy me'morchilik an'analarini zamonaviy andozalar uyg'unligida

yanada rivojlantirish uchun qulay imkoniyat yaratdi (1-rasm). Buning yaqqol isboti sifatida Buxoro shahrida 2010 yilning avgust oyida tashkil etilgan 107 gektar maydonni egallagan “Buxoro madaniy markazi” majmuini ko’rsatish mumkin. Ushbu majmua bir qator yirik inshootlar – 700 o’rinli Viloyat musiqali drama teatri, 2000 tomoshabinga mo’ljallangan Amfiteatr va “Ko’hna va boqiy Buxoro” monumentini o’z ichiga oladi. Majmua markazidagi 18 metrli monument ushbu zaminning ilmiy-madaniy va tarixiy-falsafiy me’rosini o’zida aks ettirgan. Unda Buxoro viloyati hududida yashab o’tgan buyuk mutafakkirlar, ko’plab adabiyot va san’at namoyandalarining nomlari zarhal harflar bilan bitilgan.

Shuningdek monumentda ilm olish har bir musulmon erkak va ayol uchun farz ekanligi hamda Xoja Bahouddin Naqshband Hazratlari tomonidan asos solingan tariqatning hozirgi kunda ham muhim ahamiyatga ega bo’lgan asosiy shiori - “Dil Allohda, qo’l mehnatda bo’lishi lozim”ligi o’zbek, arab va ingliz tillarida zikr etilgan (2-rasm).



2-rasm. “Ko’hna va boqiy Buxoro” monumenti

“Ko’hna va boqiy Buxoro” monumentining markaziy qismida uch avlod - baxtiyor yosh oila: ota-ona va bola, barhayotlik timsoli - nihol o’tqazayotgan bobo va nevara hamda uy qurayotgan ota va

farzandning barelyefli haykallari ifodalangan. Unda mustaqil O'zbekiston xaritasi tilla rangda naqshlangan.

Madaniy markaz hududidagi barcha yo'llar salobatli "Ko'hna va boqiy Buxoro" monumenti yonida tutashadi. Obidaning baland tepasida ulkan yer shari o'rnatilgan.

O'rganishlar natijasida, Buxoro me'moriy ansambllar va majmualar xududida arxitekturaviy bionika yechimlari taxlili hududlarini zamonaviy turistik talablar asosida me'moriy tashkillashtirish orqali quyidagi xulosalarni qilish imkonini berdi:

1. Mustaqillik yillarda Buxoroning har bir tarixiy qadamjolari, madaniy me'ros ob'yektlari, qadimiy san'at asarlari va albatta ziyoratgohlari qayta tiklanib, ularni obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish ishlari amalga oshirilib, ularning bugungi madaniy-ma'rifiy ahamiyati chuqur o'rganilib kelinmoqda.
2. Buxoro me'moriy ansambllar va majmualar hududlarini zamonaviy shaharsozlik tamoyillari asosida arxitekturaviy bionikasini shakllantirish rejalari tuzilmagan. Shunday ekan maskur tadqiqotning asosiy maqsadi shahar atrofidagi va viloyatdagi tarixiy shakllangan ziyoratgohlar hududlarini turistik ehtiyojlar va zamonaviy talablarni hisobga olgan holda me'moriy landshaftni tashkillashtirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish va uni rivojlantirishga qaratilgan.
3. Bugungi kundagi Buxoro shaxri atrofidagi ziyoratgohlarning arxitekturaviy bionikasi, moddiy-me'moriy holatlari, me'moriy landshaft yechimlari talab darajasida emas. Bunday tarixiy ob'yektlarni chuqur o'rganish va ilmiy izlanishlar natijasida ko'plab ma'lumotlar yig'iladi va ularning bugungi kundagi holatlari o'rganiladi, ular uchun yangidan yangi loyihalar takliflari ishlab chiqiladi.

Bugungi kunda arxitekturadagi bionika atrof-muhitni yaxshilashni istagan turli xil uylarning dizayni va yaratilishiga ta'sir ko'rsatdi.

Eng mashhur beshta tuzilma.

1) Energiya tejamkor uy – an'anaviy manbalardan kam yoki nol energiya sarfi bilan tavsiflanadigan energiya tejamkor uy.

2) Passiv bino - passiv termoregulyasiya mavjudligi bilan tavsiflangan passiv uy. Bunday uylarda energiya tejaydigan qurilish

materiallari va inshootlaridan foydalanish ta'minlanadi va an'anaviy isitish tizimi deyarli mavjud emas.

3) Bioklimatik me'morchilik - yuqori texnologiyali uslubning tarmoqlaridan biri sifatida bioklimatik binolar.

Bunday binolarda me'morchilikning asosiy tamoyili tabiat bilan uyg'unlikdir. Ko'plab bioklimatik osmono'par binolarda himoya tizimlaridan tashqari, shamollatish bilan birga shovqin va mikroiklim izolatsiyasini ta'minlash uchun er-xotin shisha (ikki qavatli teri texnologiyasi) faol ishlatiladi.

4) Aqlli uy (aqlli bino) - unda yorug'lik va issiqlik oqimi avtomatlashtirish va kompyuter texnologiyalari yordamida optimallashtirilgan.

5) Sog'lom uy, shu jumladan havoni tozalash tizimlari, muqobil energiya manbalari va energiya tejaydigan texnologiyalar va muqobil energiya manbalaridan tabiiy qurilish materiallari foydalangan holda ustuvor texnologiyalar bo'lgan bino.

Adabiyotlar:

1. Сухарева О.А. Бухара конца XIX - начала XX в. Издательство «наука» (Позднефеодалный город и его население) Главная редакция восточной литературы. Москва, 1966.

Internet saytlari

2. <https://t.me/bukharacitymbc>

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОАКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Ш.Р. Мирзаев¹, М.Х. Хамидова¹, Ш.К.Вохидов¹
E-mail:mirzayev.shamsiddin@mail.ru, E-mail: [moxi-
moxi523@gmail.com](mailto:moxi-moxi523@gmail.com)
E-mail:shaxzod_vohidov@mail.ru

¹Бухарский инженерно-технологический институт.

Аннотация

Приоритетными задачами строительной науки и практики в настоящее время стали задачи энергетической эффективности проектируемых архитектурных объектов в силу очевидного значения финансовых факторов. Практика альтернативного строительства выражается сегодня объектами, преимущественно, небольшого масштаба, что обусловлено все еще экспериментальным характером данной деятельности и, следовательно, сопряженным с ней экономическим риском, а также отсутствием достаточных средств для реализации крупных градостроительных проектов, даже в экономически благополучных странах. В целом развитие архитектурно-строительного процесса определяет сегодня энергоэффективное строительство.

Ключевые слова: Энергоэффективное, энергопотребления, энергоэкономичные здания, энергоактивные здания, утилизации энергии, конструктивного решения, тепловая эффективность.

FEATURES OF DESIGNING ENERGY ACTIVE BUILDINGS

Sh.R. Mirzaev¹, M.Kh. Khamidova¹, Sh.K. Vohidov¹
E-mail:mirzayev.shamsiddin@mail.ru, E-mail: [moxi-
moxi523@gmail.com](mailto:moxi-moxi523@gmail.com)
E-mail:shaxzod_vohidov@mail.ru

¹Bukhara Engineering Technological Institute, Republic of Uzbekistan.

Abstract

The priority tasks of construction science and practice at the present time are the tasks of the energy efficiency of the designed

architectural objects due to the obvious importance of financial factors. The practice of alternative construction is expressed today by objects, mainly on a small scale, which is due to the still experimental nature of this activity and, therefore, the economic risk associated with it, as well as the lack of sufficient funds for the implementation of large urban development projects, even in economically prosperous countries. In general, the development of the architectural and construction process determines today energy efficient construction.

Key words: energy efficient, energy consumption, energy efficient buildings, energy active buildings, energy utilization, constructive solutions, thermal efficiency.

ENERGIYA FAOL BINOLARNI LOYIHALASH XUSUSIYATLARI

Sh.R. Mirzaev¹, M.Kh. Khamidova¹, Sh.K. Vohidov¹

E-mail: mirzayev.shamsiddin@mail.ru, E-mail: moxi-moxi523@gmail.com

E-mail: shaxzod_vohidov@mail.ru

¹Buxoro muhandislik texnologiya instituti,
O'zbekiston Respublikasi.

Annotatsiya

Hozirgi vaqtda qurilish fani va amaliyotining ustuvor vazifalari moliyaviy omillarning aniq ahamiyati tufayli loyihalashtirilgan arxitektura ob'ektlarining energiya samaradorligini oshirish vazifalariga aylandi. Muqobil qurilish amaliyoti bugungi kunda ob'ektlar tomonidan, asosan kichik miqyosda namoyon bo'ladi, bu ushbu faoliyatning hali ham eksperimental tabiati va shuning uchun u bilan bog'liq iqtisodiy xavf, shuningdek, amalga oshirish uchun yetarli mablag'larning etishmasligi bilan bog'liq. Umuman olganda, arxitektura va qurilish jarayonining rivojlanishi bugungi kunda energiya tejamkor qurilishni belgilaydi.

Kalit so'zlar: energiya tejamkorligi, energiya iste'moli, energiya tejamkor binolar, energiya faol binolar, energiyadan foydalanish, konstruktiv echimlar, issiqlik samaradorligi.

Как показывают результаты прогнозирования энергетических перспектив развития общества, наиболее выигрышны сегодня два пути повышения энергоэффективности объектов строительства:

1. **Экономией энергии** (снижением энергопотребления и энергопотерь, в т.ч. утилизацией энергетически ценных отходов);
2. **Привлечением возобновляемых природных источников энергии.**

Мероприятия, соответствующие преимущественной ориентации на один из этих путей, имеют принципиальные отличия и позволяют выделить два класса энергоэффективных зданий, использующих и не использующих энергию природной среды.

Энергоэкономичные здания - не используют энергию природной среды (т.е. альтернативных источников) и обеспечивают снижение энергопотребления.

Энергоактивные здания - ориентированы на эффективное использование энергетического потенциала внешней среды (природно-климатических факторов внешней среды) в целях частичного или полного (автономного) энергообеспечения.

Идея энергоактивных зданий явилась результатом поиска путей наиболее экономичных средств энергоснабжения объектов строительства и подразумевает достижение этой цели благодаря возможности производства энергии непосредственно на объекте, сулящей перспективу полного отказа от устройства внешних инженерных сетей [1]. Практика показывает, что в современных условиях далеко не всегда экономически оправдано полное замещение традиционных энергоносителей возобновляемыми; в большинстве случаев это объясняется невысоким к.п.д. имеющихся сегодня технологических средств утилизации энергии природной среды при довольно значительной их стоимости. Поэтому, наиболее целесообразными признаются разнообразные комбинированные схемы энергоснабжения, сочетающие использование традиционных и одного (или нескольких) видов альтернативных средств [2,3].

По целесообразной степени энергоактивности различают здания:

- с малой энергоактивностью (замещение до 10% энергопотреблений);
- средней энергоактивностью (замещение 10 - 60%);

При возведении энергоактивных зданий следует учитывать следующие принципы проектирования на уровне градостроительства, объемно-планировочного решения, конструктивного решения, инженерно-технического обеспечения тепловой эффективности.

На уровне градостроительства: 1. выявление благоприятных и неблагоприятных с энергетической точки зрения факторов внешней среды (природно-климатических и антропогенных) в районе строительства и оценка их возможных воздействий на энергетический баланс проектируемого объекта;

2. выбор площадки строительства с наибольшим потенциалом энергетически благоприятных факторов и наиболее высокой степенью естественной защищенности от неблагоприятных;

3. целенаправленное использование существующих и организация новых природных и антропогенных форм ландшафта с целью концентрации энергетически благоприятных и защиты от неблагоприятных воздействий факторов внешней среды.

На уровне объемно-планировочного решения:

1. Повышение компактности объемных форм зданий с целью снижения удельной площади поверхности теплоотдачи;

2. Оптимизация формы и ориентации объекта, направленная на максимальное использование благоприятных и нейтрализацию неблагоприятных воздействий внешней среды в отношении энергетического баланса здания;

3. Обеспечение объемно-пространственной трансформативности здания как средства адаптации к меняющимся воздействиям внешней среды;

4. Включение (предусмотрение возможности включения) в объемно-пространственную структуру здания элементов, обеспечивающих приток и эффективное использование энергии внешней среды;

На уровне конструктивного решения:

1. Оптимизация энергетической проницаемости (изолирующих свойств) ограждений с целью защиты от неблагоприятных и использования благоприятных воздействий внешней среды;

2. Придание конструкциям здания дополнительных функций (введение дополнительных конструктивных элементов), обеспечивающих эффективное регулируемое распределение внешних

и внутренних энергетических потоков в процессе эксплуатации объекта;

3. Обеспечение геометрической трансформативности конструкций как основных средств адаптации объекта к изменению условий внешней Среды.

На уровне инженерно-технического обеспечения:

1. Снижение энергопотребления системами инженерно-технического обеспечения зданий и территорий за счет улучшения их технико-эксплуатационных параметров;

2. Утилизация вторичных энергетических ресурсов, образующихся в процессе функционирования систем инженерно-технического обеспечения зданий и территорий;

3. Обеспечение автоматического контроля и регулирования процессов распределения энергии в системах инженерно-технического обеспечения зданий.

Тепловая эффективность.

Для оценки тепловой эффективности энергоактивных участков введены обозначения площадей: участков S_x , общей наружных ограждений S_0 , суммарной полезной здания S_p .

Тепловая эффективность участков выражена отношением $(S_0 - S_x) / S_p$. На *рис. 1* показана зависимость этого отношения от этажности здания с учетом допущения, что коэффициент теплопередачи k всех наружных ограждений, в том числе конструкции пола, одинаков, за исключением энергоактивных участков ограждения, для которых тепловой баланс принят равным нулю ($k=0$). Величина упомянутого отношения, а следовательно, теплопотери здания снижаются как с увеличением площади S_x энергоактивных участков, так и особенно, с ростом этажности здания [4].

На *рис.2* показана зависимость S_x/S_p от ширины сооружения с разной высотой этажа $H_{эт}$, характерная для здания любой этажности в случае, когда энергоактивная конструкция занимает всю площадь инсолируемого фасада.

Критерием экономической эффективности энергосберегающих мероприятий должен служить минимум приведенных энергозатрат. Удельные расходы тепла на 1 м² общей площади гражданских зданий возросли с начала 60-х годов примерно на 45-50%.

Одним из главных направлений повышения тепловой эффективности зданий является повышение качества строительных материалов, конструкций и их монтажа. Экономически

наиболее эффективными, а значит, пригодными к широкомасштабному использованию в массовом строительстве являются пассивные средства использования энергии природной среды, а также ветроэнергетические установки малой и средней мощности (для получения электроэнергии) и тепловые насосы, позволяющие утилизировать низкопотенциальную энергию различных сред (воздуха, грунта, водоемов и т.п.) в целях отопления и горячего водоснабжения. Наилучшие экономические результаты дает комбинированное использование пассивных и активных энергосистем [5]. Наиболее прогрессивной архитектурной концепцией можно признать концепцию биоклиматической архитектуры.

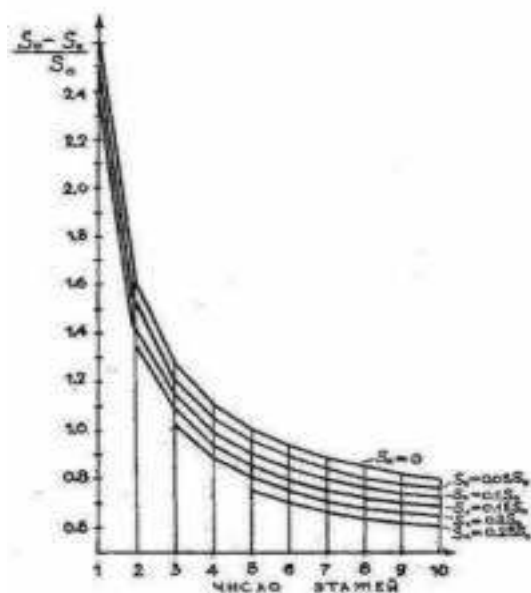


Рис. 1.

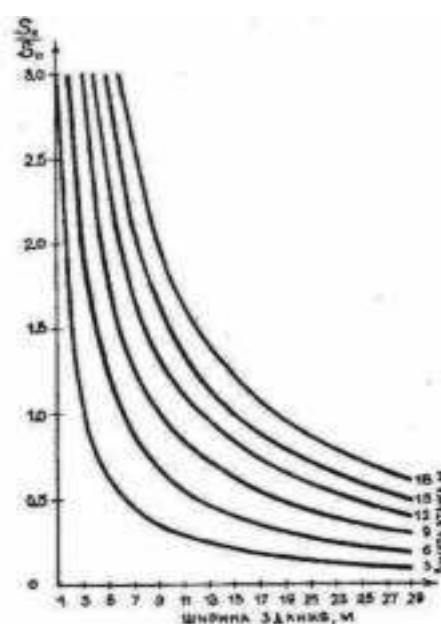


Рис. 2.

Однако, следует отметить, что объективная необходимость полной замены традиционных энергоносителей в ближайшие 50 лет в условиях господствующей ориентации на среднюю энергоактивность новых зданий и их все еще небольшое количество в общем объеме обуславливает рост актуальности проблемы индустриализации производства энергии от возобновляемых природных источников, ориентированного на использование и традиционных, и альтернативных источников энергии.

Литературы:

1. Арапов А.В. Исторические памятники Узбекистана. ИТД«СМИ-АЗИЯ» 2008 г.С.10-15.

2. Т. А. Маркус, Э. Н. Моррис. Здания, климат, энергия. Пер. с англ. под ред. Н. В. Кобышевой, Е. Г. Малявиной. - Ленинград, Гидрометеоиздат, 1985. - 544 с.
3. Энергоактивные здания/ Н. П. Селиванов, А. И. Мелуа, С. В. Зоколей и др.; Под ред. Э. В. Сарнацкого и Н. П. Селиванова. - М.: Стройиздат, 1988. - 376 с.
4. У.А.Бекман, С.А.Клейн, Дж.А.Даффи. Расчет солнечного теплоснабжения. – М.: Энергоиздат, 1982. - 79 с.
5. www.engeneer.ru Электронный журнал энергосервисной компании «Экологической системы» №1, январь 2004г, Бумаженко

МЕЪМОРИЙ МУҲИТНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ ЛАНДШАФТ МАСАЛАЛАРИ

*М.А. Талипов¹, А.Ш. Ходжаязов¹, М.Ш. Закирова¹
mahirdjan.arx1@mail.ru, otabek22111988@mail.com,
womunis11@mail.com*

¹Тошкент архитектура-қурилиш институти

Аннотация

Ушбу тезисда ландшафт архитектурасининг шаҳар архитектура муҳитини шакллантиришдаги ўрни, аҳамияти ҳақида сўз боради. Ҳудудлар ландшафтини ташкил этишда қўлланиладиган услублар ҳамда ландшафт дизайни элементларининг турлари бўйича фикрлар баён этилган.

Калит сўзлар: атроф-муҳит; ландшафт; услуб; рекреация; сув иншоотлари; ландшафт дизайни; мунтазам услуб; манзарали услуб.

ЛАНДШАФТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

*М.А. Талипов¹, А.Ш. Ходжаязов¹, М.Ш. Закирова¹
mahirdjan.arx1@mail.ru, otabek22111988@mail.com,
womunis11@mail.com*

¹Ташкентский архитектурно-строительный институт

Аннотация

В данном тезисе речь идёт о месте и значении ландшафтной архитектуры в формировании архитектурной среды города. Изложены мысли о стилях и элементах ландшафтного дизайна, применяемых в ландшафтной организации территорий.

Ключевые слова: среда; ландшафт; стиль; рекреация; водные сооружения; ландшафтный дизайн; регулярный стиль; пейзажный стиль.

LANDSCAPE PROBLEMS OF FORMATION OF THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT

*M.A. Talipov¹, A.Sh. Khodzhayazov¹, M.Sh. Zakirova¹
mahirdjan.arx1@mail.ru, otabek22111988@mail.com,
womunis11@mail.com*

¹Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract

This thesis deals with the place and significance of landscape architecture in the formation of the architectural environment of the city. Thoughts about the styles and elements of landscape design used in the landscape organization of territories are outlined.

Key words: environment; landscape; style; recreation; water structures; landscape design; regular style; landscape style.

1. Кириш

Маълумки, сўнгги йилларда мамлакатимизда архитектура ва шаҳарсозлик соҳасида жуда катта ўзгаришлар кузатиляпти. Булар орасида меъморий муҳитларни ландшафт ташкил этиш масалалари ҳам энг долзарб масалалардан бири бўлиб турибди. Бизнинг мамлакатимиз ҳудуди учун қуруқ иссиқ иқлим хос бўлганлиги сабабли, кўкаламзор ҳудудларнинг шаҳарсозликдаги ўрни ва аҳамияти беқиёсдир.

Ҳозирда мамлакатимиз шаҳарсозлигида айнан шу ҳудудларни ландшафт ташкил этиш масаласига эътибор анча кучайганлигини кўришимиз мумкин. Масалан, меъморий муҳитларни шакллантириш деганда биз, албатта, шаҳар ва қишлоқлардаги меъморий иншоотларнинг атрофини кўкаламзорлаштириш, кўчаларни, очиқ майдонлар ҳудудларини ландшафт ташкил этишни назарда тутамиз. Шундай экан, мана шу ҳудудларни биз кўкаламзор қилиш, уларни ландшафт архитектураси ва дизайни қонун-қоидалари ва тамойиллари асосида шакллантиришни ниҳоятда муҳим масала сифатида кўрмоғимиз ҳамда барча зарур бўлган саъйи ҳаракатларни амалга оширмоғимиз лозим деб ҳисоблаймиз.

2. Асосий қисм

Мамлакатимиздаги кўпгина шаҳарларнинг ҳудудларидан оқиб ўтувчи дарёлар, каналлар қирғоқ бўйи ҳудудларини кўкаламзорлаштириш, уларда меъморий-ландшафт ташкил этиш бўйича бир қанча ишлар амалга оширилганини кўришимиз мумкин. Айниқса, бу ҳудудларда аҳолининг рекреацияга, яъни қисқа муддатли дам олишга бўлган эҳтиёжини қондириш, уларнинг спорт ёки фаол ҳаракатлар билан машғул бўлишини таъминлашда ҳам айнан шу каналбўйи ҳудудларини ландшафт ташкил этиш ниҳоятда муҳимдир.

Мамлакатимиз мустақилликка эришганда бир қанча саноат корхоналари ўз фаолиятини тўхтатишга мажбур бўлган эди ва бу ҳудудлар ҳозирги кунга келиб ташландиқ ҳолатда, кўримсиз ва умуман фойдаланилмай қолаётганидан хабаримиз бор. Мана шундай ҳудудларни энди реновация қилиш, зарур бўлган ҳолатларда, агар у ерда зарарли саноат корхоналари фаолият кўрсатган бўлса, уларнинг тупроғини рекультивация қилиш каби масалаларни ҳисобга олган ҳолда ушбу ҳудудларда яқин келажакда бошқа турдаги саноат ёки жамоат биноларини шакллантириб, ҳудудни қайта ташкил этиш орқали ушбу ҳудудларга иккинчи ҳаётни бахш этиш масалалари ҳам долзарб масала сифатида кўтарилмоқда ва ҳозирги кунда бу соҳада бир қанча ижобий ишларнинг амалга оширилганини ҳам кузатишимиз мумкин.

Мамлакатимиз ҳудудида ландшафт архитектураси соҳасида олиб борилаётган саъйи-ҳаракатлар ичида очик муҳитларни, майдон, йўл четидаги кўкаламзор ҳудудларни шакллантириш масалаларига ҳам катта эътибор қаратилаяпти. Шу билан бирга, бир қанча меъморий ёдгорликлар атрофлари ва уларнинг ҳудудлари ҳам қайтадан шакллантирилиб, кўкаламзор муҳитнинг яратилганига гувоҳмиз. Бундай ҳудудлар кўпгина тарихий шаҳарларимизда, хусусан, Самарқанд, Бухоро, Хива шаҳарларида кўзга ташланади ва бу ерда олиб борилган меъморий муҳитларни ландшафт ташкил этиш масалалари ниҳоятда мақтовга сазовор деб ҳисоблаймиз. Шуниси қувонарлики, ҳозирги кунда ландшафт архитектураси соҳасида, айниқса, ўсимликларнинг турли хил четдан келтирилган навларини ўзимизнинг

маҳаллий шароитга мослаштирган ҳолда анъанавий ўсимликлар билан биргаликда уйғун кўринишда ҳудудларни кўкаламзорлаштиришда фойдаланишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу, албатта, шаҳар ва қишлоқларимизнинг бетакрор, жозибадор қиёфага эга бўлишини таъминлаш билан бирга аҳолининг дам олиши ва эркин ҳаракатланиши, шаҳарлар ва қишлоқларимизнинг янада гўзал ва файзли бўлишини таъминлаш, соя-салқин ҳудудларни кўпайтириш учун хизмат қилмоқда .

Кўкаламзорлар йўл ва кўчаларни безаш, ҳудудга соя-салқинлик бериб, микроклимни яхшилаш учун хизмат қилади. Шаҳарнинг эстетик жиҳатдан гўзал бўлишида ҳам яхши ташкил этилган кўкаламзорлаштириш тизимининг ўрни беқиёсдир [1].

Нафақат мамлакатимиз ҳудудида, балки, бутун дунё миқёсида кўкаламзорларнинг ахамияти кундан кунга ортиб бормоқда. Чунки глобал исишнинг бутун дунёдаги умумий об-ҳавога, иқлимга таъсири сезиларли даражада ортиб бораётган ҳозирги давримизда кўкаламзорларнинг ва, умуман, ландшафт архитектураси ва дизайни масалаларининг ниҳоятда долзарблилигини эътироф этиш тўғри бўлади деб ўйлаймиз. Ҳозирги кунда мамлакатимиз ҳудудида ҳам рекреация ҳудудларини шакллантириш бўйича жуда катта ишлар олиб борилаёпти ва бу ишлар орасида диққатга сазовор ҳолатлар сифатида каналбўйи ҳудудларини ландшафт ташкил этиш, реновация қилинаётган саноат ҳудудларини кўкаламзорлаштириш ва уларнинг ҳудудларини рекультивация қилиш, шу билан бирга кўпгина шаҳарларнинг очик майдонларини, кўча-йўл ландшафт дизайнини ташкил этиш масалаларига ҳам энди тубдан янгича ёндашув кузатилаётганини эътироф этишимиз лозим бўлади. Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг бир қанча олий ўқув юртларида ландшафт соҳаси бўйича мутахассисларнинг тайёрланаётгани ушбу соҳада кундан кунга яхши инновацион ечимлар пайдо бўлишига туртки бўлмоқда.

Сўнгги йилларда кўпгина чет мамлакатлари тажрибасини ўзимизнинг маҳаллий анъанавий ландшафт ташкил этиш масалалари билан уйғун ҳолда олиб борилишини кузатаяпмиз ва бу ниҳоятда қувонарли натижаларни бермоқда. Масалан, илгари ҳудудимизда етиштириладиган кўпгина дарахтлар,

буталар, гуллар, ер ёпма ўсимликларнинг маълум бир ассортименти билан бирга ҳозирги кунда чет мамлакатлардан келтирилиб, мамлакатимиз табиий иқлим шароитига мослаштирилган кўплаб дарахтлар, гуллар ва буталар навларининг қўлланиши мамлакатимизда ландшафт архитектурасини шакллантиришда, шаҳар ва қишлоқларимиз янада жозибадор кўринишга эга бўлишини таъминлашда муҳим омил бўлмоқда.

Дам олиш ва бўш вақтни ўтказиш зоналарини ҳар томонлама ўйлаб ташкил этиш аҳоли гуруҳлари орасида мулоқот қилиш ва ахборот алмашиш учун шароитлар яратади, жамият фуқароларини жипслаштиради.

Рекреация зоналарини ташкил этиш учун энг қулай табиий шароитга эга ҳудудлар - дарё ёки сунъий яратилган сув ҳавзаларининг бўйлари, кўкаламзорлар, боғлар, парклар ҳудуди, майдонлар, хиёбонлар, бульварлар, пиёдалар юрадиган кўчалар ва бошқаларни ландшафт ташкил этиш масалаларини тўғри ҳал қилиш ҳозирги куннинг муҳим масаласи ҳисобланади.

Майдонлар ва пиёдалар ҳаракатланадиган ҳудудлар ҳам кундузи, ҳам кечқурун фойдаланиш учун қулай қилиб шакллантирилиши зарур. Ушбу ҳудудларда турли хил оммавий сайллар, маданий ва спорт тадбирларини ўтказиш, аҳолининг соя-салқин муҳитда қисқа муддатли ҳордиқ чиқариш имкониятини яратиш зарур.



1. Севастополь.



2. Мунтазам боғ



3. Франциядаги парк.

Сайр қилинадиган зоналарнинг ландшафт ташкил этилишида атрофдаги қурилишнинг меъморий стилистикаси ҳисобга олиниши керак, у лойиҳаланаётган ландшафт муҳит стилистикасига мос бўлиши керак. Бундай шароитда

ландшафт композицияси мунтазам, манзарали ёки аралаш кўринишда амалга оширилиши мумкин.

Ландшафт муҳитини мунтазам усулда ташкил этишда, асосан майдонларнинг очик фазоларида жойлаштириладиган тўғри тўртбурчак, диагонал, думалоқ, овал ва бошқа шаклдаги йўлаклар, ўтлоқлар, гулпушталар, рабаткаларга кўпроқ аҳамият қаратилади.

Эгри-бугри (илон изи) шаклдаги йўлаклар кўпинча эркин ёки манзарали усулда режалаштириладиган рекреацион зоналарда қўлланилади.

Манзарали ҳиёбон ва йўлаклар, пиёдалар майдонларини боғ-парк мажмуаси ва соҳил бўйи ҳудудлари билан боғлаш мумкин.



4. Майдонларда жойлашган замонавий сувли қурилмалар ва фонтанлар

3. Хулоса

Шундай қилиб, жамоат бинолари ва иншоотлари олдида барпо қилинадиган гулзорлар ўлчамлари, шакли ва кўриниши бўйича бино меъморчилиги билан уйғунлашиши керак, гулзор калорити бионинг ранги билан боғланиши керак.

Сувли қурилмалар марказдаги майдонларни ландшафт ташкил этишда муҳим роль ўйнайди. Сув қурилмалари иссиқ ва қуруқ иқлимда муҳитни намлаш учун жуда яхши натижа беради.

Пиёдалар ҳаракати зоналарида ва қурилишга яқин ҳудудларда очик ва сояли фазоларнинг навбатма-навбат келиши ҳаво массаларининг вертикал конвекциясини яхшилайти ва ҳудудни ҳамда пиёдаларни ёз вақтлари ортиқча қуёш радиациясидан ҳимоя қилишга имкон беради.

Радиацион режимни тартибга солиш нуқтаи-назаридан дарахтларнинг турларини тўғри танлаш ва мақсадга мувофиқ жойлаштириш жуда муҳим аҳамиятга эга. Санитария-ҳимоя зоналарни ландшафт ташкил этиш усуллари кўкаламзорлаштириш зонаси кенглигига ва ўсимликларни ҳажмий-фазовий ташкил этишга боғлиқ.

Адабиётлар:

1. Sadikova M.A., Talipov M.A. Shahar landshaftini tashkil qilish. O`quv qo`llanma, Toshkent, 2014, 61-b.

Электрон манбалар:

- 1
2. www.landshaft.ru
www.yandex.uz

TOSHKENT SHAHRIDA “BUSINESS CITY”LARNI SHAKLLANISH TENDENSIYALARI

*U.R. Fayziyev
e-mail: umidjon_fayziyev@mail.ru
Toshkent arxitektura-qurilish instituti*

Annotatsiya

Mazkur maqolada Toshkent shahrida barpo etilayotgan “Business City”larning shakllanishi, loyihalari, funksional taqsimoti, rejaviy tuzilmasi va badiiy dizayni haqida umumiy tavsilotlar yoritib berilgan. Shuningdek, yangi ishbilarmonlik markazlarining shaharsozlikdagi o’rni va ta’siri tahlil qilingan.

Kalit so’zlar: Ishbilarmonlik markazi, city, kompleks, shaharsozlik, hudud, business, ofis va turar joylar.

FORMATION OF A BUSINESS CITY IN TASHKENT TRENDS

*U.R. Fayziyev
e-mail: umidjon_fayziyev@mail.ru
Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering*

Abstract

This article provides general information on the formation, design, functional distribution, planning structure and decoration of the Business Centers in the city of Tashkent. It also analyzes the role and impact of new business centers on urban planning.

Key words: Business-center, city, complex, urban planning, territory, business, office and residential buildings.

ФОРМИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ГОРОДА В ТАШКЕНТЕ ТЕНДЕНЦИИ

У.Р. Файзиев
e-mail: umidjon_fayz-
iyev@mail.ru

Ташкентский архитектурно-строи-
тельный институт

Аннотация

В данной статье представлена общая информация о формировании, дизайне, функциональном распределении, планировочной структуре и художественном оформлении Делового центра в городе Ташкенте. В нем также анализируется роль и влияние новых бизнес-центров на городское планирование.

Ключовые слова: Деловой-центр, город, комплекс, градостроительство, территория, бизнес, офис и жилые дома.

1. Kirish

O'tgan yillar davomida kichik, o'rta va yirik hususiy tadbirkorlikni va biznesni rivojlantirishda olib borilgan islohotlar natijasida, hozirgi vaqtga kelib yurtimizda biznesni va aholi turmush tarzini yaxshilash borasida yangi bosqichga katta qadamlar qo'yilmoqda. Buning isboti tariqasida bugungi kunda O'zbekistonning yirik shaharlarida ishbilarmonlik markazlarini shakllantirish yuzasidan chora tadbirlari boshlab yuborildi.

2016-2017 yillarda Toshkent shahri, Toshkent viloyati, Samarqan va Buhoro shaharlarida yirik ko'p funksiyali ishbilarmonlik markazlarini barpo etish yuzasidan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va Vazirlar Mahkamasi tomonidan ko'plab qarorlar, farmoyishlar va ko'rsatmalar ishlab chiqildi.

Jumladan: "Toshkent shahrining markaziy qismini obodonlashtirish va arxitekturaviy qiyofasini yanada yaxshilash hamda aholi va poytaxt mehmonlari uchun zarur shart-sharoitlar yaratish chora tadbirlari to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 28 iyuldagi 559-sonli qarori qabul qilindi.

Qarorda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan Toshkent shahri markaziy qismining me'moriy qiyofasini

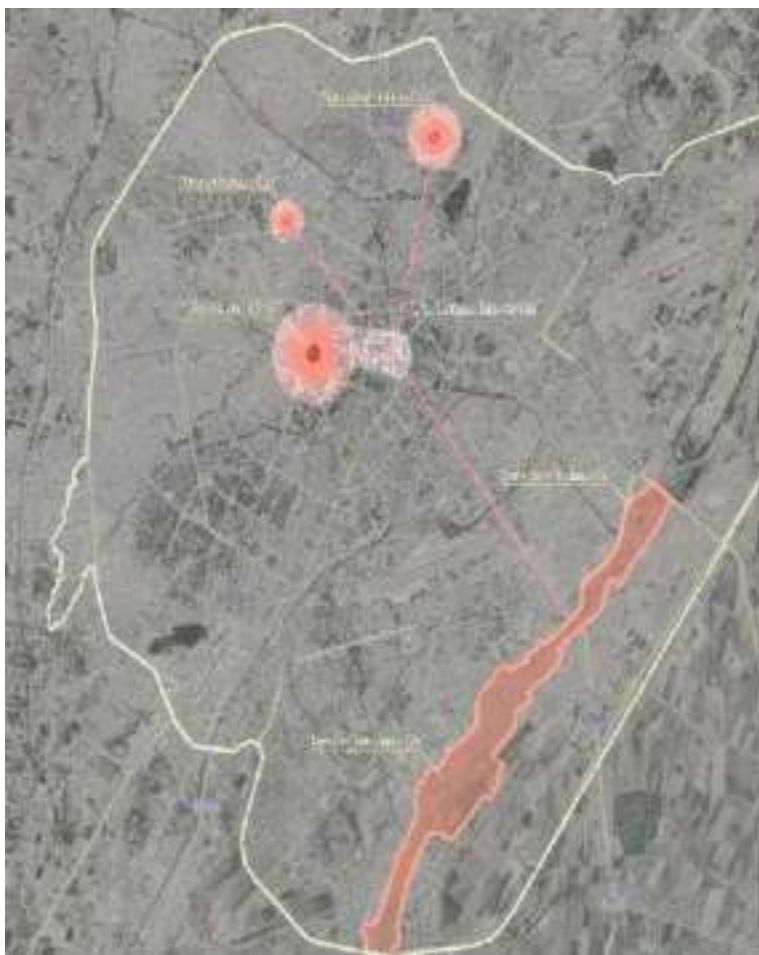
yanada yaxshilash va obodonlashtirish, uning xalqaro, xorijiy va mahalliy moliyaviy tuzilmalar va investorlar uchun jozibadorligini oshirish, Toshkent shahrining sayyohlik salohiyatidan samarali foydalanish, zamonaviy biznes, moliyaviy va sayyohlik infratuzilmasining jadal rivojlanishini ta'minlash, shuningdek, poytaxt aholisi va mehmonlari uchun ko'rsatilayotgan xizmatlar ro'yxatini kengaytirish va sifatini yaxshilash maqsadida 10 ta bo'limdan iborat ko'rsatmalar ishlab chiqilgan [1].

Shuningdek, "Respublika hududlarida "Business city" zamonaviy ishbilarmonlik markazlarini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 2-avgustdagi PQ-3895-sonli qarori qabul qilindi.

Qarordaga asosan tuman va shahar markazlarining me'moriy qiyofasini yanada yaxshilash va obodonlashtirish, ularning xorijiy va mahalliy investorlar uchun jozibadorligini oshirish, asosiy turistik yo'nalishlarda zamonaviy ob'yektlar qurish, shuningdek, respublika aholisi va mehmonlari uchun ko'rsatiladigan xizmatlar ro'yxatini kengaytirish va sifatini yaxshilash borasida 14 ta bo'limdan iborat vazifalar belgilab berilgan [2].

2. Asosiy qism

Qarorlarning ijrosini hududlarda ta'minlash maqsadida Toshkent shahri, viloyat va tuman markazlarida "Business City"lar barpo etilayotganining guvohi bo'lib turibmiz. "City" nomi bilan atalayotgan zamonaviy majmualar mahalliy va chet el me'morlari, quruvchilari, muhandislari va investorlari bilan birgalikda bunyod etilmoqda. Yangi majmualar, milliy me'morchiligimiz va shaharsozlik sohalarimizga xar tomonlama yangicha qarashlarni olib kirdi. Yangi ishbilarmonlik markazlarini hududlarda joylashuvi, me'moriy rejasi va badiiy dizayni shaharning umumiy muhitiga, tuzilmasiga va iqtisodiy-ijtimoiy rivojlanishiga bevosita ta'sir o'tkazadi. Maqola davomida Toshkent shahrida qurilayotgan va rejalashtirilayotgan "Business City"larni me'moriy va shaharsozlik nuqtai nazaridan ijobiy va salbiy tomonlarini tahlil qilib chiqamiz.



1- rasm. Toshkentda “City”larni joylashuv tizimi

Bugun O‘zbekiston, dunyo bozori uchun o‘z eshiklarini yanada kengroq ochmoqda desak mubolag‘a bo‘lmasa kerak. Buni zamonaviy shaharsozligimizda yirik loyiha hisoblanayotgan “Tashkent City” xalqaro ishbilarmonlik markazi misolida ko‘rishimiz ham mumkin. Shuningdek, tuman markazlarida ham ishbilarmonlik markazlarini shakllanishi, hududlarda barqaror shaharsozlik tendensiyalarini rivojlanishiga katta turtki bo‘ladi.

“**Tashkent city**” xalqaro ishbilarmonlik markazi loyihasi O‘zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan yirik shaharsozlik loyihalaridan biri hisoblanadi. Qurilish ishlari olib borilayotganiga 4 yildan oshdi. Qisqa fursatlarda baland binolar yuqori sur‘atlarda ko‘z o‘ngimizdafa qad rostlamoqda.

“Tashkent City” xalqaro ishbilarmonlik markazi uchun Toshkentning geometrik markazidan 80 gektar maydon ajratildi. Atrofidagi mavjud maydonlarni qo‘shib hisoblaganda umumiy hudud 100 gektarni tashkil etadi. “Tashkent City” majmuasida-zamonaviy biznes-markazlar, mehmonxonalar, savdo-ko‘ngilochar

markazlari, avtoturargohlar, bog', moliya markazlari, mehmonxonalar va turar joy binolari o'rin olgan. Kompleksning konsepsiyasida inshootlarning barchasi yaxlit me'moriy g'oya asosida birlashtirishga harakat qilingan, bunda zamonaviy texnologiyalardan foydalanilgan holda, o'zbek milliy arxitekturasi an'analari bilan uyg'unlik kasb etadi deb izoh beriladi tcibc.uz elektron sahifasida [3].

"Tashkent City" majmuasi- A.Navoiy shox ko'chasi, Olmazor, Furqat ko'chalari va I.Karimov shox ko'chalari bilan chegaralangan. Majmuaga shaharning istalgan nuqtasidan borish qulay va nisbatan onson. Loyiha 8 ta qurilish maydonlariga (lotlarga) bo'lingan, lotlarning har birida alohida investor va qurilish-kompaniyalari ish olib bormoqdalar.

"Direksiya XIM Tashkent City" DUK rahbari Akmal Mansurov Podrobno.uzga bergan intervyusida "City" haqida bir necha ma'lumotlarni keltirib o'tadi. Unga ko'ra mahalliy va xorijiy arxitektura kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan 8 ta loyiha mamlakat rahbariyatiga taqdim etilgan. Mazkur amalga oshirilayotgan loyiha shaxsan Prezident tomonidan ma'qullangan. Qolgan konsepsiyalarning rad etilganligi sababiga to'xtaladigan bo'lsak, birinchidan - ba'zi loyihalarda hududda faqat osmono'par binolar joylashtirilgani, ba'zilarida esa ishbilarmonlik markazida texnoparkni qurish g'oyalari izohlangan. Texnoparklar - ilmiy markazlar yoki o'quv muassasalari bilan birgalikda qurilishi kerak alohida emas deya fikriga qo'shimcha qiladi A. Mansurov; Ikkinchidan - loyihalarning aksariyati uzoq muddatga mo'ljallangan. Uchinchidan - shaharning me'moriy qiyofasiga mos kelmasligi hamda ekologik omillar inobatga olinmagani, yani yashil maydonlarsiz quruq binolar saltanatini qurib bo'lmasligi. Shu sababli qolgan loyihalar rad etilgan. Yakunda qator tahlillar asosida "Turkiyaning Tabanlıoğlu Architects" loyihalash kompaniyasi tomonidan taklif qilingan dastlabki konsepsiya tasdiqlandi [4].



2-rasm. Tashkent City” uchun ishlab chiqilgan turli loyihalar

a- Toshboshplan LITI tomonidan ishlab chiqilgan turar-joy mavzesi loyihasi 2007 yil;

b- Toshboshplan LITI tomonidan ishlab chiqilgan ishbiarmonlik markazi loyihasi 2012-2014 y.;

d- Koreyaning “Haeahn Architect” firmasi tomonidan ishlab chiqilgan ishbiarmoblik markazi loyihasi 2007-2009 yillar;

- e- Turkiyaning “Gokhan Avcioglu & Gad project” firmasi tomonidan ishlab chiqilgan ishbilarmonlik markazi loyihasi 2017 yil;
- f- Turkiyaning “Tabanlıoğlu Architects” loyihalash kompaniyasi tomonidan taklif qilingan loyiha.

Mazkur zamonaviy ishbilarmonlik markazini tarixiga nazar solar ekanmiz, birinchi bor 2006 yilda Navoiy shoh ko‘chasi, Furqat, Botir Zokirov va O‘zbekiston ko‘chalari bilan chegaralangan hudud “Yangi shahar” majmuasini qurish e‘lon qilingan edi. Avvalgi loyiha uchun Koreyaning “Jisong Korea Industrial” qurilish tashkiloti mas‘ul edi. 2016 yilgacha qurilishi rejalashtirilgan majmuada turarjoy binolari, balandligi 24 qavatgacha bo‘lgan biznes binolar, hovuzlar, dam olish maskanlari va boshqa inshootlar bo‘lishi kerak edi. Koreya loyihachisi “Heaen Architecture” loyihalash firmasi - *“Bu joy Toshkent shahrining ramzi ekanligi va shu bilan birga “Yangi shahar”- Toshkent shahrini rivojlantirishda, shuningdek, biznes, tijorat va madaniyatida muhim ro‘l o‘ynashini hamda shahar manzarasida ramziylikni ifodalovchi munosib joy”* deb fikrlarini bildiradi o‘z saytida [5]. Tashkilot Olmazor, O‘qchi va Chaqar mahallalari hududidagi ko‘chmas mulk egalariga kompensatsiya to‘lash majburiyatini oladi. Natijada, aholining faqat bir qismi tozalash uchun hududdan ko‘chirildi. Keyinchalik iqtisodiy va siyosiy sabablar bilan loyiha amalga oshmay qoldi.

Oradan o‘n yil o‘tib “Tashkent City” ishbilarmonlik markazi tashkil etish rejalari haqida Prezidentlikka nomzod Shavkat Mirziyoyev 2016 yil 24-noyabr kuni saylovoldi tashviqoti doirasida Toshkent shahri saylovchilari bilan bo‘lib o‘tgan uchrashuvda ilk bor ommaga ma‘lum qilgan edi.

Tasdiqlangan xalqaro ishbilarmonlik markazi konseptsiyasi batafsil loyihasini tayyorlash bo‘yicha ishlar 8 oy davom etadi. Bugungi kunga qadar qurilish xorijiy va mahalliy sarmoyadorlar ajratgan pullar hisobiga qurilmoqda, shu kungacha 1-5-7-8- lotlar, foydalanishga topshirilgan [6].

Lot № 1 «Gardens Residence» 2018-2020 yillar (Turar joylar)

Umumiy maydoni 89 518 m²

Lot № 2 «Central Plaza» 20218-2021 yillar (Turar-joy, ofis va savdo)

Umumiy maydoni 46 000 m²

Lot № 3 “Hyper Partners GmbH” 20218-2021 yillar (Ofis va savdo)

Umumiy maydoni 76 744 m²

Lot № 4 “Nest One” 2019-2021 yillar (Ko'p tarmoqli turar-joy)

Umumiy maydoni 14 779 m²

Lot № 5 “Kongress markazu va Hilton mehmonxonasi” 2018-2019 yillar

Umumiy maydoni 88 138m²

Lot № 6 “Moliya markazi” 2018-2021 yillar

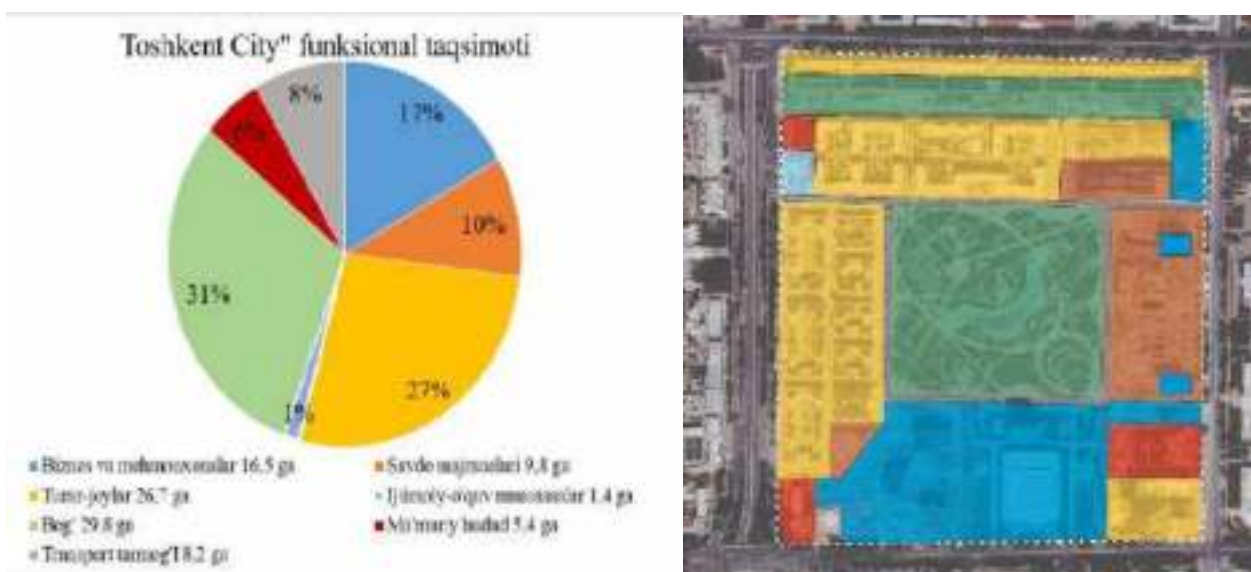
Umumiy maydoni 44 235m²

Lot № 7 “Boulevard» va mehmonxona” 2018-2020 yillar (Turar-joy)

Umumiy maydoni 116 761 m²

Lot № 8 “Tashkent City bog'i” 2018-2019 yillar

Umumiy maydoni 186 804 m² [7].



3 -rasm. “Toshkent City” funksional taqsimoti



4- rasm. “Olmazor business City” bosh rejasini

“Olmazor Business City”- “Toshkent City” dan so‘ng qurilishni boshlangan ikkinchi yirik ishbilarmonlik majmuasidir. 23.5 ga maydonida 5 ta lotni o‘z ichiga oladi. “Olmazor Business City” loyihasidagi barcha lotlarning yagona investori Turkiyaning “Meshax Mesken” kompaniyasi hisoblanadi, bosh pudratchi “Ozun Tashkent Construction” MCHJ XK kompaniyasidir [8].

Loyihaning maqsadi - tumanni modernizatsiya qilish va atrofini obodonlashtirish, shuningdek, tumanining alohida hududini modernizatsiya qilish. Loyihada poytaxtimizning Olmazor tumaniga xos bo‘lgan zamonaviy biznes-ofislar, mehmonxonalar, savdo-ko‘ngilochar markaz, piyoda zonalari loyihada ko‘zda tutilgan bo‘lib, unda yuqori qavatli va qulay turar-joy binolari yagona me‘moriy g‘oya bilan birlashtiriladi, zamonaviy texnologik yechimlar bilan funksional ravishda to‘ldirilib, o‘zbek me‘morchiligi an‘analariga mos ravishda quriladi [9].



5- rasm. “Yunusobod business City” bosh rejasi

“Yunusobod Business city” loyihasi poytaxtimizda yana bir amalga oshirilayotgan yirik shaharsozlik loyihalaridan biridir. “Yunusobod City”: 45.5 ga hududi 11 lotga bo‘lingan. “Iki design group” loyiha tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan loyihada zamonaviy biznes-ofislar, mehmonxonalar, savdo-ko‘ngilochar markaz, piyodalar zonalari va poytaxtimizning Yunusobod tumaniga xos bo‘lgan yuqori qavatli va shinam turar-joy binolari qurilishini o‘z ichiga oladi [10].



"Daryo bo'yi Business city": Umumiy maydoni 400 ga; shundan yashil maydoni - 50 ga; va 5 ta lotdan iborat bo'lgan navbatdagi business cityni Toshkentning Sharqiy qismida qurish rejalashtirilmoqda. Chirchiq daryosining ikki qirg'og'ida barpo etilishi mo'ljallanayotgan loyiha, konseptsiyadan tortib, hudud to'liq ishga tushirishgacha bo'lgan barcha jarayon 2025 yil oxirida tugallanishi rejalashtirilgan. Hududni muhandislik obodonlashtirish va qurishga toraytirish ishlari 2023 yil boshigacha tugallanishi rejalashtirilgan.

Loyihani samarali boshqarish uchun "Daryo bo'yi Business city" hududida obyektlarni qurish va ulardan foydalanish direksiyasi tashkil etildi, unga loyihalarning amalga oshirilishi ustidan doimiy nazorat olib borish hamda investorlar bilan ishlash, xizmatlar ijrochilari, binolar, inshootlar, yong'in-texnik xavfsizlikning belgilangan qoidalari, qurilish-montaj ishlari va ob'ektlardan foydalanishda shaharsozlik normalari va qoidalarga rioya etilishi ustidan texnik nazoratni amalga oshirish vazifalari yuklatildi [11].

6- rasm. "Daryo bo'yi business City" bosh rejasi

3.Hulosa va tavsiyalar

Zamonaviy ishbilarmonlik markazlari - o'tgan asrlardagi va bugungi davr shaharsozligi tuzilmasida va barqaror rivojlanishida bevosita o'z ta'sirini o'tkazib kelmoqda. Mahalliy tajribalarimizdan olib qarasaq ham buni yaqqol ko'rishimiz mumkin. "Toshkent City" bu yangi davrdagi yangi ko'p tarmoqli zamonaviy xalqaro ishbilarmonlik markazidir. Uning shahar markazida joylashtirilishi yadroni yanada jonlashtirishga xizmat qiladi. Ammo, xalqaro miqyosdagi bunday ulkan majmuaning shahar markazida joylashuvi transport tarmog'i muammolari va aholining bir joyga zichlashuvi kabi asosiy muammolarni yuzaga keltirib chiqaradi. "Toshkent City"dek majmualar qurilishidan avval huddudagi va atrofidagi infratuzilmalarni, transport aloqalarini va zichlik singari omillarni tahlil

qilib, kelajakdagi muammolarga oldindan yechimlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq edi. Hozirda Toshkent Citydagi bino va inshootlarni birin ketin bitirib ishga tushirilishi natijasida odamlarni o'ziga jalb etishi tabiiy jarayondir. Zichlik oshgach, muammolar paydo bo'lgach, ularni hal etish yanada murakkablashadi. Bunday holat ijtimoiy-iqtisodiy noqulayliklarni keltirib chiqaradi.

Tuman miqyosidagi "City" larni tahlil qilganimizda "Yunusobod City" va "Olmazor City" larda asosan turar-joy binolarini ko'ramiz. Ishbilarmonlik markazlarida asosan tijorat, biznes va savdo binolarini joylashtirish ham terminalogiyaga, ham hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishga xar tomonlama ijobiy yondashuv bo'ladi. Turar-joy binolari biznes majmuada yordamchi funksiyani bajarishi kerak. Biznesga aloqador shaxslar, biznesmenlar, sarmoyadorlar, mehmonlar hamda majmua ishchilari uchun xizmat qilishi maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar:

1. Vazirlar mahkamasi "Toshkent shahrining markaziy qismini obodonlashtirish va arxitekturaviy qiyofasini yanada yaxshilash hamda aholi va poytaxt mexmonlari uchun zarur shart-sharoitlar yaratish chora tadbirlari" to'g'risida № 559 sonli 28 iyul 2017 yil Toshkent sh.
2. Sh.M. Mirziyayev "Respublika hududlarida "Business city" zamonaviy ishbilarmonlik markazlarini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" o'zbekiston respublikasi prezidentining PQ-3895-sonli qarori 2018-yil 2-avgust, Toshkent sh.

Elektron manbaalar

3. www.tcibc.uz "Toshkent City" xaqida
4. podrobno.uz 30.12.2019 y.
5. www.haeahn.com
6. wikipedia.org
7. www.tcibc.uz "Toshkent City"
8. olmazor.bcity.uz
9. domtut.uz
10. gazeta.uz 11.2.2019 y.
11. sevastan.com 1.6.2021 y.
12. "Toshkent shahrining markaziy qismini obodonlashtirish va arxitekturaviy qiyofasini yanada yaxshilash hamda aholi va poytaxt mexmonlari uchun zarur shart-sharoitlar yaratish chora tadbirlari" to'g'risida № 559 sonli Vazirlar Mahkamasi qarori 28

iyul 2017 yil Toshkent sh. [https://lex.uz/docs/3295082?
twolang=1](https://lex.uz/docs/3295082?twolang=1)

13. Sh.M. Mirziyayev “Respublika hududlarida “Business city” zamonaviy ishbilarmonlik markazlarini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” o‘zbekiston respublikasi prezidentining PQ-3895-sonli qarori 2018-yil 2-avgust, Toshkent sh. [https://lex.uz/
docs/3848088](https://lex.uz/docs/3848088)

ОБЪЕКТЫ ИСКУССТВЕННОГО ЛАНДШАФТА И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ В РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТАХ

*М.С.Максумова
mokhinurchik@gmail.com*

Технического института Ёджу в Ташкенте

Аннотация

В статье рассмотрены новые архитектурные явления, основанные на идеях геопластики к формированию архитектурно-пространственной среды жизнедеятельности человека. Приведены примеры конкретных архитектурных объектов с кратким описанием приемов и идей в создании искусственного ландшафта. Современная городская среда является источником предметно-пространственного и психологического напряжения человека. Эмоциональную разрядку в городе человек получает через созерцание различных природных объектов и форм – растений, газонов, бульваров, скверов, парков, акваторий и т.д. Таким образом, происходит компенсация его связей с естественной природой.

Ключевые слова: искусственный ландшафт, аркология, геопластика, габионы, саман, солнцезащита, оазис, микроклиматические зоны.

OBJECTS OF ARTIFICIAL LANDSCAPE AND THEIR RELEVANCE IN VARIOUS SOCIAL ASPECTS

*M.S. Maksumova
mokhinurchik@gmail.com*

Yeaju Technical Institute in Tashkent

Abstract

The article considers new architectural phenomena based on the ideas of geoplastics for the formation of the architectural and spatial environment of human activity. Examples of specific architectural objects are given with a brief description of techniques and ideas in creating an artificial landscape. The modern urban environment is a source of subject-spatial and psychological tension of a person. A person receives emotional relaxation in the city through

contemplation of various natural objects and forms - plants, lawns, boulevards, squares, parks, water areas, etc. Thus, there is a compensation for its connections with nature.

Keywords: artificial landscape, arcology, geoplastics, gabions, saman, sun protection, oasis, microclimatic zones.

SUN'YIY LANDSHAFT OB'YEKTLARI VA ULARNING TURLI IJTIMOIIY ASPEKTLARDAGI DOLZARBLIGI

*M. S. Maksumova
mokhinurchik@gmail.com
Toshkentdagi Yeoju texnika instituti*

Annotatsiya

Мақолада инсон фаолиятининг архитектура муҳитини шакллантириш учун геопластика ғояларига асосланган янги меъморий ҳодисалар кўриб чиқилади. Сунъий ландшафт яратишдаги техника ва ғояларнинг қисқача тавсифи билан ўзига хос меъморий объектларга мисоллар келтирилган. Замонавий шаҳар муҳити инсоннинг объект-фазовий ва психологик стрессининг манбаи ҳисобланади. Инсон турли табиий объектлар ва шакллар – ўсимликлар, майсазорлар, булварлар, майдонлар, боғлар, сув майдонлари ва бошқаларни тафаккур қилиш орқали шаҳарда ҳиссий оқимга ўта бўлади. Шундай қилиб, унинг табиат билан алоқаларининг компенсацияси мавжуд.

Калит сўзлар: сунъий ландшафт, аркология, геопластика, габионлар, сомон, қуёшдан ҳимоя, воҳа, микроиклим зоналари.

Практически любое строительство сегодня — это насилие над окружающей средой, начиная со сноса зеленых насаждений и заканчивая подведением к зданию инженерных сетей и дорог, которое вынуждает строителей рыть канавы и закатывать в асфальт порядочный кусок земли в зоне работ. Неприятности для природы на этом не заканчиваются. Эксплуатация здания и его энергообеспечение тоже приводят к загрязнению и истощению ресурсов.

Вопрос о том, как обеспечить сосуществование городов с окружающей средой без нанесения ей критического ущерба, давно не дает ученым спать спокойно. В последние десятилетия профессионалами из различных областей промышленности активно предпринимаются в этой области всевозможные шаги. Одно из направлений в архитектуре, последователи которого стремятся к достижению баланса техничности и экологичности, именуется аркологией.

Аркология (слово-гибрид из двух слов: *архитектура* и *экология*) — архитектурная концепция, учитывающая экологические факторы при проектировании сред обитания человека. Основные принципы аркологии развиты итало-американским архитектором Паоло Солери. В более узком смысле под аркологией понимают идею о том, что путём воздвижения больших, самодостаточных, хорошо спланированных, многоуровневых конструкций (*гиперструктур*), вмещающих в себе население целого города, можно уменьшить негативное воздействие поселений на окружающую среду. Гиперструктуры называются также *аркологиями*.

Развитие идеи аркологии

Согласно автору идеи, в процессе урбанизации городские поселения сначала занимают неоправданно большую территорию, нанося тем самым ущерб окружающей среде, а затем занятое пространство расходуется нерационально в процессе уплотнения населения. Несмотря на то, что центральным элементом идеи является уменьшение занимаемой площади путём переноса поселения в трёхмерную гиперструктуру, Солери не ограничивается лишь экологическими соображениями и развивает идею и в социальном направлении, предполагая, что заново отстраиваемые гиперструктуры будут способствовать лучшему планированию, максимальной самодостаточности и наибольшему использованию общественного транспорта, что в сумме позволит повысить плотность населения, избегая при этом классических проблем больших городов.

Одной из острейших глобальных проблем современности является проблема деградации земель при увеличивающейся антропогенной нагрузке на экологические системы.

Геопластика в ландшафтной архитектуре как симбиоз науки и искусства складывалась веками, постепенно вырабатывая определенные технологии создания тех или иных объектов ландшафтного дизайна. Существуют несколько направлений геопластики, связанных с формированием определенных элементов ландшафта:

- Создание искусственных холмов и откосов;
- Создание дамб и земляных валов;
- Сооружение игровых элементов – горок, лабиринтов;
- Создание террас.

Каждый из этих видов требует тщательного планирования и использования определенных технологий. Умение использовать по максимуму имеющиеся возможности, сохранить и подчеркнуть красоту природных объектов – основная цель геопластики.

Габионы и их применение в ландшафтном дизайне

При проведении ландшафтных работ всё чаще и чаще используются габионы – прочные и долговечные конструкции, состоящие из металлического сетчатого каркаса, заполненного камнями. Роль габионов в ландшафтном дизайне сложно переоценить – благодаря простоте установки, дешевизне, надежности они могут применяться как в дорожных работах (расчет и устройство подпорных стен чуть не в каждом втором проекте реконструкции дорог производится с учетом использования габионов), так и в ландшафтном дизайне для частных загородных владений, муниципальных парков и зон отдыха.



Универсальная эстетика габионов

Основными характеристиками габионов являются экологичность, гибкость конструкции, позволяющая максимально повторять изгибы местности, долговечность и прочность (особенно это касается сварных панелей, а не сделанных по принципу двойного кручения проволоки), а также шумопоглощение и водопроницаемость. Это позволяет не строить дополнительную дренажную систему при использовании габионов для укрепления грунта. Легкость монтажа, без привлечения дополнительной техники. И, конечно, высокая эстетичность, а благодаря пористости – возможности высадки растений в пустотах между камнями.

Габионы используются также в строительстве: для укрепления берегов рек и озёр, для возведения подпорных стен. При дизайне участков они выступают в качестве ограждения и цветников.



Пахса и саман

В наши дни технологии саманного строительства возрождаются, и архитекторы создают современные проекты энергоэффективных домов из этого материала. Самые главные плюсы самана как строительного материала это экологичность, сравнительная доступность и дешевизна, а его характеристики не только не уступают, но и во многом превосходят «фирменные» стройматериалы. В зависимости от наличия тех или иных местных материалов существует множество технологий строительства из самана. Сегодня в развитых странах они активно возрождаются и модернизируются: в состав материала вводят современные добавки, комбинируют саман с железобетоном, промышленным способом изготавливают кирпич-сырец и опалубку, используют современную отделку.



Современные добавки в саман возможны, но не обязательны – всеми качествами какие присущи современным строительным материалам глина обладает и так, тут и экологичность, тут и пожаробезопасность. Но для усовершенствования можно добавлять в саман керамзит, опилки покрупнее, ну и конечно цемент. Также можно использовать антисептические и дезинфицирующие добавки, а антипиреновые добавки, сделают постройку еще более пожаробезопасной.

Выбор наполнителя очень важный вопрос при строительстве по саманной технологии. От выбора вида наполнителя зависят такие характеристики как:

- пожаробезопасность (она будет выше, если в смеси больше глины, гравия, извести или песка),
- прочность на «сжатие» (она будет больше, если в смеси выше процент земли и глины), а прочность на растяжение состава повышают добавление в него растительных волокон и кизяка,
- уменьшить осадку строительства помогут песок и гравий.



Если в раствор самана добавлять известь, то он по высыханию станет тверже, высохнет быстрее и будет обладать повышенными водостойкими характеристиками. Повысить его пластичность поможет добавление в строительную смесь

жидкого стекла, молочной сыворотки и костного клея. Добавление в саманную смесь опилок и стружки на порядок повысит теплозащитные и тепло-сберегающие характеристики будущей саманной постройки.

Необычные возможности для архитектурного творчества и воплощения своих фантазий

Пластичность глины позволяет без труда создавать стены изогнутых форм, закругленные углы, арки, проемы и т. п., что характерно для этнического стиля и модерна. По пластичности глина может сравниться с монолитным бетоном, но в отличие



от него является теплым, приятным на ощупь материалом. При этом из самана можно построить дом, ничем не отличающийся по архитектуре от кирпичного.

Долговечность саманной постройки может составить более 100 лет. Однако для этого при строительстве следует учесть некоторые критические особенности материала:

- низкую устойчивость к влаге;
- подверженность вредительству грызунов;
- длительный процесс высыхания и постоянную усадку стен;
- медленное строительство, невозможность работать в зимнее время и во время дождя.

Геопластика с ветро и солнцезащитой

Ведущие мировые архитекторы предложили пять рецептов — как сделать ландшафтные пространства более привлекательными для прогулок граждан. Погоду в ландшафтных пространствах, оказывается, можно изменить. Ведущие мировые архитекторы сформулировали пять идей, как сделать промозглый или жаркий среднеазиатский климат более комфортным для жителей и, как следствие, для пребывания на свежем воздухе.

Закрытые дворики

При нахождении внутри средневекового медресе, зимой во дворе всегда теплее, чем на улице. А летом — прохладнее.

Дело в том, что все медресе мира имеют патио — защищенный со всех сторон внутренний дворик. Но не двор-колодец, как в современных городах, а просторное, освещаемое солнцем пространство.

Новый парк в Абу Даби, скрывающий оазис в 30 акров под поверхностью пустыни



ОАЭ переживают в последнее десятилетие бум сверхдорогих и экстравагантных проектов, включая Острова Пальм и Бурж Халифа в Дубаи. Теперь к ним прибавился ещё и парк площадью в 125 тысяч квадратных метров в Абу Даби – но это отнюдь не такой простой проект, как можно представить поначалу. Разработавший его дизайнер Томас Хезеруик предложил использовать характерную текстуру сухой и потрескавшейся пустыни в качестве фасада

для «балдахина», который накрывает весь парк. Этот номинант архитектурного состязания, которое состоялось в 2017 году, парк Аль Файах располагает огромной сетью навесов, которые играют также роль террас, по которым можно гулять. Под ними же находятся множественные кафе, общественные сады, публичная библиотека, площадки для отдыха, а также публичные бассейны и сауны. «Эти верхние площадки создают ячеистые навесы с частичной тенью, под которыми растут обильные сады, защищённые от горячего пустынного солнца», пишет Хезеруик.

Изначально начав работать над проектом парка, Хезеруик быстро отказался от традиционного дизайна, поскольку тот слишком полагается на сложную ирригацию, чтобы питать водой бесчисленные газоны парка. Вместо этого он



решил прибегнуть к естественному решению, которое снижает испарение воды из садов, уменьшив интенсивность пустынного солнца. Получившийся дизайн не только красив, но и весьма функционален, поскольку он впитывает природный ландшафт этого места в самоподдерживающуюся систему. «Вместо того чтобы отрицать присутствие пустыни, на песках которой построен этот город, мы поставили себе задачу сделать парк из самой этой пустыни, сохранив тем самым целостность её красоты».

При проектировании закрытых «микроклиматических» пространств необходимо учитывать розу ветров и освещенность таких пространств солнцем. Если все правильно рассчитать, то пространство от жары и ветра будет закрыто. А дополнительные градусы дадут стены, которые накопят и станут отдавать солнечное тепло.

Пилоны от ветра

В открытых пространствах можно установить ветроломы: специальные пилоны - заборы, защищающие от ветра.

Такие, оказывается, есть в Париже и многих других европейских городах.

Петербургскую набережную великолепно обустроили, но гулять там зимой практически невозможно. Ветер вдоль Невы-реки гуляет, как по трубе. Но если установить ветроломы — конечно, красивые, художественно оформленные, то находиться здесь можно будет в любое время года.

Как удалось выяснить, **ветроломы обычно делают из прозрачного сверхпрочного пластика. Они бывают вертикальные и горизонтальные — в зависимости от конфигурации пространства, которое необходимо защитить.** Если по задумке архитекторов парк будет всепогодным, то чтобы защитить посетителей, там установят специальную защиту от ветра.

Солнцезащитные приемы

Для этого устанавливаются удобные скамейки, электрические светильники, навесы от осадков и солнца, ветровые пушки, которые нагнетают прохладный воздух. Такие пушки, кстати, уже есть — их активно используют. Должна быть своего рода буферная зона, удобная и открытая для всех. Если проследить опыт Монреаля и Сингапура, то можно увидеть,

что там построены целые крытые пешеходные улицы (как в средневековой Бухаре, кстати) и площади с полностью контролируемым климатом. На каждом шагу — кафе, магазины, скамейки и деревья в кадках. Порядок контролируется с помощью видеокамер.

Психологический комфорт парковой среды определяется **различным воздействием пространств на психику человека.**

Организованное пространство обладает большой силой эмоционального воздействия. Оно может вызвать сложную гамму чувств и по своему характеру варьировать в бесконечных пределах: от грандиозных, героических до камерных, интимных; от светлых, лучезарных до темных и мерцающих; от стремительных и динамичных до почти застывших, неподвижных.

Не случайно классификация парковых ландшафтов время от времени опиралась на психологию их восприятия (например, классификация садов в Китае). Создание эстетически организованного пространства, несущего определенное настроение, имеющего **свой образ**, главная задача ландшафтного искусства.

Эмоциональная ценность парка определяется в первую очередь его образной и пространственной организацией. Ле Корбюзье писал, что «пробуждение эстетической эмоции есть особая **функция пространства**, дарующая человеку чудо эстетического наслаждения».

Различные по структуре пространства вызывают разные эмоции. Так, лесные массивы вызывают ощущение замкнутости и желание выйти на открытое пространство луга, пруда, озера и т. д. Такой переход всегда воспринимается положительно, поэтому **необходимо благоприятное чередование открытых, полукрытых и закрытых пространств**, обеспечивающих необходимую для человека смену впечатлений. Это первый этап в пространственной организации парка. В процессе формирования его художественного образа используются разнообразные **приемы и средства композиции искусственного ландшафта.**

С каждым днем архитекторы всего мира осознают важность своей роли в защите окружающей среды, они все чаще

начинают воплощать в жизнь так называемые «зеленые» проекты. В дополнение к снижению потребления топлива успешная зеленая архитектура улучшает комфорт проектируемых зданий, восстанавливая естественную среду, что безусловно, вносит вклад в защиту экологии.

Материалами для создания геопластики паркового комплекса могут служить экологический саман и габион, системы вертикального озеленения и композитный бетон с различными наполнителями, а также другие композитные материалы. Роль габионов в ландшафтном дизайне универсальна. Преимущество материала в простоте установки, долговечности, прочности, надежности, экологичности, гибкости конструкции, позволяющая максимально повторять изгибы местности.

На сегодняшний день культура паркостроения выходит на новый уровень: научный, культурно-познавательный, медитационный; пропагандирующий культуру, архитектуру, этнокультуру Средней Азии, поднимающий значение и функциональность парков на совершенно передовой уровень.

Учитываются требования психофизиологической комфортности среды для человека. Решение задач по созданию благоприятного микроклимата парковой среды зависит от климата района, в котором организуется парк. Так, в жарких южных районах нужна защита от солнца и летнего зноя и предпочтительнее в них использовать закрытые и полужакрытые пространства с насаждениями, создающими тень и прохладу. А в северных районах, где преобладают ветры – использовать ветроломы, меняющие их направление.

Литература:

1. Етеревская И.Н. Принципы эколога-ландшафтного проектирования городских общественных пространств (на примере г. Волгограда): автореф. дисс. . канд. экон. наук : 08.00.05 / И. Н. Етеревская; С.-Петербург. гос. инженер.-строит. ун-т. СПб., 2004. -26с.
2. Забелина Е.В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре: учеб. пособие /Е. В. Забелина-М.: Архитектура-С, 2005. 158с.

3. Зеленое пространство города в XXI веке: Тез. докл. науч. конф. Озеленение городов как инструмент развития. 28-30мая 2001.

4. Нефедов В.А. Архитектурно-ландшафтная реконструкция как средство оптимизации городской среды: Автореф. дисс. . доктора архитектуры: 18.00.04-СПб.: 2005.

5. <https://dg-home.ru/blog/gabiony-v-landshaftnom-dizajne-b482076/>

6. <http://gearmix.ru/archives/11076>

SHAHARSOZLIKDA EKOLOGIK BOG‘LAR YARATISH, KICHIK YASHIL HUDUDLARNI SHAKLLANTIRISH

A.A. Masharipov
Urganch davlat universiteti dotsenti

Annotatsiya

Ushbu maqolada mamlakatimizda amalga oshirilayotgan bunyodkorlik ishlari hamda bugungi shaharsozlikning rivojlanishida ekologik bog‘larning zamonaviy konsepsiyasi va ahamiyati to‘g‘risida ma’lumotlar berilgan.

Kalit so‘zlar: ekologik bog‘, manzarali va mevali bog‘, gulli va dorivor o‘simliklar, “Tabiat muzeyi”, “Smart garden”, gidroponika va limonariya.

СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ САДОВ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ, ФОРМИРОВАНИЕ МАЛЫХ ЗЕЛЕННЫХ УЧАСТКОВ

A.A. Masharipov
Ургенчского государственного университета

Аннотация

V state predstavlena informatsiya o tvorcheskoy rabote, provodimoy v nashey strane, a takje o sovremennoy konsepsii i znachenii ekologicheskix parkov v razvitii sovremennogo gradostroitelstva.

Ключевые слова: ekologicheskiy sad, dekorativnyye i fruktovyye, svetuyshiy i lekarstvennyye rasteniya, «Muzey prirody», «Umnyy sad», gidroponika i limonad.

CREATION OF ECOLOGICAL GARDENS IN URBAN PLANNING, FORMATION OF SMALL GREEN AREAS

*A.A. Masharipov
Urgench State University*

Abstract

This article provides information about the creative work carried out in our country and the modern concept and importance of ecological parks in the development of modern urban planning.

Keywords: ecological garden, ornamental and orchard, flowering and medicinal plants, “Museum of Nature”, “Smart garden”, hydroponics and lemonade.

Bugungi kunda biz o‘z oldimizga qo‘ygan uzoq muddatli strategik maqsadlar bilan zamonaviy rivojlangan demokratik davlatlar qatoridan o‘rin egallayotganimiz, iqtisodiyotimizning barqaror o‘sishi ta‘minlanayotgani, hayotimiz sifati yaxshilanib, jahon hamjamiyatida munosib o‘rin egallayotganimizni butun jahon hamjamiyati e‘tirof etmoqda. Shuni alohida ta‘kidlash kerakki, istiqlolning o‘tgan qisqa davrida yurtimiz tamomila yangi qiyofa kasb etdi. Milliy me‘morchiligimiz an‘analari hamda zamonaviy arxitektura, shaharsozlik talablari asosida ko‘plab ko‘rkam, muhtasham bino va inshootlar qad rostladi. Xususan, shahar va qishloqlarimizning qiyofasini o‘zgartirish, barcha qulayliklarga ega bo‘lgan zamonaviy, ko‘rkam uyjoylar qurish borasida boshlangan ulkan ishlar bugun ham izchil davom etmoqda.

Ma‘lumki, hozirda respublikamizda “Obod mahalla” dasturi asosida shahar va qishloqlarimizda obodonlashtirish va keng ko‘lamda bunyodkorlik ishlari olib borilmoqda. Mamlakatimiz shaharlarining me‘moriy ko‘rkini zamonaviy shaharsozlik me‘yorlariga mos holga keltirish, ijtimoiy infratuzilmasini, muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlarini kompleks qayta qurish va rivojlantirish hamda ko‘kalamzorlashtirish ishlari jadal sur‘atlarda amalga oshirilmoqda. Beqiyos o‘zgarishlardan kun sayin yangilanayotgan shaharning iqtisodiy-industrial salohiyati ham tobora ortib borayotir. Bu o‘zgarishlar boshida ezgu g‘oyalar ijodkori bo‘lgan muhtaram Prezidentimizning o‘zi turganini namanganliklar bugun g‘urur bilan tilga olishadi. Demak, bu

jarayonlar ham shaharlarda aholi uchun sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan tashabbuslardan biri bo'lib, bu imkoniyatlardan yanada kengroq foydalanish ham mumkin.

O'zbekistonda shaharsozlik atrof-muhitni muhofaza qilish, fuqarolarni tabiiy va texnogen holatlardan saqlash hamda aholi salomatligini muhofaza qilish masalalari bilan uzviy bog'liq holda amalga oshiriladi. Bu O'zbekiston Respublikasining Shaharsozlik kodeksida ham mustahkamlab qo'yilgan. Bu borada yashil hududlarning o'рни va ahamiyati katta.

Bugungi kunda shaharlarda 5 gektardan kam bo'lmagan yashil hududlar tashkil qilish bo'yicha ishlar olib borish nazarda tutilmoqda. Xo'sh bunday yerlardan qanday qilib ekologik bog' va yashil hududlar tashkil qilish mumkin.

Ekologik bog' konsepsiyasi – bu aholining ma'naviy – madaniy va estetik jihatdan dam olishi, zavqlanishi va salomatligini tiklash uchun qulay bo'lgan hududdir.

Ekologik bog' bir necha: manzarali (dekarativ) daraxtlar bo'limi, mevali daraxtlar bo'limi, dorivor giyoxlar (fitobar) bo'limi, gullar bo'limi, homilador va yosh bolali ayollar dam olish maskani, ilmiy laboratoriya va yosh avlod uchun ekologik ta'lim targ'ib qiluvchi ochiq osmon ostidagi "Tabiat muzeyi", "Smart garden", gidroponika va limonariya bo'limlaridan iborat bo'lishi nazarda tutiladi.

Manzarali (dekarativ) daraxtlar bo'limi: bu bo'limda insonga zavq baxshlovchi chiroyli ko'rinishga ega, xushmanzara (yapon safurasi), davolash xususiyatiga ega (o'zidan ko'p kisrod ajratuvchi va havoning nisbiy namligini oshiruvchi (nina bargli daraxtlar), salqin qiluvchi (mahalliy daraxtlardan gujum, chinor)) daraxtlar ekish tavsiya etiladi.

Mevali daraxtlar bo'limi: bu bo'limda tabiatning sarxil va rang barang mahalliy mevalari ekiladi va yetishtiriladi. Bu mevalarni tabiiy xolda bog'ga keluvchilar bevosita iste'mol qilishlari, tabiiy sharbatlardan tanovul qilishlari mumkin.

Dorivor giyoxlar (fitobar) bo'limi: bu bo'limda shifobaxsh xususiyatga ega bo'lgan dorivor giyoxlar yetishtiriladi va mijozlarga shu yerning o'zida talab va istaklari asosida beriladi. Qo'shimcha ravishda bu bo'limda maxsus shifokor va tibbiyot xonalari bo'lishi mumkin.

Gullar bo'limi: bu bo'limda dala va xona gullarining barcha namunalari joylashtiriladi. Bu bo'limda mijozlar o'zlari yoqtirgan gullardan baxramand bo'lishlari va ularni xarid qilishlari ham mumkin.

Xomilador va yosh bolali ayollar bo'limi: ushbu bo'lim umumiy ekologik bog'ning markaziy qismi bo'lib, bu bo'limda "Sog'lom ona – sog'lom bola" g'oyasini ilgari suruvchi maqsadlar ko'zda tutiladi, ya'ni xomilador ayollar uchun maxsus joylar, dam olish uchun qulayliklar, bolalar tabiiy yashil maydonchasi, bolalar o'yinchoqlari, tibbiy xonalar mavjud bo'ladi.

Ochiq osmon ostidagi "Tabiat muzeyi" bo'limi: bu bo'limda barcha ta'lim muassalalarida tahsil olayotgan o'quvchi yoshlar uchun tabiat ulug'vorligi va qudratini nomoyon qiluvchi o'simliklar, "Qizil kitob" ga kiritilgan o'simliklar va qushlarni uchratish mumkin bo'ladi.

Ilmiy laboratoriya bo'limi: bu bo'lim ekologik bog' faoliyatini nazorat qilish va uni yanada tabiiy rang-barangligini ta'minlashga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib boriladi.

"Smart garden" bo'limi: bu bo'limda tabiatning noyob xossa va xususiyatlari va hodisalarini nomoyon qiluvchi bo'limdir. Bunda masalan: sho'rga chidamli o'simliklar (galofitlar), sho'rda o'suvchi o'simliklar (fitomeliorantlar), kunduzi va tunda o'sib rivojlanadigan va gullaydigan o'simliklar (vaqtni ko'rsatuvchi gullar yoki o'simliklar) va shuga o'xshash o'simliklar yetishtiriladi. Shuningdek, bu bo'lim suv tejoychi uskunalar va aqlli boshqaruvga ega bo'lgan texnologiyalar bilan ta'minlanadi.

Gidroponika va limonariya bo'limi: bu hozirda respublikamizning ko'pchilik hududlarida mavjud. Bundan maqsad mijolarning ekologik bog'ga tashriflari davomida bir vaqtning o'zida turli ko'rinishdagi va usulda yetishtirilayotgan madaniy o'simliklar bilan ham tanishish imkoniyatlarini yaratish va tabiiy mahsulotlarni joyida xarid qilish imkoniyatini yaratish.

Umumiy jihatdan ekologik bog'da barcha jarayonlar tabiiy xolda yaratiladi, bunda tungi yoritgichlar ham quyosh panellari yordamida yoritiladi, suv resurlaridan oqilona foydalanish maqsadida suv tejoychi texnologiyalardan foydalaniladi. Ekologik bog'da yana qo'shimcha favvoralar va turli ekzotik ko'rinishga ega o'rindiqlar, xizmatlar xonalari joylashtiriladi. Mijozlar uchun barcha qulayliklar yaratish va ko'ngilli xordiq olishga qaratilgan barcha

imkoniyatlar yaratiladi. Ekologik bog'ga kirish tekin, ammo xizmatlar pullik bo'lishi mumkin.

Ekologik bog'ni yaratishda yana qo'shimcha ravishda mutaxassislar: ekologlar, arxitektorlar, shifokorlar, dizaynerlar fikrlari va maslahatlaridan foydalanish mumkin.

Shaharsozlikda atrof muhit muhofazasi, o'simliklar olamini saqlab qolish alohida e'tiborga molik masalalardan sanaladi. Boisi, daraxtlarning ko'zda tutilmagan tarzda kesib yuborilishi, shu tariqa qurilish ishlarining noto'g'ri yo'llar bilan olib borilishi natijasida tabiatga katta zarar yetkazilishi, bu esa o'z navbatida tabiat – jamiyat va inson munosabatlarining keskinlashuviga, eng achinalisi ekologik muammolarni yuzaga keltirishi mumkin.

Umumiy maqsad, insonlarning tabiat qo'ynida birozgina bo'lsa ham mazmunli hordiq chiqarish, orom olish, davolanish (ruhiy va ma'naviy oziqa olish), tabiat ne'matlaridan baxramand bo'lish va tabiatning ulug'vor va go'zalligidan baxra olishdan, eng muhimi barqaror taraqqiyotga asoslangan kelajakni ta'minlashdan iborat.

Bir so'z bilan aytganda, bugun atrof-muhitni muhofaza qilish, aholi salomatligini himoyalash, ekologik xavfsizlikni ta'minlash muammolarini hal etish jarayoniga qurilish sohasida amalga oshirilayotgan ishlarda obodonlashtirish va kokalamzorlashtirish ishlarini kuchaytirish va takomillashtirish muhim vazifalardan biriga aylanmoqda.

Adabiyotlar:

1. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, O'zbekiston nashriyoti, 2016.
2. Egamberdiev R., Raximova T., Allaberdiev R. Ekologiya. Toshkent. Universitet nashriyoti. 2019 y.
3. Shodimetov Yu.Sh. Ijtimoiy ekologiya. Darslik. Oliy o'quv yurtlari uchun. (To'ldirilgan va qayta ishlangan.) 2016 y.
4. A.E.Ergashev. Hozirgi zamonning ekologik muammolari va tabiat muhofazasi. Toshkent 2012 y.
5. Sattorov Z.M. Qurilish ekologiyasi. – T.: Sano-standart, 2017.

ЎЗБЕКИСТОНДАГИ МАВЖУД КАРВОН-САРОЙЛАРДАН ЗАМОНАВИЙ МАҚСАДЛАРДА ФОЙДАЛАНИШ ВА ЯНГИ ФУНКЦИЯЛАРГА МОСЛАШТИРИШ

Н.Х. Гулямова

nargiza.gulomova@mail.ru

Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти

Аннотация

Мақолада архитектуравий ёдгорликлар қаторига кирувчи карвон-саройларнинг сақлаш, улардан замонавий мақсадларда фойдаланиш, ҳозирги замонга мослаштириш ва таъмирлашнинг асосий характерлари кўрсатилган. Бу йўналишларда олиб борилиши мумкин бўлган усуллар ва тамойиллар изохланган. Карвон-саройнинг замонавий мақсадлар учун фойдаланишга мослаштирилиши билан боғлиқ аниқ масалаларни ечими ёритилган.

Калит сўзлар: Карвон сарой; музей; интерьер; композицион-режалаш; таъмирлаш; қайта тиклаш; мослаштириш; декоратив безак; консервация; қўриқхона ҳудуди; муҳофаза ҳудуди; меъморий-фазовий кўриниш; мажмуалар.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ КАРАВАН-САРАЕВ В УЗБЕКИСТАНЕ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЦЕЛЕЙ И ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К НОВЫМ ФУНКЦИЯМ

Н.Х. Гулямова

nargiza.gulomova@mail.ru

Технический институт Ёджу в городе Ташкент

Аннотация

В статье описаны основные особенности сохранения караван-сараяв, входящих в число памятников архитектуры, их использования в современных целях, реконструкция и реставрация. Объясняются методы и принципы, которым можно следовать в этих областях. Освещено решение конкретных вопросов, связанных с приспособлением караван-сарая для использования в современных целях.

Ключевые слова: Караван-сарай; музей; интерьер; композиция-планировка; ремонт; восстановление; приспособление; декоративные украшения; сохранение; заповедная зона; защищенная область; архитектурно-пространственный облик; комплексы.

USE OF EXISTING CARAVAN-SARAYS IN UZBEKISTAN FOR MODERN PURPOSES AND ADAPTATION TO NEW FUNCTIONS

*N.H. Gulyamova
nargiza.gulomova@mail.ru
Yeoju Technical Institute in Tashkent*

Abstract

The article describes the main features of the preservation of caravanserais included in the number of architectural monuments, their use for modern purposes, reconstruction and restoration. Explains the methods and principles that can be followed in these areas. The solution of specific issues related to the adaptation of the caravanserai for modern use is highlighted.

Keywords. Caravanserai; Museum; interior; placement of the composition; repair; recovery; device; decorative ornaments; storage; protected area; protected area; architectural and spatial appearance; complexes.

1. Кириш

Архитектура ёдгорликларидан бири ҳисобланадиган карвонсаройларни замонавий мақсадлар учун мослаштириш, қайта таъмирлаш ҳозирги замон муаммоларидан биридир. “Архитектура” йўналишидаги журнал саҳифаларида ўтган аср меъморий ёдгорлиги бўлган карвонсаройлардан фойдаланиш масаласи бир неча мартаба ёритилган. Ижобий мисоллар ҳам ҳамда айнан улардан нотўғри фойдаланиш натижасида карвонсаройларнинг йўқ бўлиши ёки қисман бузилиши сабабларига мисоллар келтирилган. Кўп йиллардан бери мавжуд иншоот учун муносиб фаолиятни танлаш, бу фақат илк қарашда осон ва жўн кўринади. Ҳақиқатда эса карвонсаройни мувофиқлаштириш архив материаллари, бино архитектураси, уларни режалаштириш, тузилиши, декоратив хусусиятларини

аниқлаш, шаҳар тузилиши ҳолатини баҳолаш ва кўпгина бошқаларни талаб этади.

2. Асосий қисм.

Маълумки, Ўзбекистондаги мавжуд карвонсаройлардан фойдаланиш яқин кунларгача асосан музей характериға эға бўлган эди. Бу эса фақат ноёб меъморий ёдгорликларға тегишли. Охирги йилларда, асосан мустақиллик йилларида, карвонсаройлардан фойдаланиш характери анча кенгайди.

Карвонсаройнинг замонавий мақсадларда фойдаланишға мослаштирилиши билан боғлиқ аниқ масалаларни ечишда қуйидагиларни инобатға олиш зарур:

- тўлиқ таъмирлашға яқинлаштириш даражаси (замонавий технологиянинг талабларига боғлиқ ҳолда);

- янги вазифани амалға ошириш имконияти ва унинг карвонсарой бадиий образига мувофиқлиги;

- замонавий муҳандислик ускуналарининг иштироки, қулайлик талаблари;

- карвонсарой атроф муҳитини меъморий безатишға комплекс ёндашув;

- интерьер меъморчилиги.

Шундай қилиб, фақат карвонсаройни таъмирлаш ва тиклаш вазифаси эмас, балки шаҳарсозлик вазифаси ҳам ҳал қилиниши, бозорларнинг аниқ ритмик ташкил қилинган бинолари илгариги композицион мувозанатни тиклаб, бу майдонлар бошқа иншоотлар билан ҳам бирлаштирилиши керак.

Савдо қаторларининг янгидан тикланган ҳажмининг бир қисмидан унда ресторан қуриш учун фойдаланилган, бунда савдо қаторларининг (заллар - кетма-кет жойлашган хоналар қатори каби) ва ташқи меъморчиликнинг композицион-режавий усули сақлаб қолинган.

Карвонсаройларни музей қилиш - мослаштиришнинг энг қулай ва оддий намунаси. Аммо карвонсаройларда жойлаштирилган музейларни ҳам ягона қоида бўйича яратиб бўлмайди. Барча карвонсаройлар ўз-ўзича мустақил меъморий иншоот ёки меъморий мажмуаларнинг ва шаҳар тузилишининг таркибий қисми сифатида томоша объекти ҳисобланади. Уларнинг ички фазосидан эса сақланганлиги ва таъмирлаш имкониятларига мувофиқ ҳолда турлича

фойдаланилади. Кўпинча у экспонатларни жойлаштириш ва намоиш қилиш учун ўзгартирилади. Агар унинг интеръериди таъмирлаш ишлари ўтказилса, карвонсарой - музейнинг моҳияти ва қиймати камроқ намоён бўлади.

Эски шаҳарларни қайта тиклашда ўзининг бадиий аҳамиятига қарамай шаҳар ва ёдгорлик ҳақида яхлит тасаввур ярата олмайдиган, фақат алоҳида карвонсаройларни сақлашга интилиш туфайли шаҳар “кўринишини” бузиш ва йўқотиш хавфи юзага келади. Ушбу ҳолатда карвонсаройлар билан бундай композицион алоқаларни яратувчи қатор қурилмалар катта аҳамият касб этади. Улар сабабли бутун тарихий шаҳар марказларининг мукаммал меъморий-фазовий муҳити сақланади.

Кўпгина шаҳарларда ва шаҳар ташқарисида меъморий-археологик ёдгорликлар – карвонсаройлар учраб туради. Харобага айланган карвонсаройларни консервациялаш техникаси ва усуллари алоҳида муаммо ҳисобланади, чунки бу иншоотлар шаҳарнинг қайта тиклаш қурилмаларининг умумий тизимида кўпинча ҳал қилувчи ўринларни эгаллайди. Шаҳарни қайта тиклаш нуқтаи назаридан уларни уч гуруҳга ажратиш мумкин, уларнинг ҳар бирига ўз талаблари қўйилиши керак. Биринчи гуруҳга фақат алоҳида пойдеворлар, деворлар қисмлари, декоратив безак деталлари сақланиб қолган карвонсаройларни киритиш мумкин. Карвонсаройларнинг бу харобалари фақат тарихий эмас, балки меъморий-бадиий қийматга ҳам эга. Иккинчи гуруҳга қурилиш даврлари бири иккинчисига қатламлашган шаҳарларда юзага келган яхлит ҳудудлар ва карвонсаройларнинг алоҳида мажмуалари киради. Ўша қурилмаларнинг ўзи турли даврлар моддий қолдиқларини сақлаган ҳолда ўзгарган ва қайта қурилган. Учинчи гуруҳни манзилгоҳлар, яъни яшовчи одамлар томонидан ташлаб кетилган аҳоли жойларининг яхлит майдонлари ташкил қилади. Улар бизнинг кунларгача асосан археологик топилмалар характеридаги ёдгорликлар сифатида етиб келган.

Тарихий жойларнинг бу турли-туманликларини замонавий эҳтиёжлар учун мослаштириш услуги ва сақлаш, консервациялаш усуллари турлича ва ҳар гал уларнинг кўзда

тутилган фойдаланилиши ва шаҳар ривожининг умумий истиқболларига боғлиқ ҳолда алоҳида белгиланади.

Карвонсаройлардан замонавий мақсадларда фойдаланиш сифати кўп жиҳатдан муҳофаза зонасининг ҳудуди, унинг катталиги ва ободонлаштирилиши билан белгиланади. Карвонсаройнинг бир қисми сифатида, у билан баробар муҳофазага тегишли бўлган унинг тарихий ҳудуди муҳофаза ҳудудининг доимий катталиги (яъни алоҳида ёдгорликлар ёки улар гуруҳларининг майдони) ҳисобланади. Умуман олганда муҳофаза зонасининг ўлчамлари карвонсарой тарихий қадр-қимматиغا эга бўлишига нисбатан, ундан замонавий мақсадларда фойдаланиш характери билан белгиланувчи бир қатор бошқа кўрсаткичлар билан ҳам изоҳланади. Карвонсаройдан маданий-томоша, маъмурий, савдо муассасаси ёки музей объекти сифатида фойдаланилишига боғлиқ ҳолда унга мос ўлчамдаги майдон ажратилади, у ерда ёнғин хавфсизлигини, ҳаво бассейни тозаллигини, қулай гидрогеологик шароитларни таъминлаш ва ташқи ободонлаштиришга йўналтирилган қатор тадбирларни ўтказиш керак. Агар карвонсарой оммавий сайёҳлик объекти сифатида қабул қилинса, автотранспорт тўхташ жойларини ташкил қилиш учун доимий кириш жойлари ва бошқалар талаб этилади. Буларнинг ҳаммаси биргаликда карвонсаройлар муҳофаза ҳудудларининг ўлчамлари, ободонлаштириш хусусияти ва жиҳозланишини белгилайди.

Сайёҳликнинг ривожланиши билан шаҳарларнинг сақланиб қолган тарихий ҳудудларини, уларни машҳур карвонсаройлар билан оммавий намойишга тайёрлаш ҳақидаги масала юзага келади. Сайёҳлар оқимининг жадал ошиши қадим шаҳарлар ва хотира майдонларини келиб кўришни тартибга солиш, бир вақтда келиб кўриш меъёрларини ўрнатиш, сайёҳларнинг турли тоифалари учун ўша жойда бўлиш тартиби ва давомийлигини белгилашни талаб этади. Карвонсаройлар жойлашган ҳудудларда маиший хизмат кўрсатиш муассасаларини жойлаштириш, уларга туташ ҳудудлардан сайёҳларнинг дам олиши ва сайр-томошаси учун мўлжалланган жой ажратиш зарур.

Муҳофаза зоналари қайта тиклашнинг алоҳида тартибига эга ҳудудларнинг, яъни бевосита яқин жойда сақланиб қолган

ва замонавий эҳтиёжлар учун мослаштирилган карвонсаройлар гуруҳлари, шунингдек янги бинолари бўлган, анчагина кенг ҳудуднинг бир қисми ҳисобланади.

Қайта тиклашнинг алоҳида тартибидаги ҳудудлардан ҳар бири учун тарихий биноларнинг меъморий-фазовий қийматини аниқлаш керак ва шундан сўнг ушбу ҳудуд чегараларида янги ва эски қисмларнинг барча юзага келган гуруҳларининг тобелиги ва ўзаро боғлиқлиги хусусияти ҳақида хулосалар қилиш керак.

Карвонсаройларнинг замонавий бинолар билан анчагина пухта ва самарали алоқа қилиши мақсадида, тарихий шаҳарларнинг атрофида асосий карвонсаройлар гуруҳлари сақланган ва уларнинг қурилиш фаол олиб борилаётган қисмларининг меъморий қиёфасига ва ободонлаштирилишига композицион ечимлар аниқ ифодаланиши керак бўлган. Йирик комплекслар-мажмуалар ва маданий иншоотлар, шаҳар майдонлари, кўчаларнинг муҳим майдонлари ва маҳалла гузарларидан тўғри фойдаланиш ҳақидаги масалалар ечими катта қийинчилик туғдиради. Одатда бундай комплекслардан бир вазифа бўйича фойдаланилмайди, чунки уларда қатор вазифаларни бирлаштириш мақсадга мувофиқ: ижтимоий, музей, маъмурий, хўжалик, маиший ва бошқалар.

Ўз йўналишида тарихий-меъморий қийматга эга бўлган алоҳида магистраллар ёки уларнинг қисмларидаги бинолардан керакли тарзда фойдаланишга эришиш зарур. Шаҳарнинг бу турдаги қисмларининг алоҳида аҳамиятини таъкидлаш учун уларни “қўриқхона ҳудуди” деб эълон қилиш керак. Шунга кўра бунда анчагина умумлашган тушунчанинг маълум таркибий қисми - “қайта тиклашнинг алоҳида тартибли ҳудудлари” тушунилади.

Бундай ҳудудларда қайта тиклаш ишларини олиб боришда тарихий ва замонавий бино ва иншоотларни, уларнинг ўлчамлари ва ҳажмлари, стилистик ва бошқа белгилар бўйича таққослашда фақат у ёки бу бирикувини эмас, балки янги биноларнинг солиштирма оғирлигини, унинг моҳиятини ва тарихий юзага келган бойликларга нисбатан фазовий-композицион қарама-қаршилиги даражасини зўр эътибор билан аниқлаш керак. Бунда қайта тиклашнинг алоҳида тартиб ҳудудларининг фазовий-режалаштириш тузилишига ўзининг

муайян ва мажбурий талабларини олиб кирувчи транспорт йўналишларини инобатга олиш зарур.

Бу ҳудудлар чегарасидаги карвонсаройларнинг ҳажмий-фазовий хусусиятларини барча ҳолларда ҳам уларнинг ҳудудларида кечадиган замонавий ҳаётий жараёнларнинг асосий белгилари билан тенглаштириш ва таққослаш керак.

Қайта тиклашнинг алоҳида тартиби ҳудудларни ташкил қилиш намуналарида, муҳофаза қилиш ва таъмирлаш масалаларини, карвонсаройлардан фойдаланиш, шаҳарлар қурилиши ва истиқболли қайта тиклаш алоқаларисиз ҳал қилишнинг имкони йўқлиги яққол тушунилади.

Шаҳарсозлик тажрибасида татбиқ этиладиган тизимий ёндашув, карвонсаройларни сақлаш ва улардан фойдаланиш масалаларига, уларнинг замонавий ва истиқболли қурилишлар билан ўзаро алоқаларига қўлланилиши керак. Бундай ёндашувнинг зарурати тарихий ва замонавий шаҳар биноларининг меъморий-фазовий изчил алоқаларининг йўлга қўйилиши ва мустаҳкамланиши билан боғлиқ ҳамда фаол ривожланаётган шаҳар ҳеч қачон ўз ҳаракатида тугалланмаган ва тўхтаб қолмаган тизим бўлганлиги билан изоҳланади. Унда илгарироқ шаклланган бир қанча фазовий хусусиятлар бирга мавжуд бўлади, у бизнинг вақтимизда доимий ўзгаришларга мойил ва доим эътибор марказида туради: эски ва янги, туғилаётган ва кетаётган, қоладиган ва йўқ қилинган.

Меъморий-режалаштириш мероси бу - халқлар маданиятининг моддийлаштирилган тажрибаси, унинг тарихий ривожда ҳаётни ҳаракатда, фазовий алоқаларда кўришга ёрдам берувчи йирик босқич. Ўтмиш дурдоналари замонавий шаҳарларнинг фазовий кўринишини бойитиши керак. Замонавий атроф-муҳит билан яқинлашиш туфайли қадим ёдорликларда янги сифат қирралари намоён бўлади. Карвонсаройларни таъмирлаш ва қайта тиклаш, замонавий қурилиш масалалари тарихий шаклланган шаҳарларни қайта тиклаш ва режалаштириш, биноларнинг келажакдаги ўзгаришларининг ягона ижодий фаолияти бўлиб қолади.

Меъморий ёдгорликдан тўғри фойдаланиш унга гўё иккинчи ҳаёт бахш этади. Муҳофаза учун асос бўлувчи, унинг тарихий ва бадиий қадр-қиммати ушбу ёдгорликни замонавий муҳитнинг зарурий ва амалий ажралмас қисмлари сифатида

баҳолашни талаб қилувчи янги вазифалар билан эътиборни ўзига жалб қилади.

Тарихий шаклланган шаҳарлар кўринишида, айниқса турли давр ва услублардаги иншоотлар яқин қўшничиликда ёнма-ён, бир вақтда мавжуд бўлган марказий қисмлар худудида, уларнинг узоқ давом этувчи ривожининг ўзаро қарама-қаршиликлари акс этади. Тарихан шаклланган шаҳар муҳитининг фазовий тузилиши замонавий ҳаётини талаблар билан, меҳнатни, турмушни ва шаҳар аҳолисининг бўш вақтини ташкил қилишдаги ўзгаришлар билан, силжишнинг янги усуллари билан узвий уйғунлашиши керак. Фақат шу йўл билан карвонсаройнинг жисмоний ва маънавий эскириши орасидаги узилиш қисқартирилиши ёки бутунлай бартараф қилиниши мумкин. Чунки карвонсаройлар шу кундаги ҳаётимизда фаол роль ўйнайдиган ёдгорликлардан ҳисобланиб, ўсиб бораётган ва мураккаблашаётган ижтимоий эҳтиёжларнинг қондирилишида бевосита иштирок этади. Маданий меросга эга шаҳарнинг анъанавий, ўзига хос ривожининг изчиллигига ижодий ёндашув бу - турли даврлар асарларининг тизимли бирикуви эмас, балки уларнинг илгари эришилганларнинг янги муҳитини яратишда иштирок этганлигида, тарихий тасаввурларнинг ривожланиши, замонавий ва истиқболли йўналишлар билан бирикуви асосидаги янги умумийликнинг яратилишидир.

Истиқболли йўналиш шундан иборатки, шаҳарда жойлашган ва турли даврларга тегишли карвонсаройларни ҳозирги кун билан ўтмишни унинг бутун маданий бойлигида ва турли-туманлигида, шаҳарнинг келгусидаги олдиндан айтиб берилган ривожининг алоҳида қирралари илгариги босқичларда аллақачон, илгаридан тайёрланганда келажак билан боғловчи структуралари сифатида кўриб чиқиш учун янгилар илгариги ютуқларни ўчириб ташламаслиги, эскилар эса янги ниҳолларни сиқиб қўймаслиги учун бу турли вақт ва турли услубдаги биноларнинг шу кўринишда мувофиқлашуви жуда зарурдир. Фақат шундагина тарихий шаклланган муҳитнинг бадиий сифатларини аниқлаш ва сақлаш бўйича алоҳида тадбирлардан юзага келган шаҳарларнинг замонавий ва истиқболли талабларидан келиб чиқувчи янги шаҳарсозлик ечимларини излашга ўтиш мумкин.

Карвон-саройлардан тўғри ва пухта ўйлаб, сўнгра фойдаланиш, уларнинг фақат жисмонан сақланишига эмас, балки уларнинг бадий-образли аҳамиятини оширишга ҳам йўналтирилган.

Замонавий иншоотлар ва карвонсаройларнинг узвий алоқасини таъминлаш, одатда ўлчами бўйича катта бўлмаган тарихий ва замонавий кўп қаватли биноларнинг масштаблари қарама-қаршилиги таққослаб бўлмайдиган даражада бўлиши мумкин бўлган йирик шаҳарларда айниқса мушкул. Бундан халос бўлиш учун композицион ифодавийликнинг асосий воситалари (метрик қаторлар, ритмик бўлиниш, юзалар ва бирлаштирувчи фазоларнинг пропорционал бўлиши) замонавий сифатларга эга бўлиши керак. Улар ўзаро энди алоҳида биноларни – эски ва янгини боғламайди, балки фазовий муҳитни шакллантиради. Бу каби ритмик ва пропорционал қурилмалар алоҳида бинолардагига нисбатан ривожланган фазовий гуруҳларни ташкил қилувчи бир неча эски ва янги иншоотларнинг ўзаро алмашинувида кўпроқ учрайди. Ҳар бир карвонсарой фақат алоҳида бинолар билан эмас, балки шунингдек у ёки бу кўпроқ мос келувчи композицион қонуниятлар бўйича тартибга солинган, уларнинг бирлаштирувчи фазоси билан ҳам ўзаро алоқага киришиши керак. Бу шароитларда карвонсаройлар янги бунёд этилган бинолар билан бевосита қўшничиликда бўлади ва ўз қиёфасининг бутун бойлиги, турли-туманлигини сақлаб, янги бадий-композицион сифатларга эришади, уларнинг шарофати билан қадимги меъморлар ижодининг ўзига хослиги, уларнинг миллий кўринишлари бизнинг замонавий шаҳарсозлик маданиятимизнинг ютуғи бўлиб қолади. Қайта тикланаётган шаҳарлар замонавий биноларининг образли хусусиятларини оширишга ёрдам беради.

Карвонсаройларни сақлаш, таъмирлаш, мослаштириш ва улардан замонавий мақсадлар йўлида фойдаланиш муаммолари, мерос фақат ўтмишни эслаш сифатида эмас, балки тарихимизнинг улуғлиги сифатида ҳам баҳоланганда самарали ҳал қилиниши мумкин.

Карвонсаройлардан функционал фойдаланиш хусусиятини белгилашда унинг фазовий-режавий ечимини имкон қадар юқори даражада сақлаб қолиш зарурати инobatга

олинади. Шу билан бир вақтда зилзилагача қурилган, масалан, Тошкентдаги биноларнинг кўпидан уларнинг дастлабки вазифаси бўйича фойдаланилади. Шунинг учун, биринчи қарашда, уларнинг сақланганлиги ҳақида ташвишланиш учун асос йўқ, чунки маълумки, карвонсарой сақланишининг энг яхши кафолати бу – ундан ўз вазифаси бўйича фойдаланиш. Аммо фойдаланувчи эҳтиёжларининг ўзгариши туфайли бу карвонсаройлар кўпинча қатъий қайта қурилади ва қайта жиҳозланади.

Келажак авлод учун карвонсаройларнинг энг қизиқ ва ўзига хосларини сақлаб қолиш жуда муҳим. Бу турар жой биноларидан замонавий эҳтиёжлар учун фойдаланиш шундай амалга оширилиши керакки, янги вазифалар бинонинг, асосан якка яшовчиларнинг ўзига хос хўжалик тарзига мўлжалланган, тарихан юзага келган фазовий-режавий ечимининг тубдан ўзгартирилишини талаб қилмаслиги керак. Шунинг учун бу иншоотларнинг ҳажмий-fazovий тузилишини сақлаш учун уларни фаол уй хўжалигига мойил бўлмаган, аксинча, ижтимоий хизмат кўрсатиш бўлими хизматидан кенг фойдаланишни афзал кўрувчи кишиларни жойлаштириш учун мослаштириш муҳимдир.

Шундай қилиб, карвонсаройни сақлаш биринчидан, ёдгорликнинг ўзини (унинг жисмоний ҳажми ва меъморий образини) таъмирлашни, иккинчидан ўраб турган шаҳар ёки табиий муҳитни қайта тиклаш ёрдамида шаҳарсозлик образини сақлаш ёки қайтариш ва ниҳоят, унинг интерьерини таъмирлаш, қайта тиклаш ёки замонавийлаштиришни талаб қилади.

Тарихий ёдгорликлар - бизнинг миллий ғуруримиз. Уларга кўра биз кўп асрлик воқеаларни тиклаймиз, аждодларимизнинг дунёқарашлари, ҳаёти, меҳнатдаги ва ҳарбий жасоратлари ҳақида маълумотларга эга бўламиз. Аммо фақат тўғри мослаштирилганда ва фойдаланилгандагина тарих ва маданият ёдгорликлари, ўсиб келаётган ёш авлодда юксак ватанпарварлик туйғулари, ватанга чексиз муҳаббат руҳини тарбиялаш каби муҳим ғоявий вазифаларни ҳал қилишга самарали ёрдам бера олади.

Адабиётлар:

1. Аскарлов Ш.Д. Исторический город как объект туризма. «Архитектура и строительство Узбекистана». 1987. №4.
2. Бабаджанова Г.И., Колбинцев А.П., Маньковская Л.Ю. По древним городам Узбекистана. М.: Профиздат, 1988.
3. Великий Шелковый Путь. «Курьер ЮНЕСКО». 1988. №12.
4. Великий Шелковый Путь с Востока на Запад. «Курьер ЮНЕСКО», 1984. №6.
5. Немцева Н.Б. «Художественная культура XI-XII веков». 2009 г.
6. Немцева Н.Б. «История возникновения караван-сараяв на Великом Шёлковом пути». «Архитектура и строительство Узбекистана». 1988. №2.
7. Пугаченкова Г.А. Вопросы архитектурной типологии караван-сараяв Хорасана и Мавераннахра. «Архитектура и строительство Узбекистана», 2000. №4.

АРХИТЕКТУРНО-ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ДРЕВНИХ ГОРОДИЩ К ИНТЕРАКТИВНЫМ SMART МУЗЕЯМ

*В.А. Толипова
vasila0012@mail.com
Технический институт ЁДЖУ в городе
Ташкент*

Аннотация

Статья посвящена разработке архитектурно инновационного музейного комплекса, которое можно использовать над древними городищами и относится к области строительства зданий и сооружений специального назначения. Особенность предлагаемой концепции имеет особенность в том, что выполняется над большим укываемым пространством, используемым для укывтия археологических раскопок, размещения музейных экспонатов, а также, как место для проведения зрелищных мероприятий, а именно, с посещением большого количества туристов, проведением научно – познавательных программ и использованием современных Умных технологий

Ключевые слова: музей; древние городища; архитектура; инновации; Smart технологии

ЎЗБЕКИСТОННИНГ ҚАДИМИЙ ШАҲАРЛАРИНИ ИНТЕР- ФАОЛ SMART МУЗЕЙЛАРГА МОСЛАШТИРИШНИНГ АРХИТЕКТУРАВИЙ-ИННОВАЦИОН ЕЧИМЛАРИ

*В.А. Толипова
vasila0012@mail.com
Тошкент шаҳридаги ЁДЖУ техника институти*

Аннотация

Мақола қадимий аҳоли шаҳарлари устида ишлатилиши мумкин бўлган ва махсус мақсадлар учун бино ва иншоотларни қуриш билан боғлиқ бўлган Архитектура ва инновацион музей мажмуасини ривожлантиришга бағишланган. Таклиф

қилинаётган концепциянинг ўзига хос хусусияти шундаки, у археологик қазишмаларни сақлаш, музей экспонатларини жойлаштириш, шунингдек, жуда кўп сайёҳларнинг зиёрат қилиши, илмий ва маърифий дастурларни ва ажойиб тадбирларни ўтказиш учун жой сифатида фойдаланилган замонавий Smart технологияларини қўлланиш учун яратилган.

Калит сузлар: музей; қадимий шаҳарлар; архитектура; инновация; smart технологиялар.

ARCHITECTURAL AND INNOVATIVE SOLUTIONS FOR THE ADAPTATION OF ANCIENT CITIES OF UZBEKISTAN TO INTERACTIVE SMART MUSEUMS

V.A. Tolipova

vasila0012@mail.com

YOJU Technical Institute in Tashkent

Abstract

The article is devoted to the development of an Architectural and Innovative Museum Complex, which can be used over ancient settlements and relates to the construction of buildings and structures for special purposes. The peculiarity of the proposed concept has a peculiarity in that it is performed over a large sheltered space used for sheltering archaeological excavations, placing museum exhibits, as well as as a venue for entertainment events, namely, with visiting a large number of tourists, conducting scientific and educational programs and using modern Smart technologies

Keywords: museum ancient settlements; architecture; innovation; smart technology

Развитие новых конструкций расширило представление о морфологии архитектурного языка музеев, и сложные формы разнообразных пространственных структур занимают в архитектуре современных Smartмузеев заметное место наряду с более простыми, традиционными [1, 2, 3].

Конструктивное решение здания smart-музея может трактоваться в двух закономерностях: как следование чисто утилитарным потребностям и как важный элемент

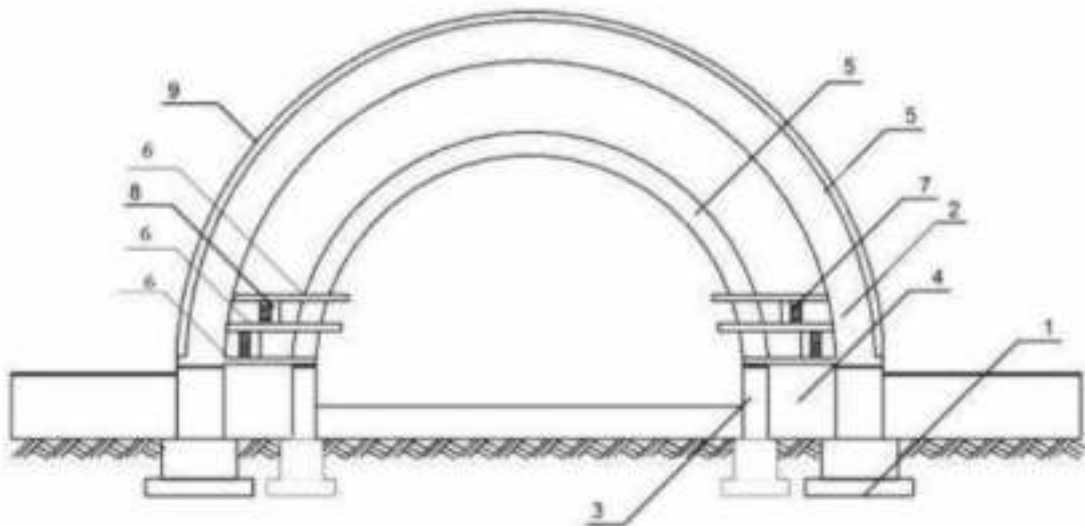
архитектурно-композиционного решения объекта. В первом случае конструктивное решение под Smart - музей призвано обеспечить удобное функционирование комплекса, в первую очередь крупногабаритных пространств - атриумов, экспозиционных и концертных залов, а также целесообразной организацией и внедрением Smart технологий [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Наше архитектурно-инновационное решение разработано для Smartмузейных комплексов применительно к древним городищам.

Smart-музей относится к области строительства зданий и сооружений специального назначения и имеет особенность в том, что выполняется над большим укрываемым пространством, используемым для укрытия археологических раскопок, размещения музейных экспонатов, а также, как место для проведения зрелищных мероприятий, а именно, с посещением большого количества туристов, проведения лекций и учебных семинаров с использованием Smart технологий.

Целью данного архитектурно - конструкторского решения является создание инновационного Smart - музейного комплекса с облегченными перекрытиями и быстрой трансформации внутреннего пространства.

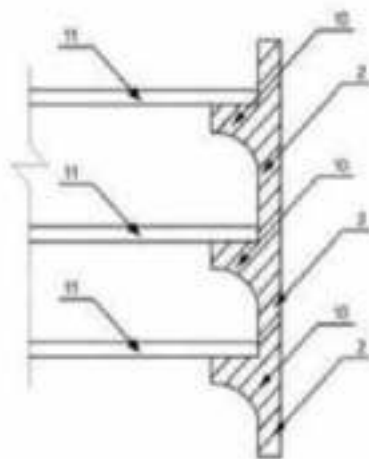
Указанная цель решается тем, что здание выполнено прямоугольным в плане с цилиндрическим сводчатым покрытием и содержит, по крайней мере, три яруса смотровых площадок, размещенных вдоль стен здания и установленных на консолях дуг. Последние служат перекрытием, и одна часть из них опирается на стены здания, а другая опирается, как и в прототипе на подпорной стенке. Дуги расположены вдоль осевой линии (Фиг.1).



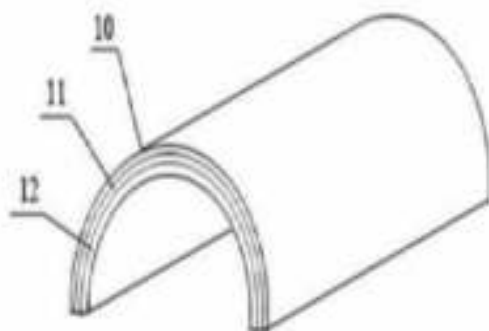
Фиг. 1. Здание Smart-музейного типа

Отсеки образуются за счет продольного и поперечного расположения подпорных стенок, на которых укладываются первый ярус смотровой площадки. Другие смотровые площадки соединены между собой лестничными пролетами и подъемными пандусами для инвалидов. На отдельном чертеже показано расположение консолей (10) и крепление на них смотровых площадок (11) последующих ярусов (Фиг. 2).

Здание музейного типа выполнено прямоугольным в плане и имеет цилиндрическое сводчатое покрытие. Особая роль выпадает на долю перекрытия. Теперь оно выполнено съемным, в виде рулона и облегчено за счет использования фольги и хлопчатобумажной ткани (Фиг. 3).



Фиг. 2. Крепление смотровых площадок



Фиг. 3. Инновационное трехслойное сводчатое покрытие

Предложенное здание smart-музея представляет собой прямоугольное основание 1, установленные на нем стены 2 и подпорные стенки 3, образующие отсеки 4 служащие вспомогательными помещениями.

Перекрытие здания выполнено из дуг (5) и (6), имеющие одинаковую конфигурацию, но разный радиус, поэтому обозначаем как один и тот же конструктивный элемент одной цифрой (5). Каждая дуга (5) опирается на стены здания или на опорные стенки (3). Между тремя ярусами (6) смотровых площадок установлены лестничные марши (7) и подъемные пандусы (8) для подъема людей с ограниченными возможностями.

При перекрытии здания используется инновационный легкосъёмный рулонный материал (9) который состоит из трехслойной пленки в состав которой входит: полиэтиленовая пленка (10), алюминиевая фольга (11) и хлопчатобумажная ткань (12), которые соединяются между собой термическим прессованием.

Данное Архитектурно-инновационное решение как общая концепция может быть использована на всех древних городищах Узбекистана способствуя сохранению культурно-исторического наследия древних цивилизаций, а также повышению туристического потенциала страны.

Литература:

1. Аркио Т. Музей современного искусства и взаимоотношения с аудиторией и обществом // Искусство XX века. Итоги столетия: Избранные материалы конференций / Под ред. Кудрявцевой С.В., Махо О.Г. СПб., 2003. С. 5-10.
2. Бурганов И. А. Музей в XXI веке. Теория, опыт, практика. - М.: Музей «Дом Бурганова», 2007, - 330 с.
3. Исаченко И. В погоне за инновацией. Идеи для строительства завтрашнего дня, - 14.03.2019, Интернет ресурс, - <https://pragmatika.media/v-pogone-za-innovaciej-idei-dlja-stroitelstva-zavtrashnegodnja/>
4. Майстровская М. Т. Музей как объект культуры. Искусство экспозиционного ансамбля. - Прогресс-Традиция, 2016. - 672 с.
5. Особенности архитектурного проектирования музеев современного искусства // Евразийский Союз Ученых. – Интернет ресурс, - <https://euroasia-science.ru/arxitektura/>
6. Ревякин, В. И. Закономерности формирования архитектуры музейных зданий. Диссертация на соиск. уч. степ. доктора архитектуры. – М., 1994. – 542 с.
7. Чистяков, Д.А. Конструктивные системы покрытий зданий политехнических музеев / Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Инженерные исследования». – М., 2014. – №4. – С. 98 – 102
8. Frow J. The Archive under Threat. Memory, Monuments, Museums / M. Lake (ed.): Melbourne University Press / The Australian Academy of the Humanities, 2006. P. 31.
9. Smart Museum. Izi. TRAVEL the storytelling platform, - Интернет ресурс, - <https://izi.travel/ru/8274-smart-muzey/ru>
10. Hampshire E., Johnson E. The digital world and the future of historical research // Twentieth century British history. Oxford, 2009. Vol. 20. № 3. P. 403–404

Электронный сайт

1. <https://pragmatika.media/v-pogone-za-innovaciej-idei-dlja-stroitelstva-zavtrashnegodnja/>

ҚИШЛОҚ ЖАМОАТ БИНОЛАРИНИ ФУНКЦИОНАЛ ВА ТЕЖАМКОР ЛОЙИҲАЛАШ УСУЛЛАРИ

Д.Ф. Убайдуллаева
dildora_arx88@mail.ru

Тошкент архитектура-қурилиш институти

Аннотация

Мақолада қишлоқ аҳолисига тўлиқ маданий-маиший хизмат кўрсатадиган жамоат бинолари турлари аниқланган. Бу биноларни лойиҳалашда 5 та лойиҳалаш усули ажратилиб, уларнинг функционал ва иқтисодий самараси кўриб чиқилган. Бу усуллар орқали лойиҳалаштириш қишлоқ аҳолисига шаҳар аҳолисига тенг хизмат кўрсатишни ташкил этиш билан бир қаторда давлат моддий ресурсларини тежага эришиш мумкин.

Калит сўзлар: Қишлоқ архитектураси, жамоат бинолари, аҳоли пунктлари, лойиҳалаштириш усуллари.

МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Д.Ф. Убайдуллаева
dildora_arx88@mail.ru

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Аннотация

В этой статье определены типы общественных зданий, которые обеспечивают полноценную систему обслуживания сельскому населению. Также, рассмотрены 5 методов проектирования и их функциональные и экономические аспекты. По этим методам проектирования можно обеспечить систему обслуживания сельскому населению равный городскому обслуживанию, а также сэкономить финансовые ресурсы страны.

Ключевые слова: Сельская архитектура, общественные здания, населенные пункты, методы проектирования.

METHODS OF FUNCTIONAL-ECONOMIC DESIGN OF ELSK PUBLIC BUILDINGS

D.F. Ubaydullayeva
dildora_arx88@mail.ru

Tashkent Institute of Architecture and Construction

Abstract

This article identifies the types of public buildings that provide a complete service system for the rural population. Also, 5 design methods and their functional and economic aspects are considered. By these design methods, it is possible to provide a service system for the rural population equal to urban service, as well as save the country's financial resources.

Keywords: Rural architecture, public buildings, settlements, design methods.

1. Кириш

Бугунги кунда қишлоқ аҳолисини унинг ўсиб бораётган эҳтиёжларига мос бўлган барча турдаги ижтимоий хизматлар билан таъминлаш республикамиздаги энг долзарб муаммолардан бири. Бу хизматларга дўконлар, ошхоналар, маиший хизматлар, клублар, мактабгача таълим муассасалари, мактаблар, спорт мажмуалари, алоқа бўлимлари, соғлиқни сақлаш муассасалари ва бошқалар киради. Агар аҳолининг деярли 50% қишлоқ жойларида яшаётганини ҳисобга олсак, бу муаммо қанчалик муҳимлигини кўришимиз мумкин.[1]

Президентимиз Шавкат Мирзиёв томонидан қабул қилинган “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикаси ривожланишининг 5 та устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар Стратегияси” ва “Обод қишлоқ” дастури қишлоқ аҳолисининг фаровон ҳаёт шароитларини яхшилашга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирларни ўз ичига олган. Бу эса қулай уй-жойларни қуриш учун автомобил транспорти ижтимоий инфратузилмасини модернизация қилиш имкониятини беради. [2]

Юқоридагилардан келиб чиқиб, шуни айтиш мумкинки, республиканинг ижтимоий-иқтисодий соҳаларини

ривожлантириш бўйича давлат дастурлари қишлоқ аҳолисига турар жойдан ташқари аҳолига ижтимоий-маиший хизмат кўрсатиш тизимининг шаҳар тизимига тенг бўлган хизмат кўрсатиш тизимини яратишга қаратилган бўлади. Бундан ташқари, аҳолига хизмат кўрсатиш тизимини шакллантиришнинг асосий талабларидан бири бу – давлат моддий ресурсларини максимал тежашдан иборат.

Замонавий маданий-маиший хизмат кўрсатиш даражаси янги иқтисодий шароитларда маълум бир қайта қурилишни талаб қилади. Ҳар бир қишлоқ аҳоли пункти бир томондан ўзининг талаб ва эҳтиёжларига, ҳажмига мос хизмат кўрсатиш объектларига эга бўлиши керак, иккинчи томондан эса бу муассасалар ўзининг иқтисодий аҳволидан келиб чиққан ҳолда биноларни қура олиши керак. Шундай хизмат кўрсатиш тизимини яратиш керакки, у ҳам аҳолини барча эҳтиёжларини қондира олсин, ҳам иқтисодий тежамкор ва қулай хизмат кўрсатиш радиусига эга бўлсин. [3]

Қишлоқ жамоат биноларининг шаҳар жамоат биноларидан асосий фарқи уларнинг ҳажми ва ўлчамлари кичиклигида. Бу қишлоқ аҳолисининг зичлиги камлиги ва тарқоқ жойлашганлиги билан изоҳланади. Қишлоқ аҳоли пунктларининг тарқоқ жойлашуви жамоат биноларининг турли шаклларини лойиҳалаштириш заруриятига олиб келди. Бунда, масалан, шаҳар учун мўлжалланган йирик универсал дўкон ўрнига, қишлоқ жойларида бир хил миқдорда аҳолига хизмат кўрсатиш учун кичик дўконларни яратиш керак бўлади. Бу нарсани мактаб бинолари, маданият муассасалари ва бошқа жамоат бинолари тизимида кўришимиз мумкин. Бироқ жамоат биноларининг ҳажми қанчалик катта бўлса, хизмат кўрсатиш тури ва сифати шунча юқори бўлади.

Аммо ҳозирги шаҳарсозлик меъёр ва қоидаларига кўра майда қишлоқларни сақлаб қолишга рухсат берилгани учун, уларни кичик ҳажмли ижтимоий хизмат кўрсатиш элементлари билан жиҳозлаш талаб қилинади, шунинг учун бу йўналишни амалга ошириш учун кичик ҳажмли бинолар ёки турар жой бинолари қошида "кичик маданий маиший уй" га айлантирилган объектларни ишлаб чиқиш керак. Йирик қишлоқларда фойдаланиладиган ижтимоий биноларни қуришда эса, аксинча, нафақат маҳаллий аҳоли, балки қўшни

қишлоқ аҳоли пунктлари аҳолисини ҳам ҳисобга олган ҳолда катта ҳажмдаги лойиҳаларни ишлаб чиқиш талаб қилинади.

2.Изланиш усуллари

Қишлоқ жамоат биноларининг ўзига хослиги уларнинг турли хил қўшимча функциялар билан таъминланишидир. Бунинг сабаби шундаки, қишлоқ жойларида кичик ҳажмли алоҳида муассасаларни қуриш мумкин эмас. Чунки, масалан, бир неча киши учун мусиқа ёки хореография мактабини, болалар ижод уйини қуриш тўғри эмас. Бу муассасаларни яқин атрофдаги жамоат биноларида, масалан, Маданият уйларида ёки умумтаълим мактабларида жойлаштириш янада самарали натижа беради.

Шунинг учун қишлоқ жамоат биноларининг ўзига хос хусусияти турли функцияли объектларни бир ҳажмда умумлаштиришдир. Иқтисодий нуқтаи назардан, бир нечта муассасаларнинг ихчам жойлашиши бир марталик қурилиш харажатларини қисқартиради ва операцион харажатларни камайтиради. Меъморий жиҳатдан бир қатор кичик биноларни битта катта ҳажмга бирлаштириш қишлоқ жамоат марказининг ташқи кўринишини яратишга ва асосий жамоат биноларидан фойдаланишнинг кўп қирралилигини таъминлашга имкон беради.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг жадал ривожланиши - унинг технологик жараёнларини доимий такомиллаштириш, шунингдек, қишлоқ аҳолисининг ижтимоий тузилмасини ўзгартириш, ижтимоий хизматларнинг илғор турларини ва биноларнинг янги турларини яратишга олиб келади. Шу билан бирга, мавжуд фондни даврий реконструкция қилиш ва модернизация қилиш қишлоқ жамоат ташкилотларининг ўзига хос хусусиятларидан биридир. Бундан ташқари, мавжуд ижтимоий биноларни реконструкция қилиш, уларни замонавий технологияларга мувофиқ қайта жиҳозлаш замонавийликнинг ўзига хос хусусияти бўлди. Бошқа ҳолларда, эски ва янги бирлашма жуда органик бўлиб, бир бутуннинг ўзига хос кўриниши яратилади. Қадимги ва янги комбинацияларни қабул қилиш тез-тез қурилган кичик биноларни бирлаштиришнинг меъморий вазифаларига жавоб беради.

Қишлоқ жамоат биноларининг яна бир ўзига хос хусусияти, бу аҳоли эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда умумлашган биноларга алоҳида қўшимча блокларни босқичма-босқич қўшиб бориш орқали хизмат кўрсатиш инфратузилмасини кенгайтириш мумкин. Қишлоқ аҳолисининг тарқоқ жойлашуви, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг мавсумий характери ва ижтимоий хизмат кўрсатишнинг кўп босқичли тизими натижасида бундай бинолар ва иншоотлар ўзига хос хусусиятга эга бўлди. Уларнинг катта қисми стационар бинолар ва мобил иншоотларга бўлинди.

Шу билан бирга, қишлоқ жамоат бинолари архитектуравий режасининг шаклланишига аҳолининг миллий урф-одатлари, халқ меъморчилиги анъаналари ва табиий-иқлим шароитлари ва маҳаллий анъаналар ҳам катта таъсир кўрсатади.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон ўз иқтисодиётини тиклаётган ва барча халқ хўжалиги соҳасида моддий техник базасини мустаҳкамлаётган мамлакат ҳисобланади. Республикада кузатилаётган ижтимоий иқтисодий ўзгаришларни турар-жой, жамоат ва саноат объектлари қурилишининг кенг кўламида кўришимиз мумкин. Бунда эса давлат моддий ресурсларини жалб қилишга тўғри келади. Шунинг учун маблағлардан оқилона ва самарали фойдаланиш масаласи алоҳида аҳамиятга эга.

Кўп йиллик лойиҳа-қурилиш ишлари тажрибаси шунини кўрсатадики, объектларнинг иқтисодий тежамкорлигига эришиш учун йириклаштириш, умумлаштириш, тизимни мақбуллаштириш, тархий ечимларнинг ўзгарувчанлиги каби услублардан фойдаланиш самарали натижа беради.

3.Изланиш натижалари

Биринчи усул йириклаштириш - умумтаълим мактабларида яққол кўришимиз мумкин. Қуйида келтириб ўтилган жадвалга асосан 40 синфга мўлжалланган мактабларда 1 болага 19.36 м³ тўғри келса, 10 синфга мўлжалланган мактабда эса 1 болага 27.02 м³ тўғри келади (1-жадвал).

1-жадвал.

Турли сифимли ўрта таълим мактабларининг солиштирма
техник –иқтисодий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Ўрта таълим мактаблари, синфлар сони				
	10	16	20	30	40
Умумий қурилиш ҳажми, м ³	10594	14696	17217	24014	30357
1 ўринга тўғри келадиган майдон, м ²	27.02	23.55	21.96	20.42	19.36

Бундан кўриниб турибдики, катта ҳажмдаги мактабларни қуриш моддий ресурсларни 30%гача тежаш имконини беради. Орттирилган моддий ресурсларни мактабнинг ички жиҳозларини, моддий-техник базасини, лабораторияларини, компьютер хоналарини, меҳнат хоналарини яхшилашга сарфлаш мумкин. Йириклаштириш орқали лаборатория, устахоналар каби махсус ўқув хоналаридан тўлиқ фойдаланиш имконияти яратилади. Шунинг билан бирга шуни таъкидлаш керакки, йирик мактаблар педагог кадрлар ва ёрдамчи ишчилар билан тўлиқ таъминланади. Бу эса таълим сифатини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

Иккинчи усул бу умумлаштириш (кооперациялаш) – бу маълум бир хоналардан бир нечта муассасалар билан бирга фойдаланишдир. Буни жамоат марказлари, маданият саройлари, спорт мажмуалари каби кўп функцияли объектларда кўришимиз мумкин. Бундай лойиҳалардан Байкал-Амур ҳудудидаги Липриндо қишлоғидаги жамоат марказини, ТашЗ-НИИЭП архитектор А.Биков томонидан Ўзбекистон шаҳарлари учун типлашган жамоат марказида кўришимиз мумкин. [4]

Учинчи усул бу хизмат кўрсатиш объектларини транспорт ва пиёда юриш масофа ва чегараларини ҳисобга олган ҳолда оқилона ташкил этиш. Юқорида кўриб чиқилган мактаб лойиҳасини шаҳарларда қўлланиш самара бериши мумкин, лекин қишлоқ аҳоли жойлашувида майда аҳоли пунктлари ҳам мавжудлигини ҳисобга олсак, бу ҳудудларда йириклаштирилган мактабларни қуриш, чет элларга ўхшаб ўқувчилар учун алоҳида автобус ташкил қилиш демакдир ёки мактаб интернатларни қуриш керак бўлади. Шунинг учун бу

каби ортиқча сарф-харажатлардан қочиш учун уларни оптимал жойлаштиришни топиш лозим. 1-4-синф ўқувчилари яшаш жойларига яқин мактабларга бориши кераклигини ҳисобга олиб Ўзбекистон қишлоқ жойларида гуруҳ мактабларни, яъни 5-9 синф ўқувчилари учун битта катта мактаб ва 1-4 синф ўқувчилари учун бир нечта кичик мактабларни қуриш мақсадга мувофиқ бўлади.

Тўртинчи усул бу тархий композицион ечимларни ташқи тўсувчи конструкциялар периметрини, ички коммуникацияларни қисқартириш орқали ихчамлаштириш. Бундай йўл билан, масалан, 1176 ўқувчига мўлжалланган мактабни 1560 ўқувчига режалаштириш мумкин.

Демак, аҳоли эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда бир нечта бинони умумлаштириш ва йириклаштириш орқали самарали натижага эришишимиз мумкин.

Замонавий қишлоқнинг ижтимоий марказларини қуришнинг архитектура-режалаштириш таркиби, баъзан ҳукмрон бинонинг катта ҳажмини қуришда анча мазмунли бўлади. 200 дан 500 гача аҳоли яшайдиган кичик аҳоли пунктларида кооперацияланган бинолардан фойдаланилади.

1000 дан 2000 гача аҳоли яшайдиган ўртача катталиқдаги қишлоқларда интраспецифик ҳамкорлик деб аталадиган бинолар тавсия этилади. Ушбу табиатнинг ҳамкорлиги болалар боғчалари ва ясли, дўкон ва овқат хонаси, қишлоқ кенгаши ва офисларнинг бир бинода бирлаштиришни ўз ичига олади.

Бешинчи иқтисодий самара берадиган йўналиш бу функционал блоклардан иборат мактабларни қуришдир. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, мисол учун Ўзбекистоннинг қишлоқ жойларида қурилиши зарур бўлган мактабларга 1-4 синф ва 5-9 синфларнинг тўртта блоки, 2 та маиший-хўжалик блоклари, тўртта умуммактаб хоналари блоклари (фаоллик зали, гимнастика ва ошхона), иккита ўқув-ишлаб чиқариш устахоналари блоклари киради. Бу ҳолда нафақат иқтисодий балки амалий томондан ҳам ютуққа эришиш мумкин. Архитектуравий лойиҳалаш - бу биринчи навбатда, лойиҳалаш усулларининг турли хил вариантлари ва улардан энг яхшисини танлашдир. Вариантлар орасидан энг яхшисини танлашда ҳисобга оли-

надиган энг муҳим жиҳатлардан бири бу ҳажмий-режавий коэффицентларни ҳисобга олган ҳолда иқтисодий самарадорликдир. Бу коэффицентлар К1, К2, К3, ва К4.

К1 – иш майдонининг бино умумий майдонига нисбати,

К2 – қурилиш ҳажмининг бино умумий майдонига нисбати

К3 – ташқи тўсувчи конструкциялар майдонининг бино умумий майдонига нисбати.

К4 – ташқи деворлар периметрининг бино умумий майдонига нисбати.

4. Хулоса ва таклифлар

Қурилиш меъёрлари бўйича коэффицентларнинг ҳар бири аниқ иқтисодий кўрсаткичларга эга. Техник иқтисодий кўрсаткичларнинг ҳисоб-китоби меъёрий коэффицентларга мослиги лойиҳанинг иқтисодий самарадорлигини ва қурилишни амалга оширишнинг мақсадга мувофиқлигини кўрсатади. Юқорида келтирилган лойиҳалаш усулларидадан фойдаланилганда Ўзбекистоннинг қишлоқ аҳолисига шаҳарга тенг хизмат кўрсатиш тизимини яратиш билан бир қаторда давлат моддий ресурсларини тежашга эришиш мумкин.

Адабиётлар:

1. Убайдуллаева Д.Ф. «Рациональная организация сети обслуживания сельскому населению Узбекистана» «Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши» журнали 2-3.2016-сон, Тошкент, Госархитектстрой РУз, 2016 й. Б.21-22.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 07.02.2017 йилдаги ПФ-4947-сон фармонида 1-илова “2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси» П.4.3

3. Убайдуллаева Д.Ф. “Трехступенчатая система обслуживания в условиях сельского расселения Узбекистана” II Международная научно-практическая конференция “Социально-экономическое развитие городов и регионов: Градостроительство, Развитие бизнеса, жизнеобеспечение города» Волгоград ГТУ, 3 февраль 2017г

4. <http://fccland.ru/tipologiya-obschestvennyh-zdaniy/740-ekonomicheskiy-aspekt-proektirovaniya-obschestvennyh-zdaniy.html>

A RESEARCH ON THE APPLICABILITY OF ECO-VILLAGE SETTLEMENTS IN HOUSING SOLUTIONS

Аннотация

Процесс урбанизации, усилившийся с промышленной революцией, привел к негативным последствиям, таким как миграция из сельской местности в города, безработица, неконтролируемый рост населения, социальная сегрегация и жилищные проблемы. Неконтролируемый рост населения в городах создал проблемы жилья и бездомности наряду с важными социальными и физическими проблемами. Бездомные пытаются временно удовлетворить свои потребности в жилье в общественных местах, таких как улицы, парки, автовокзалы и вокзалы. Согласно исследованию, проведенному ООН, число бездомных в мире достигает 100 миллионов человек. Среди моделей размещения, разработанных для бездомных на международной арене, есть постоянные решения, такие как коллективное жилье и крошечные дома, а также временные жилые помещения, такие как контейнеры, навесы и палатки. Примечательно, что в последние годы принципы эко-посёлки также использовались в качестве альтернативного решения для бездомных в качестве модели устойчивого проживания. Целью данного исследования является изучение предложений по решению эко-посёлков, разработанных в этом смысле из разных культур и географических регионов, в контексте экологической, экономической и социальной устойчивости, а также оценка стратегий модели эко-деревни, которая возникла как альтернативное решение проблемы бездомности. В свете этой информации был изучен потенциал экологической, социальной и экономической устойчивости практик экопоселений, которые отбираются с помощью типичного метода выборки из США, Шотландии и Австралии для бездомных. При рассмотрении примеров было видно, что модель эко-посёлки является решением проблемы постоянного жилья для бездомных, а социальная и физическая устойчивость достигается за счет проектирования жилых помещений, использования экологически чистых строительных материалов, организованы тренинги и

встречи. Примечательно, что тот факт, что экономическая устойчивость в основном обеспечивается за счет поддержки волонтеров и доноров, может создать проблему с точки зрения долговечности решения экопоселения для бездомных. Бездомность — это не только отсутствие дома; это также дискриминация и социальная проблема. На основании проанализированного опыта экопоселений можно сказать, что важно найти решение этой проблемы при поддержке общественных организаций и государства. Для повышения экономической устойчивости необходимо обратить внимание на практику профессионального обучения, которая может интегрировать бездомных в социальную жизнь и поддерживать их экономически.

Ключевые слова: Эко-деревня, Бездомность, Модель жилья, Устойчивое развитие.

Аннотация

Саноат инқилоби билан кучайган урбанизация жараёни қишлоқдан шаҳарларга кўчиш, ишсизлик, аҳолининг назоратсиз ўсиши, ижтимоий табақаланиш ва уй-жой муаммоси каби салбий оқибатларга олиб келди. Шаҳарларда аҳолининг назоратсиз ўсиши муҳим ижтимоий ва жисмоний муаммолар билан бир қаторда уй-жой ва уйсизлик муаммоларини ҳам келтириб чиқарди. Уйсизлар уй-жойга бўлган эҳтиёжларини вақтинча кўчалар, боғлар, автовокзаллар ва вокзаллар каби жамоат жойларида қондиришга ҳаракат қилишади. БМТ томонидан ўтказилган тадқиқотга кўра, дунёда уйсизлар сони 100 миллион кишига етади. Халқаро майдонда уйсизлар учун ишлаб чиқилган турар жой моделлари орасида жамоавий уй-жой ва кичик уйлар каби доимий ечимлар, шунингдек, контейнерлар, шийпонлар ва чодирлар каби вақтинчалик турар жойлар мавжуд. Шуниси эътиборга лойиқки, сўнгги йилларда экологик қишлоқ тамойиллари барқарор ҳаёт намунаси сифатида уйсизлар учун муқобил ечим сифатида ҳам қўлланилмоқда. Ушбу тадқиқотнинг мақсади экологик, иқтисодий ва ижтимоий барқарорлик нуқтаи назаридан турли маданиятлар ва географик минтақалардан шу маънода ишлаб чиқилган экоқишлоқни ҳал қилиш бўйича таклифларни ўрганиш,

шунингдек, экоқишлоқ стратегияларини баҳолашдир. Уйсизлик муаммосига муқобил ечим сифатида пайдо бўлган модел. Ушбу маълумотлардан келиб чиққан ҳолда, Америка Қўшма Штатлари, Шотландия ва Австралиядан уйсизлар учун намуна олиш усулидан фойдаланган ҳолда танлаб олинган экологик қишлоқ амалиётларининг экологик, ижтимоий ва иқтисодий барқарорлиги потенциали кўриб чиқилди. Мисоллар кўриб чиқилганда, экоқишлоқ модели уйсизлар учун доимий уй-жой муаммосини ҳал этиши, ижтимоий ва жисмоний барқарорликка эса турар-жойларни лойиҳалаш, экологик тоза қурилиш материалларидан фойдаланиш, тренинглار орқали эришилаётгани аён бўлди. Шуниси эътиборга лойиқки, иқтисодий барқарорлик кўп жиҳатдан кўнгиллилар ва донорлар томонидан қўллаб-қувватланиши уйсизлар учун экологик қишлоқ ечимининг барқарорлиги нуқтаи назаридан муаммо туғдириши мумкин. Бошпанасизлик фақат уй-жойнинг йўқлиги эмас, балки бу ҳам камситиш ва ижтимоий муаммодир. Экологик қишлоқларнинг таҳлил қилинган тажрибасидан келиб чиқиб айтиш мумкинки, бу муаммога жамоат ташкилотлари ва давлат кўмагида ечим топиш муҳим аҳамиятга эга. Иқтисодий барқарорликни ошириш учун уйсизларни ижтимоий ҳаётга интеграциялаш ва уларни иқтисодий жиҳатдан қўллаб-қувватлай оладиган касбий таълим амалиётларига эътибор қаратиш лозим.

Калит сўзлар: Экоқишлоқ, уйсизлик, турар-жой модели, барқарор ривожланиш.

Abstract

The urbanization process, which increased with the Industrial Revolution, brought negative consequences such as rural-to-urban migration, unemployment, uncontrolled population growth, social segregation, and housing problems. The uncontrolled population growth in the cities has created the problems of housing and homelessness along with important social and physical problems. Homeless people try to temporarily meet their housing needs in public areas such as the streets, parks, bus terminals, and train stations. According to the research conducted by the United Nations, the number of homeless people in the world

reaches 100 million. Among the accommodation models developed for the homeless in the international arena, there are permanent solutions such as collective housing and tiny houses as well as temporary living spaces such as containers, sheds, and tents. It is noteworthy that eco-village principles have also been used as an alternative solution for the homeless as a sustainable living model in recent years. The aim of this study is to examine the solution proposals of eco-villages developed in this sense from different cultures and geographies in the context of ecological, economic, and social sustainability, and to evaluate the strategies of the eco-village model, which emerged as an alternative solution to the problem of homelessness. In the light of this information, the ecological, social, and economic sustainability potential of eco-village practices, which are selected with a typical sampling method from the USA, Scotland, and Australia for the homeless, have been examined. When the examples were examined, it was seen that the eco-village model was a solution to the permanent housing problem for the homeless, and social and physical sustainability was achieved thanks to the design of living spaces, the use of environmentally friendly construction materials, and the training and meetings organized. It is noteworthy that the fact that economic sustainability is mostly provided with the support of volunteers and donors may pose a problem in terms of the longevity of the eco-village solution for the homeless. Homelessness is not only a lack of a home; it is also discrimination and a social problem. Based on the analysed eco-village experiences, it can be said that it is important to find a solution to this problem with the support of non-governmental organizations and the state. In order to improve economic sustainability, it is necessary to pay attention to vocational training practices that can integrate the homeless into social life and support them economically.

Keywords: Eco-village, Homelessness, Housing Model, Sustainability.

1. INTRODUCTION

The industrialization has created a breaking point that causes significant changes in global economic, political, and socio-cultural structures in the historical process. Before the

Industrial Revolution, home-style and small-scale production started to be made in factories thanks to inventions such as the steam machine, weaving loom, and lathe, and the production speed increased. The factories, which formed the new place of production in the new industrial city, caused the poor people to leave the rural areas and migrate to the big cities for job opportunities. Mechanization in agricultural activities has reduced the need for labour in agriculture, and unemployment and poverty problems have emerged in rural areas. After the mass migration movements from the countryside to the cities, agricultural production decreased, the abandoned countryside became idle, and the cooperation culture prevailing in agriculture-based communities was replaced by competition. Problems such as unemployment, homelessness, slums, and unplanned urbanization have emerged in the cities receiving immigration. The population growth in the city has caused the existing housing, infrastructure, sewerage and other services to grow faster than expected. The injustice in income distribution has created social inequality and classes, and the number of low-income and homeless people has gradually increased. Engels defined the living conditions of the poor in England's big cities in this period as "a portrait of misery and deprivation" (Engels, 1945, p: 33).

Different policies and strategies have been developed to cope with homelessness, depending on the problems faced by countries. Funds created for homeless people, legal arrangements for their basic needs, interest-free bank loans to buy a house, and local government support can be considered among these. In spatial terms, solutions such as containers, shelters, tents and huts respond to the need for temporary accommodation for the homeless. Low-cost mass housing, homeless offices where the needs of the homeless can be met, guest houses and tiny houses are permanent accommodation solutions to the problem of homelessness (Akyıldız, 2017). Eco-villages, on the other hand, have come to the fore in recent years as an alternative and sustainable housing model proposal at the international level for the problem of homelessness.

Eco-villages are not only ecologically and socially sustainable settlements, but also financially self-sufficient and economically sustainable living spaces. The first of the eco-villages categorized by Robert Gilman in 1991 is a settlement established in 1930 in Sólheimar, Iceland. Although eco-villages are mostly known as a sustainable life model in western societies, they are also considered as an alternative solution to the homelessness problem with their lesser-known aspects. The eco-village created by the Nickelsville homeless community in 2014 can be considered a good example of this situation.

The aim of this study is to examine the potential of the eco-village model, which has emerged as an alternative housing model for the homeless in recent years, in terms of ecological, economic and social sustainability, and to examine the solution strategies developed for homeless people by addressing its advantages and disadvantages. For this reason, three eco-village projects designed for homeless people with typical sampling methods from different cultures and geographies were selected and examined. Of these, Nickelsville Community is located in Seattle-USA, Transition Village Wallan is located in Victoria-Australia, Social Bite Eco-village is located in Granton-Scotland. The eco-village model, which was brought as a solution to the problem of homelessness in different cultures, "Can there be a way out for our country facing similar problems?", "What can we learn from eco-village practices applied in different cultures and geographies?" questions such as these constitute the motivation of this research.

2. THE PROBLEM OF HOMELESS IN THE WORLD AND IN TURKEY

The industrialization process began in 1769 with the invention of the steam engine by James Watt. While England was a rural country in the first quarter of the 18th century; After the first public railway opened in 1825 and the Industrial Revolution, population density increased throughout the country and new cities emerged. Factories were established in cities after mechanization. With the increase in production, the need for labour has also increased and the working class has

formed. On the other hand, productivity has increased due to mechanization in agriculture and the need for manpower in rural areas has decreased. For this reason, a migration movement from rural areas towards the city started and the urban population increased unplanned. Municipal administrations were established to regulate services such as housing, roads and infrastructure; Between 1830-1850, modern urban planning was born (Benevolo, 1971, p: 40).

Although the innovations brought by the Industrial Revolution have made our lives easier by increasing general welfare, many reasons such as uncontrolled population growth in cities, migration from village to city, need for housing, unemployment, and financial problems have led to homelessness. Homelessness is not just a lack of shelter; it is a lack of social life. Homelessness can have many causes such as war, poverty, unemployment, natural disasters, violence, mental and physical disabilities. According to a study conducted by the United Nations (UN) in 2005, the estimated number of homeless people in the world is approximately 100 million. According to Habitat (2015) data, 1.6 billion people live in informal settlements and without basic services (Javelosa, 2016).

It is important and necessary to examine the policies implemented by countries to cope with the homelessness and housing crisis. The constitution and housing laws of many European countries state that public authorities must provide housing to the population. Providing services to the homeless is a legal obligation, therefore, the step model and housing priority models have been developed for the homeless. In the step model, homeless people are placed from the street to the shelter, from the shelter to the hotel, from the hotel to the temporary accommodation area and finally to their permanent residence. In the housing priority model, people in need are placed in their permanent residences in the long term. These models are also carried out in some states of the USA, Canada, Japan and some European countries (Johnsen et al. 2010, cited in Akyıldız, 2017, 77). Strategies to prevent homelessness are being developed and these studies are supported by academic research. While a bottom-up development and regional diversity plan are implemented in Austria, a housing

priority model is implemented in France and Finland. In most European countries, homelessness is under the control of local governments, but in Germany, Sweden, England and Hungary, municipalities directly meet the needs of the homeless (Anderson, p.47, 2010).

Homelessness, which is an important problem for developed and developing countries, is also an important problem in Turkey, especially in big cities. There is no database for registering the homeless in Turkey. Studies on homelessness are limited and applied studies are very few (Özdemir, 2010, p.86). The current constitution does not have provisions specifically for the homeless; there are articles related to the protection of the rights of families of martyrs, the elderly and disabled individuals who need to be specially protected in terms of the right to housing and social security (T.R. Constitution, 1982). In the Municipality Law, there are articles such as social services and aid services that can open all kinds of health-related facilities provided or built by the municipality (Municipal Law, 2005). However, there is no specific article on homelessness. T.R. Child and Youth Centres and Child Protection Agency affiliated with the Ministry of Family, Labour and Social Services provide rehabilitation of homeless children. There are also women's shelters affiliated to the Ministry, NGOs and municipalities. Guesthouses affiliated to the district governorship, governorship and municipalities also serve homeless people. There are these guesthouses for women and children, but the number of services for men, who make up the majority of the homeless, is less (İlhan and others, 2010).

3. ECO-VILLAGES AS A SUSTAINABLE LIFE MODEL AS AN ALTERNATIVE TO HOMELESS

We can define eco-villages as conscious communities. According to the sociologist Bill Metcalf, the oldest of the conscious societies is the Homakoeion, which was created in 525 BC by Pythagoras in Southern Italy. About 4000 Essenes (a Jewish sect) lived around the Dead Sea in the 2nd century AD, Celtic monasteries during the reign of Patrick in Ireland, a millennial believer in medieval happiness in Europe, the Diggers

in 17th century England, and New Lanark Community initiatives inspired by are also examples of conscious community movements. According to Metcalf, the aim of these communities is to become contemporary societies equipped with modern technologies, away from the troubles of the capitalist world, rather than getting away from physical life. the "Back to the Land" and hippie movement in North America in the 1960s and 1970s; Co-housing movement that started in Denmark and Kibbutz, a traditional agriculture-based community initiative in Israel, are some of today's conscious community movements (Dawson, 2012, p:20-22).

When we come to the 18th century, we encounter the Industrial Revolution, which first emerged in England and then affected other European countries. With the Industrial Revolution, production based on human and animal power began to be replaced by machines, and unemployment began to be seen in the villages. As a result, migration from villages to cities started and the urban population increased rapidly. The spatial order existing in the cities was insufficient to meet the population growth and needs, and the increasing housing problem caused rapid and unplanned urbanization. Rural areas have been abandoned, class divisions have formed, and the working class has been placed in the worst parts of the city. According to Mumford, the two main elements of the new urban complex were the factory and the slum (Mumford, 1970, p. 161). The resulting unhealthy urban environment brought along problems such as increasing air pollution and increasing natural disasters with the human factor. The unhealthy cities caused by the industrial city started the search for a more planned and healthier environment; in the 19th and 20th centuries, some utopias were theorized as anti-urban. Robert Owen New Towns; Ebenezer Howard proposed the Garden City Model, Frank Lloyd Wright proposed the Broadacre City, Richard Meier suggested Urban Village and Raanan Weitz offered the Rural City model. These initiatives that support communal life aim to ensure self-sufficiency and rural-urban sustainability. It is aimed to be an agricultural society by being located in an isolated settlement with certain borders. An ideal settlement planning with

a planned settlement and community is suggested by developing suggestions for social, economic and environmental problems. These utopias and eco-villages are similar in that they propose a new model against the thought system and management style of the period.

According to Lucas, the eco-village movement was formed in the 1960s and 1970s by a combination of growing environmental movements and old ideas about coexistence. The people who founded the eco-villages are the ones who take action and lead by not waiting for the increasing social and economic crises to be noticed by the people. These communities also make a difference politically and symbolically with their lifestyles and strong community relations. Global threats such as climate change, poverty, disease and war can be resolved when societies adopt and apply principles such as sustainability, peace and justice. State governments should create a structure that supports a stronger and healthier lifestyle by sharing the social and ecological benefits of eco-village life with communities (Dawson, 2006, p: 14).

It is necessary to go to the end of the 1980s in order to better understand the concept of eco-village. The quality of life in industrialized countries has risen to higher levels with production and technological developments. However, the world's self-renewal capacity has been exceeded, natural resources have started to deplete and the ecological balance has deteriorated. Policies that support the free movement of money and mass production have damaged the integrity of society; crime, depression, substance abuse and suicide rates have increased. While companies continue to strengthen, the number of politicians criticizing business growth and addressing environmental and social issues has decreased, and states have remained unresponsive to these problems. This political vacuum led to the growth of the civil society movement, independent initiatives emerged, and the questions in people's minds about sustainable common living were first formed in these years. Danish activist Hildur Jackson founded the Gaia Foundation in 1987 with her husband Ross Jackson, following the success of the co-housing model in which she played a role (Dawson, 2012, p:16-17). The purpose of the foundation, a

Danish-based charitable association, is to support the transition to a sustainable and more spiritual society (Gaia, 2018).

In the report “sustainable communities”, written by Robert Gilman and his wife Diane Gilman in 1991 at the request of the Gaia Foundation, ecovillages are defined as “full-fledged human-scale human activities that integrate harmlessly with nature, support healthy human development and can continue successfully in the future. settlements” (Gilman, 1991, p:10). According to this report, in terms of ecological sustainability principles, it has been deemed appropriate that the number of members in the community be between 100 and 500 people so that people in eco-villages can get to know each other. The harmless harmonization of human activities with nature, that is, the use of natural resources such as the sun, instead of the use of exhaustible energy sources such as oil, principles such as compost and recycling gain importance. In accordance with the principle of economic sustainability, all functions in life such as housing, food supply, manufacturing, leisure, social life and commerce should be present in a balanced manner in eco-villages. The fact that eco-villages are self-contained settlements does not mean that they are isolated from the environment. Access to units such as hospitals and airports can be provided. In accordance with the principle of social sustainability, physical, emotional, mental and spiritual health is considered as a whole and it is aimed that the society consists of healthy people. It is aimed to continue the eco-village life successfully until an uncertain future and to be sustainable (Gilman, 1991, p:11).

Eco-villages are planned residential communities designed to encourage a higher level of social interaction than other communities. They have a shared social, political and spiritual vision. They develop social and ecological programs that offer positive visions and real-life solutions for humanity and the planet, such as consensus, decision making, intergenerational knowledge transfer, alternative economic models, perm culture practices, renewable energy systems, education models (Irrgang, 2005). located at the centre of the eco-village approach. Cooperative culture requires not only sharing, but also interacting with human relations (Schaub, 2016). Litfin also stated that the most important aspect of eco-village life is

sharing. Since facilities such as food, living space, cars and tools are shared in eco-village societies, per capita consumption is lower than the country average (Litfin, 2014, p: 34).

4. ECO-VILLAGE MODELS DEVELOPED FOR THE HOMELESS

One of the most fundamental elements of eco-villages is the desire to establish settlement models in which people integrate with nature in a healthy and sustainable way (Dawson, 2012, p:53) The problem of homelessness is not only the lack of physical shelter, but also social exclusion, social exclusion, It also includes social deprivation problems such as loss of family and sense of belonging. Eco-village model among the solutions developed for the homeless is first seen in Nickelsville homeless community in Seattle, USA Transition Village Wallan and Granton- The Social Bite Eco-village from Scotland is explored in the next section.

4.1. Nickelsville Homeless Community- Seattle, USA

Nickelsville Homeless Community, which has been living at various campgrounds in Seattle since 2008; contacted Sawhorse Revolution and stated that he wanted a residence designed for them. Social Revolution is a non-profit Seattle-based charity founded in 2010. This initiative, which aims to provide craft training to young people, volunteers, professionals and high school students come together at summer camps and carry out construction projects. The economic sustainability of Social Revolution is ensured by the support of private foundations, individual donations, citizens and associations (Sawhorse Revolution, 2019).

The Nickelsville Homeless Community teamed up with Social Revolution in 2014 to build ten tiny houses. The Nickelsville Homeless Community provides safety, shelter, and solidarity for an average of forty to one hundred people, and moves its camp to another area every three to eighteen months. It is not certain whether there will be infrastructure facilities such as water, electricity and sewerage in the camp area where the community will be moved, therefore, individual dwellings independent of infrastructure are needed. Therefore, the small house units built by Social Revolution are designed to be able to move on wheels (Robarts, 2015).



Image 1: Nickelsville Homeless Community (Source: <https://seattle.curbed.com/2017/6/12/15776206/tiny-houses-nickelsville-georgetown-homeless>)

In terms of ecological sustainability, recycling principles draw attention to the design of this eco-village. Units on campus are built from waste and old building material whenever possible; Thus, sustainability has been achieved in both ecological and economic terms. For example, a used aluminium panel was used for the roof of residential units, old street signs used for the facades, and an old discarded window was used for the windows. Attention was paid to the direction of the sun while positioning the accommodation units on the campus, and attention was paid to designing the units in harmony with their surroundings. The units are 2.6m wide, 3.4m high and weigh 820kg, making it easy for small houses to transport too. Ecological sustainability units such as the cooking area, rainwater collection system, compost toilet are also located on the campus. Thanks to the designed solar charging station, village residents can charge their electronic devices and meet their hot water needs (Robarts, 2015).

The gardens on campus are used for food and ornamental plant

cultivation, but it is not specified whether these farming practices benefit economically (<https://www.facebook.com/groups/nickelsvilleworks>).

In terms of social sustainability principles, large firms such as Olson Kundig Architecture and Architects Without Borders provided consultancy to Social Revolution students in the design of some residences and communal units in the eco-village. Sawhorse Revolution students took into account the basic human needs of homeless people in the design of the housing units, and obtained user approvals for the construction of small home units by meeting with homeless people (Sawhorse Revolution, 2019). The ability of homeless people to share their ideas is a very important issue in terms of having a say in society and self-confidence. This eco-village design for Nickelsville Homeless Community is very important for end-users to have a say in the design and in this context, it differs from other eco-villages. The common areas and gardens on the campus enable the villagers to interact. Disabled ramps used in eco-village design are also an important detail in terms of accessibility and social sustainability.

The projects carried out with the Social Revolution students are an important initiative in the context of social sustainability both in terms of getting the opinion of the villagers and the contribution they provide to the education of the students.

When examined in terms of economic sustainability, it has been seen that this community mostly lives on donations. The Nickelsville Homeless Community has rented the eco-village area where they live by the municipality. In addition to the aid of the municipality, donations made by the government, institutions and individuals also support this community. It is not clearly stated how the individuals living in the community earn their living. Fundraising events are held regularly. For example, a rally was organized in 2013 and larger donations were collected with the “sleep out” event. Most of the posts made on websites, on platforms such as Facebook and Indiegogo consist of clothing, food, household goods, garden equipment and

financial demands. From this situation, it is thought that an economically sustainable system cannot be provided in the ecovillage.

4.2. Transition Village Wallan, Victoria, Australia

Australia has been experiencing a housing crisis for the past 30 years, with more and more of its citizens homeless. According to UN reports, more than 116,000 Australian citizens suffer from homelessness at the last census (UN, 2019). Transition Village Wallan, one of the voluntary non-profit organizations established to combat homelessness, built a village of ten small houses in 2017 that provides a temporary shelter solution for local homeless people. Transition Village Wallan's vision is to provide people with safe and sustainable living space over a twelve-month period. Designed in accordance with the principles of Permaculture, Maslow's Hierarchy of Needs and Social Justice and Transition Hierarchy, it is aimed to create a collaborative and resilient community in this village. Food, employment, education, vocational training, and emotional and physical health support are provided for village residents (Transition Village Wallan, 2018).



Image 2: Transition Village Wallan (Source: <https://www.mav.asn.au/>)

When examined in terms of ecological sustainability, each of the living units in the village is designed as 3m x 4m.

These small houses consist of beds, lighting, heating, cooling, drinking water and handwashing units. Units such as kitchen, laundry, shower, toilets, meeting room, barbecue area, gardens arranged in accordance with perm culture principles, garden shed and micro-business area are also designed for common use (Transition Village Wallan, 2018). In the layout design, attention was paid to the use of sustainable materials that do not require repair or painting. It is aimed to get away from the city infrastructure with solar energy systems, compost toilets, water tanks and garden systems. Village residents are directed to healthy and seasonal food consumption. Recycling is supported by a repair cafe where items can be repaired (Hynninen, 2019).

When evaluated in terms of social sustainability, it is seen that eco-village management is provided by a committee. Seventy-seven-item Transition Village Wallan rules, set in accordance with the Australian Victorian Legislation, Associations Establishment Reform Act 2012, are valid on the campus (Transition Village Wallan, 2019). The development of strong relationships between individuals and groups is encouraged in the eco-village. All village residents adhere to established behavioural standards and participate in a ten-hour-a-week joint work plan for cleaning, gardening and maintenance. Village residents are offered volunteering, work and life skills training. It is aimed to help residents regain their self-confidence and independence by taking part in daily administration and organization (Clarke, 2017). Village residents are required to be over the age of eighteen, living in the Wallan area, not using alcohol or drugs, and with no criminal record of serious crimes (Transition Village Wallan, 2018). When the eco-village projects developed for the homeless are examined, a restrictive user profile as in the Wallan eco-village has not been found. In Social Bite Eco-village, treatment and rehabilitation programs are implemented for alcohol and drug addicts. In their report, the Gilmans also stated that while talking about eco-village principles, human activities should be harmless and compatible with nature. Therefore, it is thought that this item requested on the

campus is contrary to the philosophy of a settlement that embraces the homeless and acts according to eco-village principles.

When examined in the context of economic sustainability, it is aimed to provide a significant part of the daily food needed in the eco-village by the villagers and to generate income by selling the surplus. However, there is no data on whether these sales have started or not. The training and workshops on gardening are planned to be informative for both eco-village residents and local people (Transition Village Wallan, 2019). These training is thought to contribute to sustainability both economically and socially.

The issue of digitalization, which we do not see as a title in other eco-village examples, but which is very important for today's communication age, is discussed as a separate title in the annual report of the Wallan Eco-village. The Transition Village Wallan team has been working with the Digital Services Lab since 2018. Accordingly, a budget was created for services such as website service, e-mail and campaign control, the listing of volunteers and eco-village members, and graphic design work. Transition Village Wallan provides its financial resources through donations, sponsorships, and events such as concerts and music halls.

The 2020 goals of Transition Village Wallan eco-village are stated as completing the village's construction work with volunteers and professionals, formalizing sponsorships, completing management documents for village residents, preparing a strong financial management plan, continuing to develop the volunteer program, and providing job opportunities to village residents (Transition Village Wallan, 2019).

4.3. Social Bite Eco-Village, Granton- Scotland

Despite the 2003 Scottish homelessness law, strong legal safety net and widespread support, homelessness is still a major problem for Scotland's major cities (Littlewood et al., 2017). The number of homeless registered in Scotland in 2019 is 51,000 (Homelessness in Scotland: 2019 to 2020). A cafe called Social Bite, established in 2012 in the capital city of Edinburgh; He donated the profits of his businesses to charities and produced projects aiming to help homeless people by

providing jobs (Jacobsen, 2019). One of these projects is the “Pay it Forward” program, where people can buy food or drink for the homeless. Customers who come to the cafe buy more than they need; these surplus foods and drinks are listed on a board. When people in need come to the cafe, they can choose from this list. Another project is the “Sleep in the Park” organization, the world's largest sleeping outside event, which started in 2016 with the participation of 9000 people and is held every year. This organization made an impact all over the world and turned it into a global campaign. In 2019, Sleep in the Park event was held in eleven cities, including New York and London (Social Bite, 2019). Thanks to the income from this event, a living space where homeless people can stay was designed.

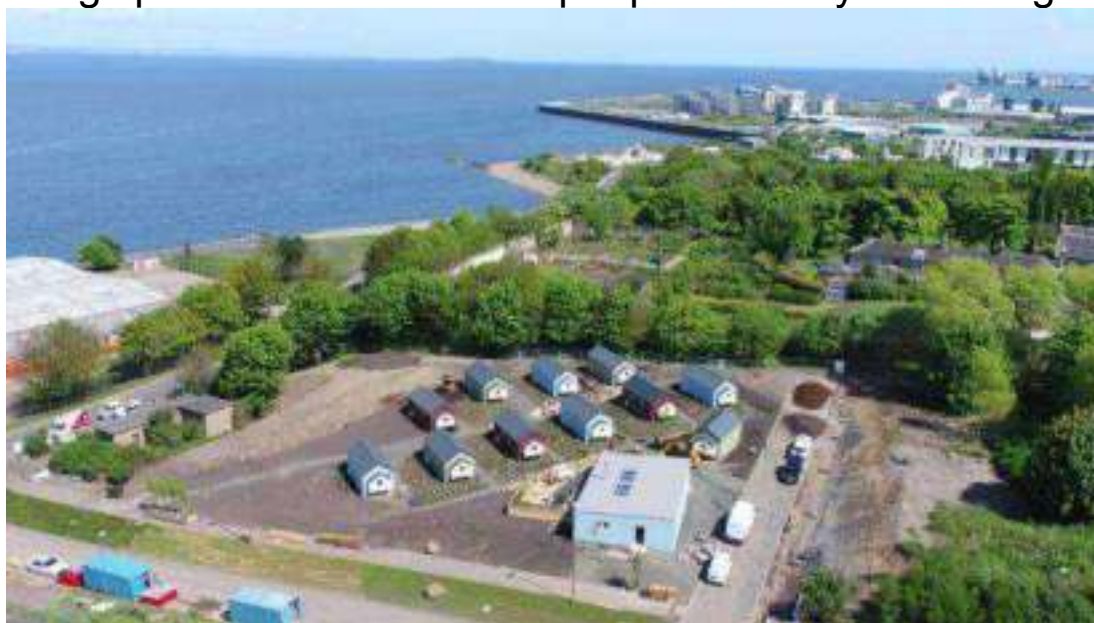


Image 3: Social Bite Eco-village (Source: <https://www.facebook.com/socialbitebusiness/photos/pcb.1790778044290532/1790771004291236/?type=3&theater>).

Social Bite Eco-village opened in 2018, to which Edinburgh City Council donated a large piece of land in the Granton area. The aim of the project is to support homeless people economically in the short term, to meet their shelter needs and to provide permanent housing support. The long-term aim is to end homelessness in Scotland by raising awareness in society through actions that provide financial resources. In the eco-village, which is designed for a homeless group of twenty people, which is organized in an innovative, low-cost, controlled and safe manner, people living in the eco-village are given financial

and moral support for up to twelve months, they are helped to regain their mental health, employment is provided and efforts are made to integrate them into society. These people, who are also offered the opportunity to work in Social Bite cafes or partner companies, can move to their permanent residences after twelve to fifteen months. After the eco-village residents moved to their permanent residences, it was aimed to admit twenty more homeless people to the campus and to save at least twenty people from homelessness every year with this cycle (Social Bite, 2019).

In the context of ecological sustainability, this eco-village consists of eleven insulated wooden structures and a shared community centre built using a cold bridging system. These tiny houses, which are energy-efficient, environmentally friendly and sustainable, can be used as mobile or stationary. This eco-village, which includes units for common use such as a vegetable garden, chicken coop, and furniture workshop arranged in front of the houses and in the common area, offers a safe and supportive living environment to its residents (Social Bite, 2019).

When evaluated in terms of social sustainability, it is seen that eco-village residents socialize by cooking and eating together at the community centre on the campus. Yoga, meditation, sports, cycling, food club, choir and DJ meetings are also held at this centre, and the residents of the village are encouraged to participate. Social Bite Eco-village consisting of fourteen men and four women at the end of 2018; It reaches people in an emergency, living in a temporary accommodation area and wishing to live in the community. Thanks to Social Bite and its partner organizations, there is a team of talented and experienced employees and volunteers on campus. By being a positive role model to village residents, support is provided in health and spiritual matters. These supports include job-vocational education, literacy training, financial counselling, personal development, drug and alcohol treatment. With positive and social relationships, it is aimed that homeless people live in a society with the aim of gaining self-confidence and self-esteem again (Social Bite, 2019).

When examined in terms of economic sustainability, it is seen that the Social Bite Eco-village has established thanks to donations and partner organizations. Some programs are organized for homeless people in Scotland to ensure financial sustainability. With a program called Social Bite Academy, a platform is provided for homeless people to lead their own lives. A supportive, genuine and commercial environment is provided for first-time workers where people who lose their jobs and become homeless can re-engage with the business world. This support, which is given according to people's interests, hopes and career plans, covers a period of twenty-one months (Social Bite, 2019).

The first village for homeless people in Scotland, Social Bite Eco-village is leading governments and organizations in the fight against homelessness. It is an important initiative as individual initiatives can also be a good role model. A large number of data could not be reached in the context of the ecological sustainability of the campus. Detailed data on local and recycled material use, renewable energy, water use, which are important elements for the eco-village, could not be accessed, but the sustainability of the project in the social and economic context is very well coordinated. It was emphasized that the reason for the separation and exclusion of homeless people from society is that they do not have a strong purpose in life. It is aimed that these people find the value they deserve by giving them a role in business and social life.

This eco-village design, which offers a home environment by embracing homeless people physically and spiritually, has raised the awareness of Scottish society.

It was concluded that the project that provided the best coordination among the examined projects was the Social Bite Eco-village. In addition to attracting attention in their geography through social media and individual connections, they aim to find support for homeless and marginalized people by bringing the "Sleep Outside" event to a global level. Two months after the last "Sleep Outside" event, in February 2020, the United Nations Social Development commission convened under the topic of "Affordable housing and social protection systems for everyone to solve homelessness" and took decisions

on homelessness for the first time in thirty years (Social Bite, 2008). According to these decisions, affordable housing and job opportunities will be provided for homeless people to rebuild their lives, people will be prevented from becoming homeless due to illness and job loss, and safe and accessible neighbourhoods will be built. The UN report invited governments to cooperate with the private sector and organizations to combat homelessness. It encourages all relevant organizations, including the UN and non-governmental organizations, to take the necessary measures and support good practices in order to achieve the 2030 Sustainable Development Goals (UN, 2020).

5. CONCLUSION AND EVALUATION

As can be seen in Table 1, the ecological sustainability approaches of the examined villages are similar in terms of material usage. Ecological sustainability can be achieved by applying solutions such as solar energy systems, compost toilets, water tanks and garden systems used in the Transition Village Wallan project, both in traditional villages and in newly established eco-village projects. Courses and training held in eco-villages are important in terms of social sustainability and interaction of people. The use of local materials, nature-friendly construction technologies, and the use of recycled materials are also positive solutions in the context of ecological and economic sustainability. Food produced in communal agricultural areas allows villagers to interact socially, as well as important in terms of economic sustainability. The common feature of these examples, which were chosen from both eastern and western geographies in order to examine the cultural differences, is that they offer economical solutions with their small living space designs and are easily accessible settlements.

Housing units in Transition Village Wallan, similar to Social Bite Eco-village, were completed before homeless people settled in the village. However, a settlement was designed for the homeless people in Nickelsville, taking into account the demands of these people.

Eco-village settlements should be evaluated according to the geopolitical position of the geography where they are located,

and economic, social and ecological solutions should be developed for the residents of the eco-villages, taking into account their proximity and distance to the city. It is seen that a solution to the problem of homelessness can be found with social policies, legal regulations, housing priority models and projects to prevent homelessness, as applied by developed countries. Although the problem of homelessness is perceived as a problem that should be solved by governments, as the eco-village examples examined have shown, projects carried out with individual and institutional cooperation have been successful. Most of the urban transformation policies and mass housing practices implemented in our country to find a solution to the housing problem are implemented from the type projects prepared without considering the existing lifestyles. Urbanization is only considered as building-specific rebuilding, and a holistic approach to the problem is not shown. Elements such as job creation, planning, maintenance, repair and energy are not considered together, and there are deficiencies in the ecological, social and economic sustainability contexts of the projects.

Eco-villages are not the only way to find solutions to homelessness and housing problem. However, the eco-village approach is part of the larger whole, meaningful and inspiring, and a beneficial initiative for nature, society and economy as it ensures ecological, social and economic sustainability. Situations such as living in an eco-village environment intertwined with nature and forgetting loneliness by socializing in communal areas are very beneficial for homeless people.

	<i>Nickelsville Community</i>	<i>Transition Village Wallan</i>	<i>Social Bite Eco-village</i>
<i>Ecological Sustainability</i>	<i>Material: Design of sustainable and mobile living units with waste and old building materials. Energy: solar charging station and compost toilets too</i>	<i>Material: Housing unit design with sustainable materials that do not require repair or painting Energy: Solar energy systems</i>	<i>Material: Housing unit design with insulated wood materials Energy: Using the cold bridging system that saves money</i>

	<i>Water: Rainwater collection system</i>	<i>Water: Water tanks Compost toilets Garden systems</i>	
<i>Social Sustainability</i>	<i>Common kitchen areas communal gardens Involvement of campus residents in eco-village design Involvement of residents in daily work</i>	<i>Common living areas joint business plan Common agricultural areas Making necessary repairs in units such as micro business area Training and workshops</i>	<i>Common living areas Common units such as vegetable garden, chicken coop, furniture workshop Organizing various courses, meetings and trainings</i>
<i>Economic</i>	<i>Solidarity economy: donations and income from events</i>	<i>Solidarity economy: Income from donors, sponsorships, event organizations such as concerts and music halls Income from on-campus product production and export</i>	<i>Solidarity economy: Revenues from various sponsorships and organizations. Off-campus employment: Opportunity to work at Social Bite and partner companies</i>

Table 1: Comparison of eco-villages

Literature

1. Anderson, I. (2010). *Services for Homeless People in Europe: Supporting Pathways out of Homelessness?* Homelessness Research in Europe, p. 47.
2. Akyıldız, Y. (2017). Dünyada ve Türkiye’de Evsizlik Sorunu ve Çeşitli Uygulamalar. *LAÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (1), p.67-91
3. Benevolo, L. (1971). *History of Modern Architecture*. Cambridge: The MIT Press.

4. Clarke, J. (2017). *“Transition Village Wallan, A community Response to Homelessness 2018”* [online]. Access point: https://www.mav.asn.au/__data/assets/pdf_file/0011/21233/DAY-1-Presentation-10-Judy-Clarke.pdf. [Date of access: 17 December 2020].
5. Dawson, J. (2012). *Ekoköyler*. (D. Dinçel, Translation). İstanbul: Sinek Sekiz Publisher.
6. Engels, F. (1968). *The condition of the working class in England*. California: Stanford University Press, p. 30-31.
7. *Gaia Trust* [online]. Access point: <https://gaia.org/gaia-trust/about-gaia-trust/> [Date of access: 30 January 2019].
8. Gilman, R. (1991). *The Eco-village Challenge. The challenge of developing a community living in balanced harmony - with itself as well as nature - is tough, but attainable*. Context Institute, p. 10-16.
9. *Homelessness in Scotland: 2019 to 2020*. (2020). Local Government and Communities Directorate, ISBN: 9781800040137.
10. Hynninen. E. (22 January 2019). The place for a village. *North Central Review*.
11. Irrgang, B. (2005). *A Study of the Efficiency and Potential of Eco-village as an Alternative Urban Model*. Master Thesis, Stellenbosch University, Matieland.
12. İlhan, N. and Ergün A. (2010). Evsizler ve Toplum Sağlığı. *Aile ve Toplum, Eğitim Kültür ve Araştırma Dergisi*. 5 (20), January-February-March 2010 ISSN: 1303-0256.
13. Jacobsen, P. 2016. *Scotland’s Eco-Village for the Homeless* [online]. Access point: <https://borgenproject.org/scotlands-eco-village-for-the-homeless/> [Date of access: 7 January 2019].
14. Javelosa, J. 2016. *Affordable Housing* [online]. Access point: <https://futurism.com/1-6-billion-people-lack-adequate-housing-heres-how-we-can-fix-this/> [Date of access: 11 January 2019].
15. Litfin, K. T. (2014). *Eko Köyler*. (P. Ercan, Translation.) İstanbul: Alfa Basın Broadcast Distribution.
16. Littlewood, M., Bramley, G., Fitzpatrick, S. and Wood, J. (2017). *Eradicating 'Core Homelessness' in Scotland's Four Largest Cities: Providing an Evidence Base and Guiding a*

- Funding Framework*. Edinburgh: Heriot Watt University and I-Sphere.
17. Martin, E.C. (2009). *Structures Serving the Visibly Homeless*. Master Thesis, Clemson University, South Carolina.
 18. Mumford, L. (1970). *The Culture of Cities*. Florida: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, p.161.
 19. Özdemir, U. (2010). Evsizlik ve Evsizlere Genel Bir Bakış. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 21 (2), p.77-88.
 20. *Republic of Turkey Constitution, 1982*. [online]. Access point: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2709.pdf> [Date of access: 20 October 2021].
 21. *Republic of Turkey Municipality Law*. [online]. Access point: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5393.pdf> [Date of access: 20 October 2021].
 22. Robarts, S. 2015. *Impossible City: A youth-built off-grid movable eco-village for Seattle's homeless*. [online]. Access point: <https://newatlas.com/impossible-city-seattle-homeless-shelters/37049/> [Date of access: 10 January 2019].
 23. *Sawhorse Revolution* [online]. Access point: <http://sawhorserevolution.org/> [Date of access: 7 January 2019].
 24. Schaub, L. (2010). *Good News in Hard Times – State of the Communities Movement – 2010*, in *Communities Directory, 6th Edition – A Comprehensive Guide to Intentional Communities and Cooperative Living*. (Fellowship of Intentional Communities).
 25. *Social Bite* [online]. Access point: <http://social-bite.co.uk/> [Date of access: 9 January 2019].
 26. “*Transition Village Wallan Annual Report for 2019*”. <https://transitionvillagewallan.com.au/>
 27. *United Nations*. (2005). Economic, Social and Cultural Rights (E/CN.4/2005/48). Commission on Human Rights.

"SMART CITY" AS A MECHANISM FOR IMPROVING THE LIFE OF CITIZENS

S.R.Matkarimov¹, N.A. Zhiyanova¹,
A.I. Daukaeva¹

E-mail: balgaev53@gmail.com; E-mail: nafi.97.97@mail.ru;
E-mail: adel_daukayeva@mail.ru.

¹SamGASI

Abstract

The article is devoted to the peculiarities of the formation of the concept of smart cities. The technical characteristics and cases necessary for their creation, management and functioning are considered. The structure of the "smart city" and its elements are described. In the course of the study, the experience of foreign countries and the best practices of applying the concept of a "smart city" are presented. The measures taken are identified and the importance of introducing elements of the "smart city" in the Republic of Uzbekistan is noted.

Key words: smart city; concept; innovation; development; technology; resources; quality of life, progress.

Annotatsiya

Maqola aqlli shaharlar kontseptsiyasini shakllantirishning o'ziga xos xususiyatlariga bag'ishlangan. Ularni yaratish, boshqarish va ishlatish uchun zarur bo'lgan texnik xususiyatlar va holatlar ko'rib chiqilgan. "Aqlli shahar" ning tuzilishi va uning elementlari tasvirlangan. Tadqiqot davomida xorijiy mamlakatlar tajribasi va "aqlli shahar" kontseptsiyasini qo'llanishning ilg'or tajribalari namoyish etilgan. Amalga oshiriladigan chora-tadbirlar belgilab olingan va O'zbekiston Respublikasida "aqlli shahar" elementlarini joriy etishning muhimligi qayd etilgan.

Калит сўзлар: aqlli shahar; kontseptsiya; innovatsiya; rivojlanish; texnologiya; resurslar; hayot sifati; taraqqiyot.

«УМНЫЙ ГОРОД» КАК МЕХАНИЗМ УЛУЧШЕНИЯ ЖИЗНИ ГРАЖДАН

С.Р. Маткаримов¹, Н.А. Жиянова¹, А.И. Даукаева¹
Электронная почта: balgaev53@gmail.com; nafi.97.97@mail.ru;
adel_daukayeva@mail.ru

¹СамГАСИ

Аннотация

Статья посвящена особенностям формирования концепции умных городов. Рассмотрены технические характеристики и кейсы, необходимые для их создания, управления и функционирования. Описана структура «умного города» и его элементы. В ходе исследования приведён опыт зарубежных стран и лучшие практики применения концепции «умного города». Выявлены предпринятые меры и отмечена важность внедрения элементов «умного города» в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: умный город; концепция; инновации; развитие; технологии; ресурсы; качество жизни; прогресс.

1. Введение

На сегодняшний день специалистам в области архитектуры и градостроительства известен ряд концепций развития городов, из которых наибольший интерес вызывают «Умные города». «Смартизации» подвержен как сам город (строящийся или уже существующий), так и отдельные его части (районы, кварталы, жилые массивы и др.). Данная концепция считается относительно «молодой», которая стала внедряться в нашу жизнь с 2008 года в рамках инициативы «Умная планета». В декабре 2020 года на основании 126 статистических и индексных показателей, оценок экспертов был проведён анализ и составлен рейтинг умных городов (Smart Centres Index), в котором лидирующие позиции заняли Нью-Йорк, Лондон и Сингапур [4].



Рис.1. Стандарт «Умного города» (Ист.: <http://www.mksmart.org/>)

2.Основная часть

«Умный город» подразумевает ряд свойств (Рис.2) и элементов (Рис.3), главной целью которых является обеспечение комфортных условий жизни населению путём внедрения инноваций.



Рис.2. Свойства умного города

В свою очередь, XXI век характеризуется веком технологических прорывов, значительно упрощающих жизненные процессы: транспортные услуги, доставка товаров, отслеживание и выбор маршрута, связь с агентствами и др. Всё это оказывает непосредственное влияние на развитие современных городов и упрощение управленческих процессов.



Рис.3. Элементы инфраструктуры «Умного города»

В современном мире время и пространство являются ценными ресурсами в связи с непрерывным и ускоряющимся темпом жизни населения. Наряду с этим возникают некоторые сложности на градостроительном уровне, решением которых служат реализуемые нововведения рассматриваемой нами концепции. Таким образом, создание умных парковок значительно упрощает поиск свободных мест водителям транспортных средств. С ростом количества автомобилей дорожная ситуация в городе испытывает некоторые затруднения, что приводит к необходимости внедрения умных светофоров, самостоятельно выбирающих режим работы. В целях экономии электроэнергии умное освещение предусматривает контроль яркости уличного освещения в тёмное время суток.

Особое внимание стоит сосредоточить на охране окружающей среды, безопасности города, а также обеспечении качественного образования и здравоохранения граждан, так как залогом процветающей страны является крепкое, здравомыслящее, творчески развитое поколение, гарантом безопасности которого выступает само государство.

«Умный город» - новый вид города, направленный на обеспечение безопасности при помощи видеокамер, установленных в общественных местах, информация с которых собирается в режиме реального времени. Отдельного внимания за-

служивают пульта вызовов экстренных служб, так называемые SOS – кнопки, в случае непредвиденных обстоятельств. Так, с 2017 года в Республике Узбекистан было положено начало внедрению данного элемента «умного города», который охватит всю страну уже к 2023 году [5].

В качестве примера зарубежного опыта внедрения новейших технологий стоит привести Сингапур, получивший независимость более 50 лет назад. Предоставление гражданам цифровых услуг (поиск детского сада и работы, информация о доступных государственных услугах для пожилых людей и др.), внедрение платформы сенсоров (как в частных домах, так и в местах общественного времяпрепровождения) (Рис.4), использование «умного» транспорта (беспилотное такси, автономные автобусы), развитие граждан и обучение новым технологиям, внедрение цифровой экосистемы (оповещение медицинских работников с просьбой оказания скорой помощи с указанием местоположения человека, оказавшегося в беде и др.) – все эти стратегические проекты присваивают городу статус «умный».

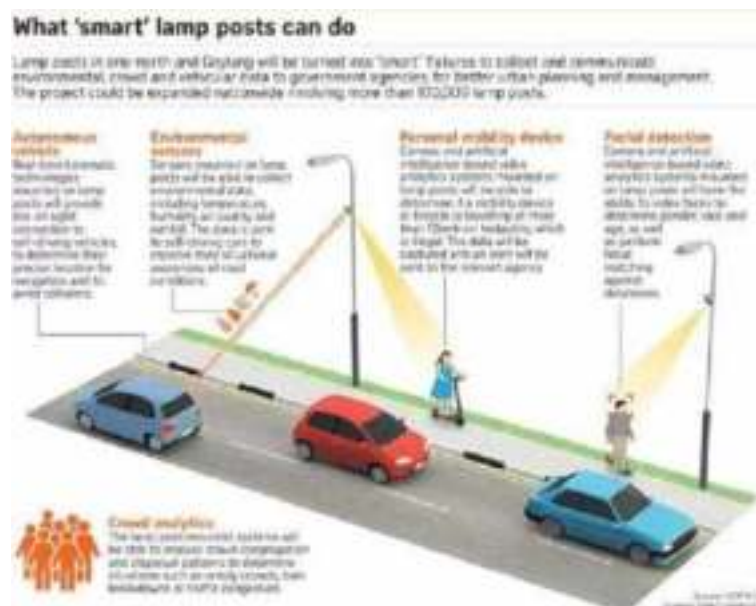


Рис.4. Умные фонари, Сингапур
(Ист.: <http://digitalbusinessmodel.ru/page13197150.html>)

Одним из ярких примеров создания «умного города» «с нуля» служит Masdar City (Абу-Даби, ОАЭ). Первостепенной

задачей строящегося города явилось поддержание его экологического состояния путём применения альтернативных источников энергии с относительно меньшим выбросом углерода. Кроме этого, градостроители запланировали отказаться от выключателей и водопроводных кранов - датчики движения позволят сэкономить около 50% энергии и ресурсов, выполняя данные функции за людей.

Ещё одним примером создания «умного города» «с нуля» служит южнокорейский город Сонгдо, основанный в 2000 году (Рис.5). Спроектирован город так, что в любую его точку можно попасть за 15 минут на велосипеде. 40% его площади занимают парки, скверы, др., которые образуют зону рекреации; от городского же планирования авторы решили отказаться – офисные здания «соседствуют» с жилыми.



Рис.5. Сонгдо, Южная Корея
(Ист.: © PKphotograph/shutterstock.com)

Создатели Сонгдо рассчитывали на постоянное проживание в городе специалистов с высоким достатком, однако на деле всё оказалось иначе: обеспеченный класс отказывается проживать в дорогостоящем городе, а среднему классу жизнь в таком городе даётся с трудом. Таким образом, внедрение новейших технологий не облегчило жизнь местным жителям, что стало причиной миграции населения в города с доступным проживанием.

Заключение

Следует отметить, что внедрение smart-технологий требует дополнительного финансирования и привлечения инвестиций, что затрудняет комплексное развитие города. Развитие «умного города» является устойчивым в случае сохранения гармонии экономической, общественной и экологической сфер человеческой деятельности. Таким образом, для внедрения концепции «умный город» и её полноценного функционирования следует учитывать совокупность факторов, таких как: финансирование, подготовка специалистов в области IT-технологий, государственная поддержка, а также учёт социально-экономического эффекта.

Литература:

1. Аргунова М.В. Модель «Умного города» как проявление нового технологического уклада // Наука и школа. 2016. № 3;
2. Ганин О.Б., Ганин И.О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития // ARS Administrandi. 2014. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/umnyu-gorodperspektivy-i-tendentsii-razvitiya>;
3. Дрожжинов В.И., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А., Харитонов А.А. Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Vol. 5. No. 3;

Электронные ресурсы:

1. Индекс «Умных городов» 2, 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.longfinance.net/publications/long-finance-reports/smart-centres-index-2/>;
2. Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 г. [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.unepcom.ru/development/worldsummit.html](http://www.unepcom.ru/development/worldsummit.html)

ЙЎЛ МУҲИТИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ТАМОЙИЛЛАР ВА УНГА ҚЎЙИЛГАН АРХИТЕКТУРА ТАЛАБЛАРИ

А.Э. Жанизақов

Жиззах политехника институти, Жиззах шаҳри

Аннотация

Мақолада автомобиль йўллари муҳитининг табиатга, экологияга таъсири, йўлни табиий ландшафт билан ўзаро мувофиқлаштириш йўллари, табиатни асраш, автомобиль йўлларини лойиҳалашда архитектура талабларини ҳисобга олиш масалалари ёритилган.

Калит сўзлар: *йўл, коммуникация, фазовий коридор, атроф муҳит, экология, ландшафт, сунъий ландшафт, табиий ландшафт, архитектуравий композиция, шаҳар қурилиши.*

ТЕНДЕНЦИИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДОРОЖНУЮ СРЕДУ И ЕЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

А.Э. Жанизақов

Джизакский политехнический институт, Джизак

Аннотация

В статье рассматривается влияние дорожной среды на природу, экологию, способы их согласования, охрану природы, вопросы учета архитектурных требований при проектировании дорог.

Ключевые слова: *дорога, коммуникации, пространственный коридор, окружающая среда, экология, ландшафт, искусственный ландшафт, естественный ландшафт, архитектурная композиция, градостроительство.*

TRENDS AFFECTING THE ROAD ENVIRONMENT AND ITS ARCHITECTURAL REQUIREMENTS

A.E. Zhanizagov
Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh

Abstract

The article examines the impact of the road environment on nature, ecology, ways of their coordination, nature protection, issues of taking into account architectural requirements when designing roads.

Key words: *road, communications, spatial corridor, environment, ecology, landscape, artificial landscape, natural landscape, architectural composition, urban planning.*

Фазони ўзлаштириш, унинг ҳаёт фаолиятини ташкиллаштиришда ўзгартириш - инсоният эволюциясининг принципал асосини ташкил қилади. Бундай ўзлаштириш бизга маълумки 8000 йилча вақтдан буён давом этиб келмоқда.

Айниқса саноат ва илмий–техника инқилоби натижасида XIX - XX асрларда табиатни ўзгартириш оммавий ва қайтарилмас характер билан давом этди.

Бундай кескин ва хавфли ўзгаришларни кутмаган инсониятга “Атроф муҳит” ва “Экология” деган тушунчаларни идрок этишни ва таҳлил қилиб, илмий хулосалашни муҳим вазифа этиб юклади. Ҳатто бу тушунча архитектура ва қурилиш соҳасига ҳам кириб мустаҳкам жойлашиб, табиатнинг табиийлигини асрашда илмий - ташкилий асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Бугунги кунда ижтимоий - иқтисодий, сиёсий ривожланишда жамиятнинг барча соҳаларида экологияни ҳисобга олмаслик мумкин эмаслигини инсоният англаб етмоқда. Чунончи барқарор ривожланиш иқтисодининг муҳим вазифаларидан бири бу - экологик муаммоларни ҳал этиш ҳисобланади. Барқарор ривожланиш асосида ётган экологик масалалардан бири - бутун экотизимнинг барқарор фаолият юритишини инсоният эҳтиёжлари учун зарур даражада сақлаб қолишдан иборатдир.

Бу фаолиятнинг йўналишларидан бири эса ер сиртида махсус, жумладан автомобиль транспорти учун коммуникация коридорларининг яратилиши ҳисобланади. Автомобиль йўллари эса инсоният эволюциясининг асоси сифатида унинг ҳаёт фаолияти учун воситадир.

Йўл - инсоният яшаш муҳитининг бир қисми, фазони ташкил этишнинг типик шакли. Йўл муҳити деганда - йўлнинг ўзи ва йўлни ўтказишда жойнинг визуал, ландшафтли, табиий, иқтисодий, маданий, шаҳарсозлик хусусиятлари ва унга таъсир этувчи тамойиллар ва эстетик ечимлар тушунилади.



1-расм. М39 йўлининг Жиззах вилояти ҳудудидан ўтган қисми

Автомобил йўлларини қуриш ва улардан фойдаланиш атроф - муҳитнинг экологик мувозанатининг бузилишига олиб келади. Яъни муҳитнинг фазодаги ўрнига шикаст етади. Муҳандислик иншооти сифатида табиий муҳитнинг маълум қисмини эгаллаб, биз ўрганиб қолган табиий ландшафт чиройини бузади.

Ҳатто бу етмаганидек, йўлдан фойдаланиш даврида тўхтовсиз автотранспорт воситаларидан ажралиб чиқаётган газ, зарарли чиқиндилар ва шовқин иншоот атрофининг анчагина кенгликдаги табиатига ҳам ўзининг салбий таъсирини ўтказмай қолмайди.

Юқорида қайд қилинган тушунчалар энг аввало йўл муҳитининг ҳолати ёки йўл атрофи рельефининг бевосита йўлнинг эстетик ҳолатига таъсирини белгилайди. Шунинг учун ҳам автомобил йўлини “Атроф-муҳит учун зарарли” ва “Инсоният учун восита фойдали сифатида” кўрсатиб, улар

орасидаги илмий мутаносибликни топиш ва яратиш олимлар изланишларига ҳавола этилган.

Шуларни ҳисобга олган ҳолда йўл муҳити тушунчаси: бевосита йўлни, йўл бўйида кўзга ташланадиган табиий ландшафтни, иқтисодий, маданий қурилиш хусусиятларини кўзда тутадиган омилларни, йўл ўтадиган ҳудудларнинг йўл муҳитига оид барча майда элементларини ҳам ўз ичига олади.

Чунки ҳар қандай янги қурилган йўл энг аввало атроф муҳитнинг табиийлигига ўзининг акс таъсирини кўрсатади. Бу эса йўл муҳитида жойлашган табиий ландшафтнинг йўқолишига олиб келади. Шунингдек ўсимлик дунёсининг йўқолишига, ҳайвонот дунёси муҳитининг бузилишига, қолаверса, тупроқ унумдорлигининг пасайишига, ҳавонинг ифлосланишига, ер ости ва ер усти сувлари мувозанатининг бузилишига олиб келади.

Экологик нуқтаи - назардан йўл муҳити, яъни ҳар қандай йўл ҳар хил табиий элементлардан иборат аниқ бир ландшафт орқали ўтади. Демак йўл муҳитининг қандайлигидан қатъий назар, энг аввало уни инсон ҳаёт фаолиятига зараридан кўра фойдалироқ қилиб лойиҳалашдек муаммо ҳар қандай мазкур соҳа мутахассисини эътиборсиз қолдирмаслиги лозим.

Табиатнинг табиийлигини асрашда сунъий ландшафтни табиий ландшафт билан уйғунлаштириш, мувофиқлаштириш катта аҳамият касб этади. Бунга эса ландшафт архитектурасининг замонавий услублари ёрдамида эришиш мумкин.

Бу мақсадларни амалга оширишнинг муҳим мезони – табиий ва янги яратилган ландшафтни кишилар томонидан эстетик ва визуал қабул қилинишини ҳисобга олиш ҳисобланади.

Автомобиль йўлини табиий ландшафт билан мувофиқлаштиришнинг учта асосий мақсадини қуйидагича белгилашимиз мумкин:

1. Табиий шаклни имкон қадар сақлаб қолиш.

2. Йўлни табиий ландшафт билан уйғунликда мувофиқлаштириш.

3. Автомобиль йўли фазовий коридорида атроф муҳитнинг табиий жозибасини очиш, кўрсатиш.

Лойиҳалашнинг шартларидан келиб чиққан ҳолда йўл муҳити иншоотларини лойиҳалашни шаҳарлар қуриш, режалаштириш ва архитектуравий композиция қонуниятларига асосланган ҳолда амалга ошириш лозим.



2-расм. Тошкент шаҳридаги Оҳонгоран ва Маҳтумқули кўчаларининг кесишмасидаги йўл ўтказгич лойиҳаси



3-расм. Тошкент шаҳрида Яккасарой ва Сирғали туманларини боғловчи 2021 йил қуриб битказилган 2 км ли трасса

Йўл муҳити иншоотларини лойиҳалашга юқорида келтирилган омилларни ҳисобга олган ҳолда иккита асосий объект: йўл ва табиат музейларининг ўзаро мослашув тамойилини ишлаб чиқиб, илмий асослаб ва экологик нуқтаи назардан меъёрлаштириб киришиш мақсадга мувофиқдир.

Шунинг учун ҳам йўл архитекторларининг касбий масъулияти - йўлнинг ландшафтли лойиҳасида табиат муҳитини иложи борида асл ҳолатида асраб қолиш, ёки бўлмаса камроқ ўзгартириш киритиб интеграция йўналишини бузмасдан ҳамда табиатнинг йўқотилган омиллари ўрнига янги, олдингисидан ҳам кўрамроқ омилларни қўллаш ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. МШН 33-2008. "Автомобиль йўлларини кўкаламзорлаштириш ва ободонлаштириш бўйича йўриқнома". Т. 2008.
2. Сардаров А.С. Архитектура автомобильных дорог. 2-е изд., пере раб., и доп. М. Транспорт, 1993, 272 стр.

3. Лобанов Е.М Проектирование дорог и организация движение с учетом психофизиологии водителя. М.1980.
4. Жонузаков, Абдувахоб Эсиргапович, and Гулбахор Уктамовна Миразимова. "Городские парки и некоторые вопросы ландшафтно-экологического аспекта." Academy 11 (62) (2020).
5. Esirgapovich, Janizakov Abduvahob. "CITY PARKS AND SOME ISSUES OF LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL ASPECT." International Journal of Discoveries and Innovations in Applied Sciences 1.5 (2021): 145-147.

АРХИТЕКТУРАВИЙ ТАЪЛИМДА БАДИИЙ ИЖОД МУАММОЛАРИ

Ш.А. Исаметдинова
Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти
sh.isametdinova@mail.ytit.uz

Аннотация. Мақолада архитектуравий таълим методологияси билан боғлиқ асосий муаммолар кўриб чиқилган. Замонавий жамиятдаги ўзгарувчан ижтимоий-иқтисодий шароитдан келиб чиқиб, таълимдаги муаммоларнинг келиб чиқиш сабаблари санаб ўтилган. Архитектуравий таълимда талабаларнинг ўзлаштиришдаги муаммолари аниқланган. Кўрсатиб ўтилган муаммоларни замонавий таълим жараёнида ҳал этиш бўйича таклифлар берилган.

Калит сўзлар: Архитектуравий таълим, архитектуравий лойиҳалаш, таълим жараёни, архитектура, бўлажак архитекторларни тайёрлаш, таълим муаммолари.

ПРОБЛЕМЫ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТВОРЧЕСТВА В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ш.А. Исаметдинова
Технический институт Ёджу

Аннотация

В статье рассмотрены основные проблемы, связанные с методологией архитектурного образования. Перечислены причины возникновения проблем архитектурно-художественного, проектно-композиционного образования в меняющихся социально-экономических условиях современного общества. Определены проблемы в архитектурном образовании в их освоении студентами. Даны предложения для решения указанных проблем в современном образовательном процессе.

Ключевые слова: Архитектурное образование, архитектурное проектирование, образовательный процесс, архитектура, подготовка будущих архитекторов, проблемы образования.

PROBLEMS OF ART IN ARCHITECTURAL EDUCATION

Sh.A. Isametdinova
Yeoju Institute of Technology

Abstract

The article considers the main problems related to the methodology of architectural education. The reasons for the problems of architectural, artistic, design and composition education in the changing socio-economic conditions of modern society are listed. Problems in architectural education in their development by students are identified. Proposals are given for solving these problems in the modern educational process.

Keywords: Architectural education, architectural design, educational process, architecture, preparation of future architects, problems of education.

1. Кириш

Мамлакатимизда сўнгги йилларда таълим тизимида кескин ўзгаришлар амалга оширилмоқда. Ҳар бир соҳада жаҳон миқёсида рақобатлаша оладиган малакали ва тажрибали мутахассисларни етиштиришга, таълим тизимини тубдан ислоҳ қилишга катта эътибор берилмоқда.

Таълим соҳасида амалга оширилаётган ислохотларнинг тўғри йўналтирилиши ҳамда йўлга қўйилиши, ҳар бир соҳада нафақат рақобатбардош ва малакали кадрларлар етиштириб чиқариш, балки мамлакат ривожини, унинг келажагини, аҳолининг ижтимоий-иқтисодий мауммоларинини ҳал этишда ҳам катта аҳамиятга эгадир. Хусусан, архитектура ва шаҳарсозликдаги юзага келган ва келгусида юзага келиши мумкин бўлган ижтимоий-иқтисодий муаммолар ечимининг асосий калити шубҳасиз тажрибали мутахассислардир.

Хусусан замонавий архитектура ва шаҳарсозлик муаммоларинини ҳал этишда яхши билим ва кўникмага эга архитекторларни етиштириб чиқариш муҳим аҳамиятга эга. Бу эса архитектуравий таълимда ўзига хос алоҳида ёндашувни талаб этиши шубҳасиз.

2.Тадқиқот методологияси

Ҳозирги кунда архитектуравий таълимда лойиҳачиларни тайёрлаш кескин ўзгариб борапти. Бу ўзгаришлар эса бир қанча ташқи омилларга ўз таъсирини ўтказмоқда:

- соҳага оид амалиётдаги ўзгаришлар;
- қурилиш материаллари ва технологиялари соҳасидаги инновациялар;
- ижтимоий-иқтисодий соҳадаги тенденциялар;
- таълим тизимидаги туб ўзгаришлар ва ҳ.к.

XXI асрга келиб, архитектуравий таълим тизимида янги методикани жорий этиш, таълимга янгича назар билан қараш зарурияти ойдинлашиб қолди. Бу муаммоли саволларга жавобан архитектурада янги архитектор-дизайнер, архитектор-конструктор ва архитектор визуалист мутахассисликлари вужудга кела бошлади. Бу, архитектуравий лойиҳалашда асосий аҳамиятга эга бўлган алоҳида йўналишларнинг бир-биридан ажралиб қолиши муаммосидан келиб чиқади. Бироқ, бир соҳа доирасида ўқитиладиган бир нечта фанларнинг бир-биридан ажралиб қолиш муаммоси ҳали-ҳануз долзарб савол бўлиб турибди.

Ушбу таълим йўналишида таҳсил олаётган талабалар лойиҳанинг бадиий ва композицион ечимларини топишда турли мутахассислик фанларидан олинган билим ва кўникмаларни таҳлил қилиб, бир вақтнинг ўзида қўллаш олиши лозим. Масалан, Академик қаламтасвир фани талабаларга 3 ўлчамда фикрлай олиш, тасаввур қилишни кучайтириш, соя ва ёруғликни ҳис этишни, Архитектуравий графика фани график техникаларни тўғри қўллаш, рангларни тўғри танлай олишни ўргатса, Композицион моделлаш фанида талабалар лойиҳа жараёнида бир-бирига уйғун шаклларни ярата олиш каби кўникмаларга эга бўлади. Лекин, Архитектуравий лойиҳалаш фани жараёнида талаба юқорида кўрсатилган фанлардан олинган кўникмаларни унутади ва янги фан доирасида ишлай бошлайди. Бунда талаба мутахассислик фанлардан олган билим ва кўникмаларини интеграциялашга қийналади. Шу нуқтаи назардан келиб чиқиб талаба лойиҳалаш жараёнида ва композицион шакл яратаётганда 3 ўлчамда тасаввур қила олмайди ёки бу қобилиятини айнан шу фан доирасида қўллашга қийналади.

Талабаларнинг ЎзР да белгиланган мутахассислик фанларда эгаллаган билим ва кўникмалари Архитектуравий лойиҳалаш фанида, келгуси ижодий фаолияти давомида бажарадиган лойиҳаларида жамланиши ва лойиҳа ишида ўз самарасини кўрсатиши лозим. Бироқ, сўнги пайтларда талабаларнинг зарурий фанлардан олган билим ва кўникмалари ёки улар ўз лойиҳавий фаолиятларида қўллай оладиган фанлар доираси камайиб бормоқда.

Аслида талабаларнинг архитектура таълими жараёнида мутахассислик фанларидан олган билим ва кўникмаларини тўғри қўллай олиш қобилиятлари архитектура лойиҳалари устида ишлаш жараёнида бирданига намоён бўлмайди. Лойиҳалаш фанларида ҳам асосан, бошқа фанлар каби бадиий-композицион ечимлар устида ишланишига қарамай, барча олинган ва ўрганилган билимлар кўпинча юзага чиқарилмай қолаверади ва лойиҳалаш жараёнида бадиий-композицион ечимдан ташқари талабалар олдига янги функционал ва техник талаблар қўйилади. Бундай муаммолар келиб чиқишига сабаб эса ўз навбатида, талаба олдига бир вақтнинг ўзида турли хил (бадиий-композицион, функционал-ташқилий, конструктив тузилмалар ҳамда экологик талаблар) ечимлар устида ишлаш масаласи қўйилади. Лойиҳачиларни тайёрлашнинг ва олинган билим ва кўникмаларнинг турли йўналишлардаги айнан шундай кўптомонлама синтези, лойиҳавий ечимлар устида ишлашда бирмунча қийинчиликларни келтириб чиқаради ва келтириб чиқарган ҳам. Юқорида айтиб ўтилганидек, талабалар кўпгина билимларни алоҳида ўрганиш жараёнида кўникмаларга эга бўладилар, аммо умумий лойиҳавий масалаларни ҳал этишда уларни жамлаб туриб қўллашга малакалари етмайди. Бунда билим ва кўникмалар синтези жараёни методикаси тўғри ташкиллаштирилмаган бўлади. Яъни иш “сиз бу билимларни ўргангансиз ва қўллай олишингиз шарт” принципи бўйича кетади ва ўқув лойиҳалаш жараёнида билимларни синтез қилиш фақат талаб асосида бўлмаслиги эҳтимоли юқори бўлади. Бу, инсоният яшаши ва фаолият юритиши учун зарурий муҳит яратувчи архитектор-дизайнерлар тайёрлашдаги таълим жараёнининг ички, сурункали муаммоси бўлиб, замонавий таълим тизимида долзарб ҳисобланади.

XX аср мобайнида йиғилиб келган ва ҳали ҳануз ўз ечимини топмаган лойиҳалашдаги бадиий-композицион тайёрловнинг ички муаммоларини ҳал этиш мақсадида амалга оширилаётган бугунги кундаги турли интерактив педагогик технологиялар архитектуравий таълимда қўл келмаслиги маълум бўлмоқда. Чунки архитекторлар кўп қиррали универсал билим ва кўникмаларни ўзлаштиришлари ва келажак фаолиятида қўллай олишлари лозим.

3. Тадқиқотдан кутилаётган натижалар

Архитектуравий таълим жараёнида талабалар бадиий-композицион ечимни ҳал этишда фазовий муҳитни инобатга олмай туриб, фақат ҳажмий шаклни топиш ва унга бадиий кўриниш беришга ҳаракат қилишади. Фазовий муҳитни фақат шаклий томондан ҳис этиш бора-бора талабаларни лойиҳалаш жараёнида фақат шаклан ўйлаш билан чегаралаб қўяди ва топилган шаклга функция беришга, тархий ечим топишга ҳаракат қилинади. Бундай лойиҳаларда бошиданок фазовий муҳитни ўрганишдан келиб чиқмагани ва фақат шакл устида ишланилгани сабаб инсон ҳаётий фаолияти учун унча ҳам қулай бўлмаган объект юзага келиши мумкин. Агар шаклий ечимни топишда лойиҳачи архитектор олдиндан ўйлаган ва фазовий муҳитнинг ўзига хос томонларига таянган ҳолда ғоя яратса ва унга тегишли функцияни берса бу объект келажакда инсоният учун ноқулайлик туғдирмайди ва ҳатто санъат асари даражасигача етиб боради.

Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда қуйидаги долзарб муаммоларни санаб ўтишимиз мумкин:

- соҳага оид фанларнинг методик боғланмаганлиги, яъни ички изоляцияланганлиги;
- вақтнинг етишмаслиги;
- бадиий-композицион ечимларнинг реал масалаларга мослашмаганлиги;
- архитектуравий лойиҳалаш ва композиция фанларида замонавий архитектурадаги ҳажмий-шаклий ечимлар амалиётининг етарлича ўрганилмаслиги;
- бадиий-композицион ғоялар устида ишланганда фазовий муҳитга эътибор берилмаслиги;

- мутахассислик фанларидан таълим берадиган профессор-ўқитувчиларнинг амалиётдан узилиб қолганлиги.

Ушбу муаммоларни ҳал этиш учун қуйидаги ечимлар таклиф қилинади:

- архитектуравий таълим тизими учун ишлаб чиқилган ўқув режасидаги мутахассислик фанларини қайта кўриб чиқиш;

- жаҳон тажрибасини ўрганган ҳолда ўқув режасига танлов фанлари каталогини қўшиш ва ундаги фанлар доирасини кенгайтириш;

- танлов фанлари каталогини ишлаб чиқишда талабалар ва иш берувчилар фикрини ўрганиш;

- мутахассислик фанларининг ўқитиш методикасида интеграциялашувни амалга ошириш;

- ижодий фанларда талабалар мустақил изланишлари учун шароит яратиш ҳамда плагиатнинг олдини олиш;

- архитектуравий лойиҳалаш фанларида реал ижтимоий муаммолар ечими устида ишлаш;

- лойиҳалаш жараёнида фазовий муҳитни таҳлил қилиш;

- олий таълим муассасаларида илмий-тадқиқот лабораториялари, архитектура устахоналари ва реал лойиҳалар билан ишловчи гуруҳларни ташкил қилиш ҳамда бу жараёнга профессор-ўқитувчилар ва талабаларни жалб этиш.

Хулоса тариқасида юқоридаги таклифларни умумлаштирган ҳолда 3 та асосий гуруҳ таклифини киритиш мумкин: 1. Архитектура таълимида фаолият олиб борувчи профессор-ўқитувчиларни ўқув жараёнидан ташқари реал лойиҳалар устида ишлашларига имконият яратиш, лойиҳа устахоналари ишини йўлга қўйиш; 2. Бадиий-композицион таълим жараёнида мавжуд ижтимоий муаммолар ҳамда таклифлар билан ишлаш; 3. Бадиий лойиҳалашда фазовий муҳит тушунчасига алоҳида эътибор қаратиш ва муҳитни таҳлил қилиш.

Адабиётлар:

1. А.П.Кудрявцев, А.В.Степанов, Н.Ф.Метленков, Ю.П.Волчок. **Архитектурное образование: проблемы развития.** УРССМОСКВА 2002.

<https://mydocx.ru/1-132636.html>

2. Игнатенко О. А. Проблемы современного архитектурно-дизайнерского образования / О. А. Игнатенко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 9 (89). — С. 1486-1487. — URL: <https://moluch.ru/archive/89/18171/>

3. Кобер О. И. Проблемы архитектурного образования: художественное творчество при компьютерном проектировании / О. И. Кобер, Д. Н. Саттаров. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 21.1 (155.1).—С.135-137.— URL: <https://moluch.ru/archive/155/44139/>

ЗНАЧЕНИЕ И МЕСТО «ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ» В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННОГО БАКАЛАВРА ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ

*Халтурсунов Эркин Беркинбаевич,
кандидат технических наук, доцент, Туринский политехни-
ческий университет в Ташкенте,
e.khaltursunov@polito.uz*

Аннотация: *Статья посвящена проблемам повышения эффективности процесса обучения студентов высших технических учебных заведений при изучении графических дисциплин, таких как «Инженерная графика», а также их значимость.*

Ключевые слова: *дисциплина, студент, школа, инженер, высшие учебные заведения, черчение, инженерная графика, компьютерная графика, обучение, специалист, информационные технологии*

TEXNIKA YO'NALISHLARI BO'YICHA ZAMONAVIY BAKALAVR TAYYORLASHDA "MUHANDISLIK GRAFIKASI" NING AHAMIYATI VA O'RNI

*Xaltursunov Erkin Berkinbaevich,
Texnika fanlari nomzodi, dotsent,
Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti,
e.khaltursunov@polito.uz*

Annotatsiya: *Maqola oliy texnika o'quv yurtlari talabalarining "Muhandislik grafikasi" kabi grafik fanlarni o'rganishida o'qitish jarayoni samaradorligini oshirish muammolariga hamda ularning ahamiyatiga bag'ishlangan.*

Kalit so'zlar: *fan, talaba, maktab, muhandis, oliy ta'lim muassasalari, chizmachilik, muhandislik grafikasi, kompyuter grafikasi, kadrlar tayyorlash, mutaxassis, axborot texnologiyalari*

THE IMPORTANCE AND PLACE OF "ENGINEERING GRAPHICS" IN THE STUDY OF A MODERN BACHELOR IN TECHNICAL DIRECTIONS

*Khaltursunov Erkin Berkinbaevich,
PhD, Associate Professor, Turin Polytechnic University in
Tashkent,
e.khaltursunov@polito.uz*

Abstract: *The article is devoted to the problems of increasing the efficiency of the teaching process of students of higher technical educational institutions in the study of graphic disciplines, such as "Engineering drawing", as well as their significance.*

Keywords: *subject, student, school, engineer, higher educational institutions, drawing, engineering drawing, computer graphics, training, specialist, information technology*

На основании Постановления Президента Республики Узбекистан 27 апреля 2009 г. [1] был создан Туринский политехнический университет в г.Ташкенте (ТПУТ).

Основной задачей университета на сегодняшний день является подготовка бакалавров для автомобильной, машиностроительной, электротехнической промышленности, энергетики, предприятий и организаций промышленного и гражданского проектирования и строительства.

Обучение в ТПУТ ведётся по учебным планам и программам Туринского политехнического университета (Итальянская Республика) с учетом требований государственных образовательных стандартов Узбекистана. Выпускникам Университета выдается диплом установленного образца Туринского политехнического университета (Итальянская Республика), признаваемый документом о высшем образовании в Республике Узбекистан. На сегодняшний день в вузе обучается около 1700 студентов [5].

Кроме того, другими важными целями открытия Университета были привлечение местного преподавательского состава к образовательному процессу, программа повышения квалификации профессоров и преподавателей и создание в струк-

туре ТПУТ технопарка, который будет проводить исследования и прикладные исследования, а также выполнение работ по внедрению результатов исследований по проектированию автомобилей, автомобильных двигателей, автомобильных деталей, комплектующих, а также разработка архитектурного и промышленного дизайна, энергосберегающих технологий, новых видов строительных материалов на основе местного сырья и современных промышленных автоматизированных систем управления [5].

Для осуществления вышеуказанных мероприятий немало важную роль в ТПУТ играет качество преподавания дисциплин, одним из которых является «Инженерная графика».

Изучение этой дисциплины всегда начинается с геометрических задач с делением прямых линий и углов на одинаковые части, а также изображением параллельных и перпендикулярных прямых. Кроме того, этот предмет предполагает собой обучение построению разномасштабных геометрических фигур и симметричных узоров, после чего начинается изучение проекционного черчения, необходимого для достижения особых навыков и приемов.

Навыки черчения необходимы таким техническим специалистам, как архитекторы, дизайнеры, строители, топографы, физики, инженеры, авиа- и машиностроители. Сегодня сложно выделить какую-нибудь область человеческой деятельности, в которой не пригодилось бы умение понимать чертежи или изображать их [2].

Географические и топографические карты, а также рисунки, чертежи и схемы, по сути являются графическими изображениями.

Сегодня обучение специалистов по черчению в школах и вузах не слишком популярно, поэтому каждый студент, желающий соответствовать современным требованиям определенных профессий, может получить навыки чертежного мастерства на компьютере. Для этого существуют платные курсы и компьютерные программы, позволяющие в автоматическом режиме проектировать и чертить различные чертежи в двух- и трехмерном изображении. Обычно обучаться черчению идут студенты, понимающие всю важность данных навыков, кото-

рые в будущем дадут им возможность высококачественно выполнять свою работу, экономя трудовое время и нервы работодателя [2;3].

Дисциплина «Инженерная графика» в системе технического образования входит в ряд базовых общепрофессиональных дисциплин. Знания и навыки, полученные при изучении инженерной графики, применяются при изучении других учебных дисциплин и профессиональных модулей, а также в последующей профессиональной деятельности [4].

Задача дисциплины «Инженерная графика» заключается не только в выработке у студентов правильных и рациональных приемов работы чертежными инструментами, а также и в овладении геометрическими основами чертежной техники. Развитие инженерной графики расширило способы получения графических изображений. Вместе с ручными способами выполнения чертежей применение находят компьютерные способы графических изображений и составления проектной документации [3].

Умение разрабатывать различные чертежи с использованием информационных технологий для технических специальностей является одной из важнейших задач. Безусловно, преподаватели сталкиваются со многими трудностями, начиная от неумения студентов элементарно владеть компьютером на уровне пользователя до нехватки количества часов, выделенного на занятия. Тем не менее, не смотря на трудности, компьютерные технологии являются мощным инструментом в реализации методов геометрии и графики и позволяют моделировать практически любые конструкции [2]. Таким образом, наши выпускники должны уметь работать в качестве пользователей в графических системах, позволяющих создавать чертежно-конструкторскую документацию.

В результате изучения курса инженерной графики студент должен овладеть знаниями построения чертежа, уметь читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки [3].

Знания, умения и навыки, приобретенные в курсе инженерной графики необходимы для изучения специальных технических дисциплин, а также в последующей профессиональной

деятельности. Освоение пространственного мышления, мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве особенно важно для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники при машинном проектировании различных технических устройств и технологий их изготовления [4].

Инженерная графика — одна из ступеней, формирующая знания, необходимые для освоения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Результаты навыков, приобретенных на занятиях инженерной графике и овладения чертежом, подкрепляются при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ [3].

На всех специальностях в ТПУТ инженерная графика применяется при изучении практически всех учебных дисциплин и междисциплинарных курсов.

Исходя из вышесказанного, хотелось бы отметить, что необходимо уделить серьезное значение преподаванию предмета черчение на правительственном уровне начиная со школьной скамьи, чтобы в дальнейшем при поступлении в высшие учебные заведения будущие студенты могли быстро и эффективно осваивать навыки пространственного мышления и конечно элементы графического построения чертежей, проектной документации с использованием современных графических компьютерных программ.

Следует отметить, что за мою практику преподавания в ТПУТ студенты изучают компьютерную графику очень заинтересованно, и даже слабые студенты на таких занятиях работают с большим интересом. В дальнейшем наши студенты применяют полученные навыки работы в графических редакторах при изучении дисциплин в соответствии специализации. Конечно, за современными информационными технологиями большое будущее, но развитие у студентов пространственного воображения невозможно, используя только компьютер. Часть графических работ студенты выполняют на бумаге и часть — на компьютере. Выполнение работ на бумаге является обязательным, так как каждый технически грамотный специалист должен владеть чертежным инструментом, для того, чтобы до-

стичь профессионального творческого мышления, необходимо обучение традиционным графическим приемам эскизирования.

Традиционный подход к преподаванию, использование старой литературы снижает популярность данной дисциплины. Возникает необходимость пересмотра принципов и методов преподавания «Инженерной графики» и разработки новых инновационных методических пособий и учебной литературы, не содержащей ошибок отвечающей современным требованиям, что в дальнейшем позволят безошибочно интегрировать полученные графические навыки и знания при изучении других технических дисциплин.

Литература

1. Постановление Президента республики Узбекистан №ПП-1106 27.04.2009 «Об организации деятельности Туринского политехнического университета в г. Ташкенте»
2. Вольхин, К.А. Довузовское графическое образование [Текст] / К.А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы Материалы Международная научно-практическая конференция Брест. Беларусь: Изд-во «БрГТУ» - 2015.
3. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения. М.: Владос, 2000.
4. Чернякова Т.В. Методика обучения компьютерной графике студентов вуза: Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. пед. наук, Екатеринбург, 2010. - 27 с.
5. <https://polito.uz>

OSMON O`PAR BINOLAR: LOYIHALASH, TAHLIL VA XAVFSIZLIK

*Yusupxo'jaev Saidg'ani Abdullaxo'jaevich
dotsent, Toshkent arxitektura-qurilish instituti,
saidganixodja@gmail.com
Niymatjonov Diyorjon G`ayratjon o`gli
Magistr, Toshkent arxitektura-qurilish instituti,
diyor.nigmatzonov@mail.ru
Zaxaryan Arnela Dmitrievna
Magistr, Toshkent arxitektura-qurilish instituti,
arni497@mail.ru*

Annotatsiya. Dunyo bo'ylab ko'p qavatli binolar soni yer etishmasligi sababli tez o'sib bormoqda. Biroq, ko'p qavatli binolarning konstruksiyalari juda katta hajmi va konstruktiv elementlarning soni tufayli juda murakkab bo'lib, kam qavatli binolardan farqli o'laroq, ko'p qavatli binolar xavfsizlik talablariga muvofiq yuqori konstruktiv barqarorlikni talab qiladi. Ushbu maqolada asosiy ta'riflar, xavfsizlik ko'rsatkichlari, strukturaviy barqarorlik va dizayn muammolari bilan bog'liq holda ko'p qavatli binolarning qisqacha sharhi keltirilgan.

Kalit so'zlar: ko'p qavatli binolar, osmono'par binolar, xavfsizlik, loyihalash, barqarorlik, konstruksiya deformatsiyasi, innovatsion tuzilmalar, konstruksiyaning barqarorligini oshirish usullari.

SKYSCRAPERS: DESIGN, ANALYSIS AND SECURITY

*Yusupkhodzhaev Saidgani Abdullahodzhaevich
Associate Professor, Tashkent Institute of Architecture and
Civil Engineering,
E-mail: saidganixodja@gmail.com
Niymatjonov Diyorjon Gairatjon o`g`li
Master, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering,
E-mail: diyor.nigmatzonov@mail.ru
Zakharyan Arnela Dmitrievna*

*Master, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering,
E-mail: arni497@mail.ru*

Abstract. The number of high-rise buildings around the world is growing rapidly due to a lack of land. However, the structures of high-rise buildings are very complex due to the huge size and number of structural elements, in contrast to low-rise buildings, and high-rise buildings require high structural stability in accordance with safety requirements. This article provides a summary of high-rise buildings in relation to basic definition, safety performance, structural stability, and design issues.

Keyw ords: high-rise buildings, skyscrapers, safety, design, stability, structural deformation, innovative structures, methods of increasing structural stability.

НЕБОСКРЁБЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, АНАЛИЗ И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Юсупходжаев Саидгани Абдуллаходжаевич
доцент, Ташкентский архитектурно-строительный институт,*

Электронная почта: saidganixodja@gmail.com

*Нийматджонов Диёржон Гайратжон угли
магистр, Ташкентский архитектурно-строительный институт,*

Электронная почта: diyor.nigmatzonov@mail.ru

*Захарян Арнела Дмитриевна
магистр, Ташкентский архитектурно-строительный институт,*

Электронная почта: arni497@mail.ru

Аннотация. Количество высотных зданий по всему миру стремительно растет из-за нехватки земли. Однако конструкции высотных зданий очень сложны из-за огромных размеров и количества конструктивных элементов, в отличие от малоэтажных зданий, а высотные здания требуют высокой кон-

структивной устойчивости в соответствии с требованиями безопасности. В этой статье представлен краткий обзор высотных зданий с точки зрения базового определения, характеристик безопасности, структурной устойчивости и вопросов проектирования.

Ключевые слова: высотные здания, небоскребы, безопасность, проектирование, устойчивость, деформация конструкции, инновационные конструкции, методы повышения устойчивости конструкции.

1. Введение

Инвестиционные проекты высотных зданий (башен) отражают составляющую экономической мощи страны. Ряд стран стремится добиться своего прогресса, мотивируя подготовку комплексных планов строительства высотных инвестиционных проектов для повышения своего престижа и экономической мощи. В таких странах, как Малайзия, Гонконг, США, Великобритания, Япония и других финансирование таких проектов является существенным компонентом их успеха. Разнообразные крупные инвестиции осуществляются после подготовки серьезных технико-экономических обоснований, чтобы убедиться, что такие проекты приносят инвесторам целевую выгоду на государственном и экономическом уровнях. Эти исследования проводятся путем тщательного изучения архитектурных, планировочных, маркетинговых и финансовых аспектов. Прогресс страны достигается через планирование экономического и городского прогресса. Это самая важная причина того, что поощряет технологический прогресс, стремясь использовать новейшие системы и материалы. Все эти факторы являются содействием в привлечении источников капитала в страну. С конца 20 века многие страны начали прогрессировать за счет подготовки комплексных планов строительства высотных инвестиционных проектов с разработкой многих принципов и стандартов, чтобы гарантировать успех этих планов. Большая часть стран Персидского залива, США, Гонконг и Малайзия начали такие процедуры, чтобы улучшить страну на нескольких уровнях, где технико-экономические обоснования сыграли важную роль в изучении всех элементов и факто-

ров, влияющих на проект и уровень успеха компаний-инвесторов. Небоскребы остаются привлекательными на протяжении всего времени. Благодаря их исключительному присутствию в постройках окружающей среды, высотные здания имеют особое значение и видимость благодаря своей высоте, четкости и господство над другими элементами ландшафта.



Рисунок 1: Высотные здания в мире.

2. Основное определение

Высотное здание – здание высотой 35 м или более. Чтобы считаться высоким зданием, башня должна быть построена на твердом напольном покрытии и возведено по всей его высоте с помощью продуманного процесса. Высотное здание (башня) может определяться как здание, общая высота которого превышает 36 м или превышает 12 этажей, и его использование может варьироваться между административным, жилым или под гостиницу. За исключением высоты, это всегда вопрос относительный, и здание не может быть определено с использованием выражения только высоты, поскольку оценка здания основана на окружающих условия окружающей среды, поэтому установить точное определение высотных зданий невозможно.

Однако с точки зрения конструкции его можно было бы назвать зданием, на высоту которого могут влиять боковые нагрузки от ветра и землетрясений в диапазоне, в котором эти нагрузки будут играть основную роль в процессе проектирования.

Высокое здание может быть определено как высотное здание по следующим рекомендациям:

- Оно должно быть разделено на несколько этажей высотой не менее 2 м.

- В случае, если этих внутренних этажей меньше двенадцати, самая высокая неразделенная часть не должна иметь приоритет 50% от общей высоты.

- Нечеткие части уровней, такие как лестницы, не могут считаться этажами для целей определения права на участие в этом определении.

Допускается любой метод несущей конструкции, соответствующий этому определению, будь то бетон, кладка или металлический каркас.

Характеристики безопасности высотного здания

Безопасность высотных зданий - важнейшая проблема в строительстве. Все критерии проектирования и безопасности должны практиковаться в строительстве. Неожиданное обрушение башен Всемирного торгового центра мотивированы пересмотреть то, как проектируются системы выходов для высотных зданий. Обсуждая вопрос проектирования системы эвакуации в высотных зданиях, высказывались опасения по поводу достаточности в зависимости от лестницы, чтобы освободить огромное количество людей с большой высоты. Ожидается, что если проектирование будущих зданий требует одновременной эвакуации при существующих процедурах проектирования выходов, в высотных зданиях лестницы будут занимать значительную часть площади пола, что было бы непрактично. Поэтому, чтобы получить безопасную высокую конструкцию, мы должны внимательно относиться ко всем проблемам, чтобы найти идеальную структуру для проектирования, строительства, внешнего вида и архитектуры и использовать ее для строительства высотных домов будущего.

3. Структурная устойчивость.

Важным моментом при проектировании конструкции является обеспечение устойчивости при любых условиях нагрузки. Все конструкции под нагрузкой претерпевают несколько изменений формы. В устойчивой конструкции деформации, вызванные нагрузкой обычно невелики, и внутренние силы создаются действием нагрузки, которое стремится вернуть конструкцию в исходную форма после снятия нагрузки. В нестабильной конструкции деформации, вызываемые нагрузкой, имеют тенденцию к непрерывному увеличению, пока дей-

ствуют нагрузки. Нестабильная конструкция не будет вызывать внутренних сил, которые стремятся вернуть конструкции ее первоначальную форму. Нестабильные конструкции часто мгновенно и полностью разрушиться при нагрузке. Это основная ответственность структурного проектировщика, чтобы убедиться, что предлагаемая конструкция действительно представляет собой стабильную конфигурацию. Рисунок 2 может быть хорошим примером неустойчивости каркасной конструкции при горизонтальной нагрузке. Любая горизонтальная нагрузка может привести к деформации, и очевидно, что конструкция не способна противостоять горизонтальной нагрузке и не имеет механизма, который стремится вернуть его к исходной форме конфигурации после удаления горизонтальной нагрузки. Существует несколько методов повышения устойчивости конструкции. Методы стальные пластины работающих на сдвиг, модель полосы и модель стальных связей.

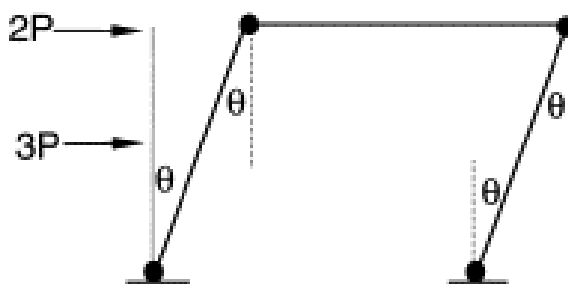


Рисунок 2: Неустойчивость каркасной конструкции при горизонтальных нагрузках.

3.1. Стенки из стальной пластины, работающие на сдвиг «Стена сдвига из стальных пластин» состоит из тонких стальных листов, ограниченных стальными балками и колоннами, которые могут быть многослойными по этажу, состоящему из одного или нескольких пролетов, с простой поперечной балкой или стойкой. Эта система представляет собой экономичный и эффективный способ противостоять горизонтальным нагрузкам на конструкции при сейсмической и ветровой активности. Стены из стального листа, работающие на сдвиг, использовались для зданий в Японии и США. Преимуществами данного метода являются скорость возведения и увеличения полезной площади.

3.2. Модель полосы

Модель полосы показана на рисунке 3. Изгиб заполняющей пластины не отражает предельную пропускную способность системы и что наклонное поле натяжения контролирует поведение после потери устойчивости. Предел текучести при растяжении листового материала воспринимается как ограничивающее напряжение и сопротивление сдвигу перед изгибом. Граничные балки бесконечно жесткие, что указывает на существование противоположных полей напряжений ниже и выше моделируемых панелей. Данный метод использовался как точный аналитический инструмент для сравнения прогнозируемых результатов модели с экспериментальным результатом.

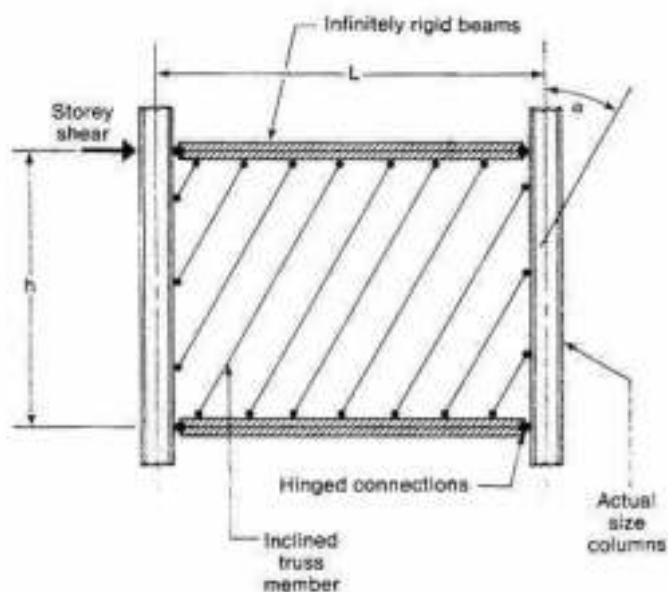


Рисунок 3: Модель полосы как стенка сдвига.

3.3. Модель стальной распорки

Система стальных распорок в качестве диагональных распорок для сейсмически неустойчивой стальной или железобетонной конструкции исследуется для обеспечения жесткости и усиления существующих зданий от боковой нагрузки из-за сейсмических воздействий или же в целях укрепления в качестве профилактической меры или как часть ремонта после сейсмических повреждений. Стальная опорная рама представляет собой эффективную конструктивную систему для конструкций, подверженных боковой сейсмической или ветровой нагрузке. В стальных подкосах колонны и балки со стальными подкосами действуют так же, как вертикальные и горизонтальные элементы фермы.

4. Заключение

В данной статье представлен общий обзор высотных зданий с точки зрения базового определения, функций безопасности, проблем проектирования и структурной устойчивости. Инновационные современные системы можно часто модернизировать в интересах исследователей и профессиональной практики. Поскольку в высотных зданиях все чаще используются более легкие элементы, для удобства эксплуатации исследователи должны уделять больше внимания таким вопросам, как вибрация пола, боковые колебания и комфорт людей. Необходимо разработать инновационные структурные системы для следующего поколения устойчивых мегаструктур и сверхвысоких энергоэффективных зданий.

Использованная литература

1. А. Фарук, Высотные здания и их влияние на развитие страны, CASA E-LEADER, Загреб, Хорватия, (2011).
2. А. Дж. Блэр, Влияние ширины лестницы на скорость и поток людей в высотных зданиях, Мэрилендский университет, Колледж-Парк, (2010).
3. М.М. Али, К.С. Мун, Структурные разработки в высотных зданиях: текущие тенденции и перспективы на будущее. Обзор архитектурной науки (2007)
4. Л. Чен, Р. Тремблей, Л. Тирка, Модульные скрепленные эксцентрически закрепленные рамы для улучшения сейсмической реакции высоких зданий, Журнал (2019)
5. HS Park, K. Hong, JH Seo, Drift design of steel-frame shears-wall systems для высотных зданий, Конструктивное проектирование высотных зданий (2002)

СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Олимбек Давронов
к.т.н., доцент, Технический институт ЁДЖУ в Ташкенте
olimbek_davronov@mail.ru

Баходир Иномов
старший преподаватель, Технический институт ЁДЖУ в
Ташкенте

Аннотация. В докладе обсуждаются вопросы применения светопрозрачных ограждений в республике Узбекистан, основные типы используемых элементов и их преимущества в сравнении с другими ограждающими конструкциями. Рассмотрены проблемы, возникающие при применении этих конструкций в условиях жаркого климата и указаны возможные пути их решения.

Ключевые слова: светопрозрачные ограждающие конструкции, триплекс, энергосбережение, микроклимат, инсоляция.

YORUG`LIK O`TKAZUVCHI TO`SIQLARNING O`ZBEKISTONDA QO`LLANILISHI: TAJRIBA VA ISTIQBOLLAR

Olimbek Davronov
t.f.n., доцент, Toshkentdagi Yodju texnika instityti
olimbek_davronov@mail.ru

Баходир Иномов
Katta o`qituvchi, Toshkentdagi Yodju texnika instityti

Annotatsiya. Ma`ruzada yorug`lik o`tkazuvchi to`siqlarning O`zbekiston hududida qo`llanilishi masalalari, ularning turlari va boshqa to`siq konstruksiyalarga nisbatan afzalliklari muhokama qilingan. Ushbu konstruksiyalarni issiq harorat sharoitida qo`llanishda vujudga keladigan muammolar va ularning hal qilishi mumkin bo`lgan yechimlari ko`rib chiqilgan.

Kalit so`zlar: yorug`lik o`tkazuvchi to`siq konstruksiyalar, tripleks, energiyasamaradorlik, mikroiklim, insolyatsiya.

TRANSPARENT FENCES IN UZBEKISTAN: EXPERIENCE AND PERSPECTIVES

Olimbek Davronov

*Ph.D., Associate Professor, YOJU Technical Institute in
Tashkent*

olimbek_davronov@mail.ru

Bakhodir Inomov

Senior Lecturer, YOJU Technical Institute in Tashkent

Annotation. The report discusses the use of translucent fences in the Republic of Uzbekistan, the main types of elements used and their advantages in comparison with other fencing structures. The problems arising from the use of these structures in hot climates are considered and possible ways of their solution are indicated.

Key words: translucent enclosing structures, triplex, energy saving, microclimate, insolation.

Последние годы в нашей республике широкое применение находят светопрозрачные ограждающие конструкции, обеспечивающие естественную освещенность помещений, визуальный контакт с окружающей средой и одновременно — защиту зданий от атмосферных явлений, холода и шума (рис.1).

Конструкции светопрозрачных ограждений подвергаются силовым и не силовым воздействиям: снаружи на них воздействуют ветровые нагрузки, атмосферные осадки, переменные температура и влажность воздуха, солнечная радиация, шум, пыль и водорастворимые химические примеси в атмосферной влаге. Кроме внешней среды, на светопрозрачные ограждающие конструкции оказывает влияние и внутренняя среда, в первую очередь влажность, температура и шум.



Рис.1

Соответственно перечисленным воздействиям конструкции светопрозрачных ограждений должны обладать: необходимой прочностью и жесткостью; герметичностью сопряжений элементов светопрозрачного ограждения друг с другом и со стеной при температурно-влажностных деформациях конструкций и инфильтрации наружного воздуха; соответствующими условиями эксплуатации, величиной звукоизоляции и сопротивлением теплопередаче. В районах избыточного освещения конструкции светопрозрачного ограждения дополняют элементами солнцезащиты. Конструкция светопрозрачного ограждения должна быть химически стойкой, а также износостойкой к абразивному воздействию пыльных ветров, легко поддаваться очистке. Для выполнения своих основных функций светопрозрачное ограждение должно сохранять прозрачность в любое время года; снижение прозрачности вследствие образования конденсата или обледенения не допускается.

В состав этих конструкций входят светопрозрачные материалы из многослойного или безопасного силикатного стекла

(триплекс) и деревянные, дерево-алюминиевые, пластиковые и металлопластиковые, стальные и железобетонные обрамляющие элементы.

Для ограждения вспомогательных помещений иногда применяются стеклоблоки и стеклопрофилит, исключая визуальный контакт с внешней средой, обеспечивая при этом рассеянное естественное освещение и защиту от радиации помещений.

В целях обеспечения комфортного микроклимата в помещениях, где остекление ориентировано на солнечную сторону, последнее время широко используется мультифункциональное стекло, защищающее помещение от перегрева летом и препятствующее утечке тепла зимой.

По расположению на здании светопрозрачные ограждающие конструкции делятся на следующие типы:

Навесные – устанавливаемой на отnose от каркаса здания; Встраиваемые – устанавливаемой в световой проем или между плитами перекрытий;

Комбинированные – представляющие собой сочетание двух и более светопрозрачных конструкций с отдельными каркасами, которые устанавливаются в одной или нескольких плоскостях;

Двухслойные – конструкция которых состоит из двух слоев остекления, наружного и внутреннего, с воздушной прослойкой между ними.

По типу несущего каркаса светопрозрачные конструкции классифицируются следующим образом:

Стойчно-ригельные — конструкции состоящие из стоек, ригелей и заполнения.

Модульные или элементные — конструкции состоящие из набора панелей (модулей) и межпанельных уплотнителей. Модуль представляет собой внешнюю силовую раму, внутренний каркас из стоек и ригелей, и заполнение. Каждый элемент собирается на производстве и поставляется на объект в готовом виде. Монтаж производится на отnose от каркаса с помощью кронштейнов.

Фахверковые — конструкции состоящие из фахверкового каркаса и светопрозрачной оболочки, закрепленной на отnose

от него. Фахверк представляет собой комбинацию стоек, ригелей, балок, колонн и ферм и служит для передачи нагрузки от светопрозрачной оболочки на каркас здания.

Вантовые — конструкции монтирующиеся на силовом каркасе из стальных тросов или стержней при помощи точечных креплений.

Бескаркасные — светопрозрачные элементы крепящейся при помощи кронштейнов непосредственно к строительным конструкциям здания.

По восприятию внешней нагрузки каркасы светопрозрачных ограждений бывают самонесущими и несущими.

Если профиль принимает все нагрузки (ветровые, эксплуатационные и др.), и передает их на несущие конструкции здания, то такой фасад называется самонесущим. Если нагрузка от профиля передается сначала на подконструкцию из стали или дерева, геометрически повторяющую конструкцию профиля, это называется фасадом с несущим каркасом.

По теплоизолирующим способностям фасадные системы делятся на холодные, теплые и тепло-холодные. Холодные системы в основном используются в остеклении неотапливаемых объектов: балконов, галерей, переходов, а также коммерческих помещений, где они применяются в том числе как «фальш-фасады», за которыми могут находиться обычные окна. В этом случае используется профильная система без теплоизоляции и одинарное стекло или стеклопакет.

Тепло-холодные фасады используются преимущественно для реконструкции существующих зданий с оконными проемами. Светопрозрачная оболочка монтируется поверх ограждающей конструкции и крепится не к перекрытиям, а к парапетным частям здания. При этом в области оконных проемов фасад должен сохранять тепло, а в области глухих стен — быть холодным, т. е. нести только декоративную функцию.

Теплые фасадные системы отличаются наличием термомостов — вставок из различных материалов, например, полиамида, соединяющих внешнюю и внутреннюю части профиля и снижающих теплопроводность конструкции. Такие фасады в полной мере отвечают теплотехническим требованиям и обеспечивают максимально комфортный микроклимат в помещениях.

Светопрозрачные ограждения используются в индустриально развитых странах уже более тридцати лет. В нашей республике такие конструкции находят широкое применение в последние годы. Усилиями компаний AKFA, ALUTEX, ALSYS, Glass expo, Lider glass в производство внедрены высоко технологичные светопрозрачные фасадные системы. Эти системы отличаются стойкостью к воздействиям агрессивных сред, долговечностью, экологичностью и способностью сохранить свои физико-механические свойства при больших перепадах температур, а также простотой эксплуатации.

Несмотря на широкое применение светопрозрачных фасадных систем в нашей республике, в научной литературе практически отсутствует исследование по изучению их свойств. Эти конструкции обладают высоким потенциалом энергосбережения позволяющий существенно сократить расходы энергии на отопление и кондиционирования. Исследования зарубежных ученых показывают, что в странах умеренным климатом в зимний период теплоступления в помещения через остекления с улучшенной теплоизоляцией превышают теплотери через это же остекление, то есть наблюдается положительный энергетический баланс. Количественно это может дать большую экономию. Изучение этого аспекта использования светопрозрачных конструкций в условиях жаркого климата республики Узбекистан позволит оценить их влияния на энергоэффективность зданий и возможности уменьшения расходов энергоресурсов. Здесь, наряду с теплотехническими свойствами светопрозрачных фасадных систем, на наш взгляд, необходимо изучить влияние их ориентации по свету на величину теплотери и теплоступления зимнее и летнее время.

Одним из существенных вопросов, требующих изучения, являются влияние этих конструкций на микроклимат помещения. Известно, что несмотря на все свои достоинства, в зданиях со сплошным фасадным остеклением может наблюдаться ряд проблем, в известной степени влияющих на комфорт пользователей, а именно:

- нарушение теплового баланса на участках вблизи светопрозрачных ограждающих конструкций;
- образование нисходящих воздушных потоков в непосредственной близости от остекления в холодный период года;

- образование восходящих воздушных потоков от пола, мебели и предметов, на которые попадает прямое солнечное излучение.

В настоящее время нейтрализация нарушений теплового баланса и предотвращение образования нисходящих холодных потоков осуществляются путем создания настилающего воздушного потока на поверхности стекла сверху вниз или наоборот и использованием напольных радиаторов, которые в зимний период нейтрализуют потоки холодного воздуха.

В зданиях со светопрозрачными ограждениями величина инсоляции в помещении зависит от типа стекла и ориентации этих конструкций. Поэтому для регулирования поступления солнечной радиации в помещение необходимо провести их классификацию по типу стекла с учетом ориентации по свету. Это позволит оценить эффективность применения различных типов остекления.

Одним из неизученных вопросов, связанных со светопрозрачными ограждениями, является их поведение во время сильных землетрясений и их влияние на сейсмостойкость зданий. В настоящее время в научной литературе практически отсутствует информация об этом.

Все выше перечисленные проблемы требуют тщательного научного анализа с учетом особых условий нашей республики. Для этого необходимо проведение широких научных и экспериментальных исследований по изучению свойств этих конструкций и материалов, используемых при их создании. Прежде всего необходимо теоретически и практически изучить теплоизоляционные свойства различных типов светопрозрачных ограждений с учетом влияния жаркого климата. Определить их сопротивление теплопередаче и тепловую инерцию для обеспечения требуемой по КМК уровня теплозащиты зданий.

Обеспечение комфортного микроклимата в помещении требует проведения натурных и лабораторных исследований для определения влияния светопрозрачных конструкций на температуру, влажность и инсоляцию внутри здания.

Как известно светопрозрачные ограждения являются не несущими конструкциями зданий. В соответствии с QMQ-2.01.03 – Строительство в сейсмических районах ненесущие элементы

и узлы соединения с несущими конструкциями не должны снижать сейсмостойкость здания (сооружения) и не приводить к изменению принятой расчетной схемы. После землетрясения расчетной интенсивности несущие конструкции и их элементы должны быть ремонтпригодными.

Кроме этого они легки по сравнению с другими (каменными, железобетонными) ограждениями что приводит уменьшению веса здания и соответственно сейсмическую нагрузку на несущие конструкции. На наш взгляд исследование этих вопросов также является важным для нашей республики.

Проведенный анализ показывает, что светопрозрачные ограждения имеют большую перспективу применения в нашем регионе. Поэтому изучение их свойств, повышение их надежности, экономичности и комфортабельности является одним из приоритетных задач, стоящих перед нашими учеными и инженерами.

Литература

1. Фасадные системы. Технический каталог. Ташкент: ООО СП «ALUTEX» 2016 г. 77 стр.
2. Гетис К. Стекланные двойные фасады. // АВОК. 2004. №1 с 20-23
3. «AKFA» қўлланмаси. Алюмин китоби, Пластмасса китоби //Тошкент: “Akfa” group of companies 2014 й. 187 в.
4. Технический каталог.// Ташкент: ООО СП «ALUTEX» 2016 г.77 стр.

ҚУРИЛИШ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩЕЙ МНОГОСЛОЙНОЙ ЛЕГКОЙ ПЕРЕГОРОДКИ

*Жасур Гайрат угли Рашидов
старший преподаватель, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

Аннотация. В статье приведены исследования в области разработки конструктивных решений легких многослойных перегородок от изоляции воздушного звука и предложены инновационные решения для обеспечения акустического комфорта помещений.

Ключевые слова: конструктивные решения, звукоизолирующая многослойная легкая перегородка, изоляция воздушного звука, акустический комфорт.

ТОВУШДАН ҲИМОЯЛОВЧИ, КЎП ҚАТЛАМЛИ ЕНГИЛ ПАРДЕВОРНИНГ КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

*Жасур Ғайрат ўғли Рашидов
Катта ўқитувчи, Ташкент архитектура-қурилиш
институтини*

Аннотация. Ушбу мақолада кўп қатламли енгил тўсиқ пардеворларнинг ҳаво шовқини изоляциясини оширишга йўналтирилиб ишлаб чиқилган конструктив ечимлар келтирилган.

Калит сўзлар: конструктив ечимлар, товуш ўтказмайдиган кўп қатламли енгил тўсиқ пардевор, ҳаво шовқини изоляция, акустик қўлайлик.

DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION SOLUTIONS FOR SOUND-INSULATING MULTI-LAYER LIGHTWEIGHT PARTITION

*Jasur Gairat ugli Rashidov
Senior Lecturer, Tashkent Institute of Architecture and Civil
Engineering*

Abstract. *The research paper presents research in the development of design solutions for light multilayer partitions against airborne sound insulation and offers innovative solutions to ensure the acoustic comfort of rooms.*

Key words: *constructive solutions, soundproof multi-layer lightweight partition, airborne sound insulation, acoustic comfort.*

В мировой практике строительства все больше возводятся здания с ограждающими конструкциями, имеющими повышенные звукоизоляционные свойства. В более развитых странах, в таких как Финляндия, США, Англия, Япония, Германия, Российская Федерация, Италия и Китай [1] в настоящее время особое внимание уделяют созданию материалов и ограждающих конструкций с высокими звукоизоляционными свойствами.

В строительной отрасли Республики Узбекистан реализуются крупномасштабные мероприятия по внедрению шумозащитных проектных решений, технологий и эффективных звукоизоляционных материалов, способствующих снижению шума, сокращению материалоемкости и созданию благоприятного акустического комфорта зданий [2]. Одним из важных вопросов при реализации этих задач является обеспечение внедрения передовой зарубежной технологии повышения звукоизолирующих свойств многослойных легких ограждающих конструкций в отечественную практику строительства. Одним из решений указанных проблем может быть использование многослойных легких перегородок, обладающих требуемыми звукоизолирующими свойствами. В связи с этим, особое значение приобретают проведение научных исследований с целью разработки инженерного метода расчета и совершенствованию конструктивных решений многослойных легких ограждающих конструкций, отвечающих высоким требованиям изоляции воздушного шума, а также их внедрение в строительство гражданских зданий, что является актуальной темой научного исследования.

Одна из целей нашего исследования заключалась в разработке конструктивных решений звукоизолирующей многослойных легких перегородок с применением стандартного гипсокартона, так как данный тип является самым используемым в практике строительства.

В качестве условия требовалось, чтобы в новых перегородках использовались инновационные решения, но при этом они имели хорошие звукоизолирующие свойства. По экономическим и практическим причинам также было желательно [2-3], чтобы общая толщина перегородок была примерно ниже 180 мм. МЛП (многослойная легкая перегородка) подходит для помещений с высокими требованиями к изоляции звука и акустическому комфорту.

Методика в совершенствовании перегородок заключалась в теоретическом, экспериментальном и натурном исследовании изоляции звука [3-5]. Целью измерений было выяснить, в какой степени необходимо улучшить звукоизоляцию, чтобы достичь желаемых результатов.

Следовательно, в научной лаборатории Академии МЧС РУз проводились исследования в области разработки звукоизолирующей многослойной легкой перегородки (Рис. 1 и Рис. 2).



Рис. 1. Процесс улучшения качества звукоизолирующей способности многослойной легкой перегородки

Наша разработка относится к строительной отрасли, предназначенная для обеспечения эффективной звукоизолирующей способности при возведении внутренних ограждающих

конструкций помещений в жилых и общественных зданиях. Все элементы удовлетворяют все технические требования согласно строительным нормативным документам РУз [3-7].

Техническим результатом является повышение звукоизолирующих способностей и облегчение веса за счет комплексного взаимодействия всех элементов перегородки.

Поставленная задача решается тем, что для снижения воздушного звука в помещении предлагались, элементы перегородки, в частности стоечный профиль и его способ строения в шахматном порядке.

Общий вид многослойной легкой звукоизоляционной перегородки представлен на рисунке 2.

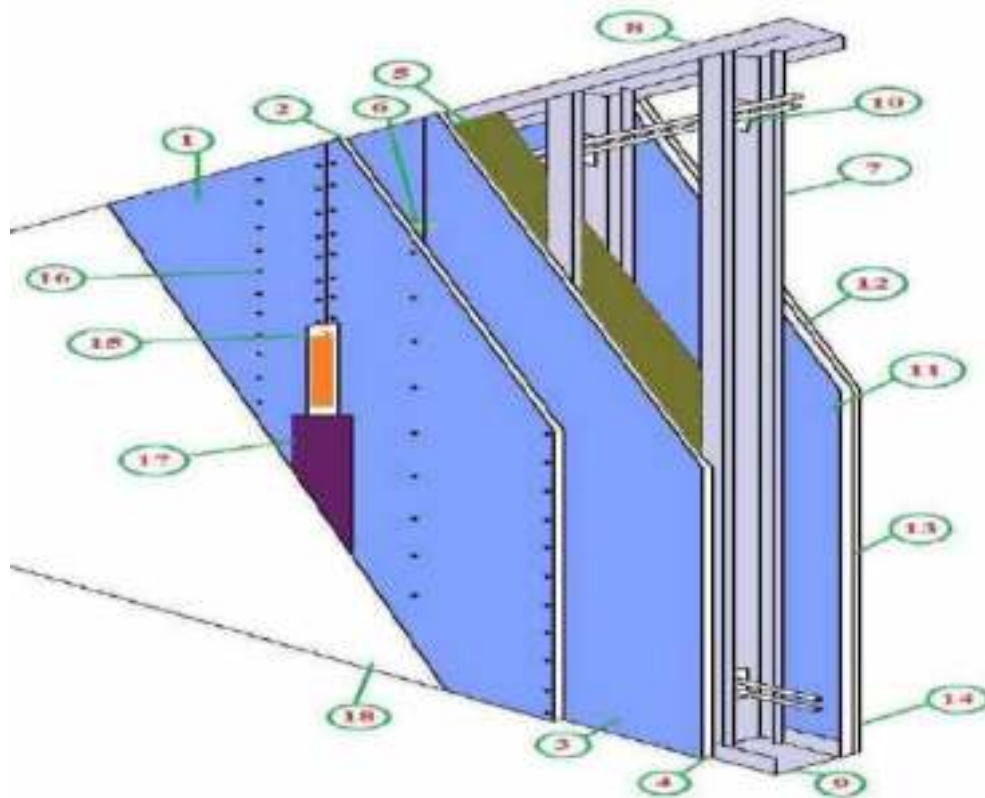


Рис. 2. Многослойная лёгкая звукоизоляционная перегородка

Звукоизолирующая легкая многослойная перегородка состоит из первого слоя (1) и второго слоя (3) гипсокартона с правой стороны каркаса и с левой стороны имея первый слой (12) и второй слой гипсокартона (14) соответственно. Индекс изоляции воздушного звука одного слоя гипсокартона зависит от толщины (до 13 мм), плотности и внешних факторов (может

достигать до 45 дБ). Звукоизоляционное покрытие (прослойка) перегородки первых слоев крепится к каркасу с двух сторон, их толщина составляет по 2 мм, имеет индекс $R_w=34$ (4), (11). Вторые слои звукоизоляционного покрытия (2), (14) с двух сторон монтируются к первому слою гипсокартона. Каркас состоит из направляющего профиля (8) размером соответствующего толщине перегородки (от 100 до 150 мм) и предлагаемого звукоизоляционного стоечного профиля (7) соответствующего всем требованиям КМК РУз. На нижнюю часть направляющего профиля укладывается демпферная лента (9), обеспечивающая значительные звукоизоляционные характеристики.

Каркас заполняется натуральным звукопоглощающим материалом (5), обладающим высокими звукоизоляционными способностями. Даны рекомендации по использованию овечьих волокон в качестве натурального звукопоглощающего материала. Результаты измерений показали, что высокие акустические значения на средних и высоких частотах, делают его отличным звукопоглощающим материалом. Сорта из овечьего волокна не влияют на звукоизолирующие способности. В отверстие для инженерных коммуникаций вставляется прокладка из адипрена (10) снижая распространения частиц звуков. Крепятся саморезы (16) для монтажа слоев масс, после монтажа надеваются на них (размеры определяются исходя из диаметра саморезов) звукоизоляторы из адипрена для удержания вибрации и не распространении звуковых волн. Армирующая лента (15) и (17) звукоизоляционный штукатурный раствор используется до покраски поверхности (18).

Экспериментальные исследования звукоизоляции всех слоев на ограждающей конструкции проведены в лаборатории акустики (см. вторую главу) по стандартной методике в соответствии с КМК 2.01.08-19 «Защита от шума» и другими акустическими нормативными документами РУз.

Один из предлагаемых элементов перегородки, стоечный профиль (Рис. 3) за счет своей формы эффективно снижает передачу звуковых волн. Центральная изогнутая часть (1) стоечного профиля выполняет функцию удержания звука за счет «вакуумного пространства» сформированного из прямоугольных форм в горизонтальном положении (2), расположенных в

два ряда в шахматном порядке, что позволяет ослабить воздействие звука и минимизировать вибрацию. Энергия звуковой волны проникающей через квадратные отверстия (3) расположение в шахматном порядке распространяются через плоские пространства, излучаясь по направлениям, где происходит затухания звука. Существующие изгибные закладки (4) во внутренних и внешних боковых сторонах элемента (5) позволяют гасить низкочастотные звуки.

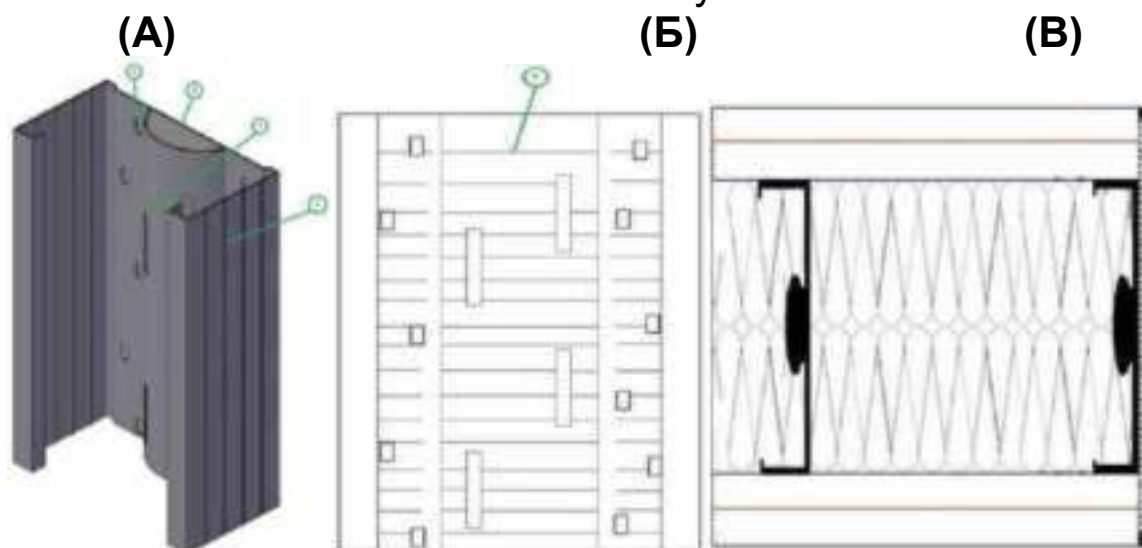


Рис. 3. Общий вид (А) разрез (Б) и вид сверху расположение (В) в перегородке звукоизоляционного стоечного профиля: 1-центральная изогнутая часть; 2-прямоугольные формы в горизонтальном положении; 3-квадратные отверстия; 4- внутренние изгибные закладки; 5-внешние боковые закладки.

На рис. 4 приводятся стоечные профили расположенные (в шахматном порядке) следственно, друг от друга в первом случае (А) имея расстояние первого элемента расположенного от примыкающей стены до второго элемента с расстоянием 15 мм (2), тем самым, создавая изолирующую зону для прерывания распространения колебаний, изолируя пути воздушного звука. Тем самым зазор представляет собой воздушное пространство, снижающая воздействия звука в среднем на 1-3 дБ, а изолирующая зона заполненным натуральным звукопоглощающим материалом уменьшает звук в зависимости от свойств материала (3).

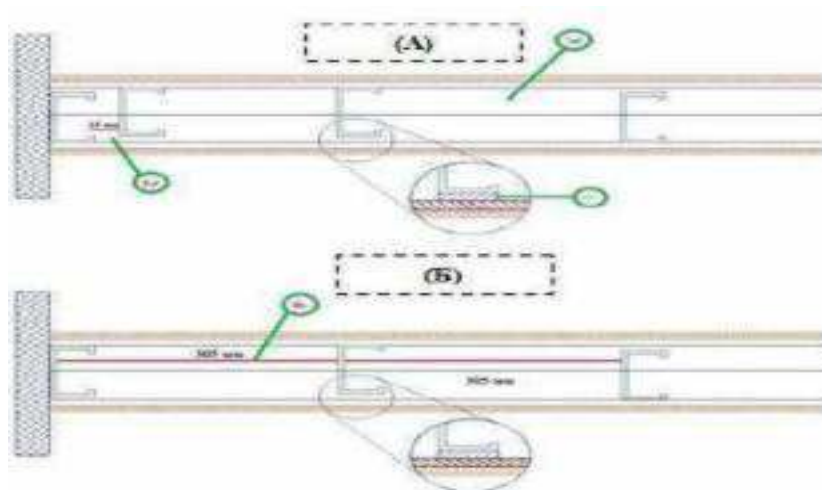


Рис. 4. Способ строения (А) и (Б) стоечного профиля в шахматном порядке при обеспечении акустического комфорта

Во втором предлагаемом случае (Б) звуковые волны создаваемые в перегородке на стороне первого элемента при стандартном расположении в 600 мм распространяются значительными колебаниями на второй элемент. Но если учитывать расстояние в 305 мм (4) от первого элемента до второго элемента то данное явление не имеет возможности распространения, поскольку между первым и вторыми элементами стоечного профиля образуется своего рода зона изоляции звука, повышающая способность конструкции на 3-4 дБ.

Распространение волны звука предотвращается в ограждающей конструкции со стороны расположенного второго элемента стоечного профиля, при использовании закладки толщиной 10 мм (1), где верхний слой имеет воздушное пространство, тем самым, изолирует косвенную передачу звука конструкции на 5-7 дБ.

Процесс монтажа многослойной перегородки с использованием звукоизоляционных и стандартных стоечных профилей с поперечным сечением 65 мм × 45 мм и толщиной 0,6 мм, существенно сокращает количество используемых строительных материалов, повышает эффективность строительства и изоляцию воздушного шума на 8-10 дБ (в зависимости от соблюдения технологии монтажа и качества изготовления всех слоев материалов).

Благодаря этому, данные перегородки имеют положительные акустические характеристики, уменьшая и смещая провалы резонансной частоты, увеличивая изоляцию шума согласно закону массы.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что вышеперечисленные способы строения позволяют повысить изоляцию воздушного звука до 90 дБ на диапазоне частот от 100 Гц до 3150 Гц и снизить звуковое давление до допустимого уровня в зависимости от использования толщины различных элементов перегородки.

Список использованной литературы:

1. <https://www.eea.europa.eu/articles/noise-pollution-is-a-major>
2. Указ Президента Республики Узбекистан от 13 марта 2020 года № УП-5963 «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной отрасли Республики Узбекистан» Национальная база данных законодательства, 14.03.2020 г., № 06/20/5963/0300.
3. КМК 2.01.08-19. “Защита от шума”. Министерство Строительства РУз, Ташкент, 2019, - 100 с.
4. Рашидов Ж.Г. “Снижение звука на монотонно возрастающей частоте в различных углах падения многослойной перегородки”. // «Ёнфин-портлаш хавфсизлиги» илмий-амалий электрон журнали. Тошкент – 2021. № 1 (6). б. 282-287.
5. Рашидов Ж.Г. “Целесообразные решения акустических мероприятий многослойных легких внутренних перегородок из гипсокартона”. // «Фан, муҳофаза, хавфсизлик» илмий-амалий журнали. Тошкент – 2021. № 2 (6). б. 178-184.
6. ГОСТ EN 520:2009. Международный стандарт для стран СНГ «Плиты гипсовые строительные. Технические условия»
7. Pirmatov R. Kh., Shipacheva E.V., Rashidov J.G. “On peculiarities of formation of the thermal mode in operating panel buildings”. International Journal of Scientific & Technology Research. 8/10/2019, 2533-2535 pp.

ҲАВО ВА ЗАРБА ШОВҚИНЛАРИНИНГ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАР ОРҚАЛИ ЎТИШИ

*Мухаммадов С.К
ассистент*

Бухоро муҳандислик-технология институти

Тошев Ж.Т

стажёр-ўқитувчи

Бухоро муҳандислик-технология институти

Аннотация: Мақолада замонавий турар-жой ва жамоат биноларини қуришда шовқиннинг тўсиқ конструкциялари орқали ўтишида акустик қулайликни таъминлаш ҳақида мулоҳазалар келтирилган.

Калит сўзлар: акустика, изоляция, волуметрик, ихота, фокус.

ПРОХОД ВОЗДУШНОГО И ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ШУМА ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

*Мухаммадов С.К
ассистент*

Бухарский инженерно-технологический институт

Тошев Ж.Т

стажёр-преподаватель

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: В статье обсуждаются вопросы обеспечения акустического комфорта при использовании шумозащитных конструкций в строительстве современных жилых и общественных зданий.

Ключевые слова: акустика, изоляция, волуметрия, ограждение, фокус.

AIR AND PERFORMANCE NOISE THROUGH OBSTACLE CONSTRUCTIONS

*Muhammadov S.K
assistant,*

Bukhara Engineering and Technological Institute

Toshev J.T

trainee-teacher

Bukhara Engineering and Technological Institute

Abstract: The article discusses the issues of ensuring acoustic comfort when using soundproof structures in the construction of modern residential and public buildings.

Key words: acoustics, isolation, volumetry, fencing, focus.

Кириш. Акустика бино ичида ва унинг қурилмаларида товуш тўлқинларининг тарқалиш қонуниятларини ўрганади. Акустика иккита қисмга бўлиб ўрганилади. Меъморий акустика ва қурилиш акустикаси (шовқинларга қарши курашишнинг архитектуравий ва конструктив чоралари.)

1. Меъморий акустика хона ичида инсоннинг аниқ эшитишини таъминлайдиган товуш майдонини яратиш қонуниятларини ўрганади.

2. Қурилиш акустикаси хоналар ичини шовқиндан ҳимоялаш қонуниятларини ўрганади. Бинода ёки унинг қисмларида содир бўладиган физик жараёнлар асосан уч хил табиатга эга: - иссиқлик; - ёруғлик; - акустика. Шу сабабли архитектура физикаси иқлимшунослик ва иссиқлик техникаси, ёруғлик техникаси, акустика бўлимларидан иборат:

Акустика соҳасида товушнинг физик ва физиологик хусусиятлари; бино хоналарининг мақсадга мувофиқ акустикасини таъминлаш; биноларни шовқиндан ҳимоялаш каби билим ва кўникмаларга эга бўлишни таъминлаш лозим бўлади.

Меъморий акустика зал типдаги бино ва иншоотларни лойиҳалашда уларнинг акустикасини, конструкцияларини, товуш ўтказмаслик хусусиятларини, ҳаво шовқинидан товуш изоляцияси индексини, шовқинга қарши айрим тадбирларни аниқлашнинг муҳандислик ҳисобларини ўргатиш билан бирга

ҳажмий-режавий ва конструктив ечимлар асосида шаҳар, яшаш массиви ва биноларни шовқиндан ҳимоя қилишнинг техник тадбирлари билан таништиради. Зал типдаги бинолар акустикаси, унинг ҳажмига, ҳажмий-режавий ечимига, меъморий шаклига ва ички сиртининг меъморий-бадий пардоз жиҳозларига ҳам боғлиқ. Аудитория, мажлислар, цирк, концерт, театр ва кино залларида товушни аниқ ва тиниқ эшитиш учун, бу турдаги биноларни лойиҳашда мўътадил акустик шароит яратиш талаб этилади. Шу сабабли бу типдаги бинолар акустикасининг муҳандислик ҳисобларини бажариш керак. Табиатда инсон ҳамма томондан доимо товушлар қуршовида бўлади. Товушларни эшитаётиб, инсон турли хил ҳиссиётлар – хурсандчилик, қўрқув, нотинчлик ва ҳоказоларни ўзидан ўтказиши мумкин. Товуш нутқнинг асосини ташкил этади, яъни у инсонлар ўзаро мулоқотининг воситасидир.

Муסיқа турли–туман сезги ҳиссиётларни туғдирадиган товушларнинг мураккаб комплексидан иборат. Ва ниҳоят, товушларнинг шундай махсус тури борки, у шовқин деб аталиб, охириги 10 йилликда инсониятнинг хавфига айланмоқда. Шовқин хавотирликни юзага чиқаради, нутқ ва муסיқани эшитишни қийинлаштиради, баъзи ҳолларда эшитмай қолиш ва бошқа баъзи касалликлар сабабчисига айланади.

Шундай қилиб, лойиҳачилар олдига қарама – қарши 2 та масала: биринчиси – нутқ ва муסיқани энг яхши қабул қилишга шароит яратиш бўлса, иккинчиси шовқинларни мумкин қадар камайтириш вазифалари қўйилади.

Бу масалаларни ҳал қилиш учун архитекторлар товуш ва шовқинларнинг физик ва физиологик томонларини, ҳудудда ва хоналарда уларнинг тарқалиш қонуниятларини, шовқин манбалари ҳақида тафсилотларни, товуш ва шовқинни кучайтириш ва камайтиришнинг архитектура-режавий ва конструктив услубларини ва улар ҳақида мавжуд меъёрий ҳужжатларни билишлари лозим бўлади. Товуш тўлқини узунлигини қайтариш нурларининг рухсат этилган қиймати, қайтариш сиртлари ўлчамига, унинг товуш манбаи ва эшитувчига нисбатан жойлашишига боғлиқ. Бунда қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

Қайтаргич сиртининг энг кичик томони частотаси 300-400 Гц бўлган товуш тўлқини узунлигидан 1,5 марта катта бўлиши керак.

Сиртни қайтариш нуқтаси қайтариш экрани четларидан частотаси 300-400 Гц ли ярим тўлқин узунлигидан чиқиб кетиши керак.

Товуш нурлари қавариқ сиртлардан қайтганда қайтган нурлар фокус деб аталадиган битта нуқтада тўпланади. Шунинг учун заллар акустикаси лойиҳаланаётган пайтда томошабинлар жойлашадиган зонада фокус бўлмаслиги учун эгрилик радиуси ҳисоблаб топилади.

Турли материаллардан тайёрланган юпқа деворли ихота иншоотлари замонавий турар-жой ва жамоат биноларини қуришда кенг қўлланилмоқда. Ушбу тузилмалар биноларда зарур акустик қулайликни таъминлаши зарур. Шу билан бирга, якуний мақсад, бўлинадиган деворнинг товуш изоляциясини ошириш орқали изоляция қилинган хонада овоз босими даражасини камайтириш керак. Овоз изоляциясининг овозни сингдириш билан биргаликдаги таъсири биноларда қулай акустик режимни таъминлаш муаммосини тўлиқ ҳал қилиш имконини беради. Бу таъсир биринчи навбатда товушнинг тузилиш юзасидан акс этиши билан боғлиқ.

Тўсиқ конструкцияларнинг товуш ўтказувчанлик қобилияти товуш ўтказувчанлик коэффициенти билан характерланади ва у қуйидаги формула билан аниқланади

$$\tau = K_1 \backslash K_2 = P_1^2 \backslash P_2^2;$$

бу ерда:

K_1 ва K_2 — тўсиқдан ўтган ва унга тушган товуш энергиясининг катталиги;

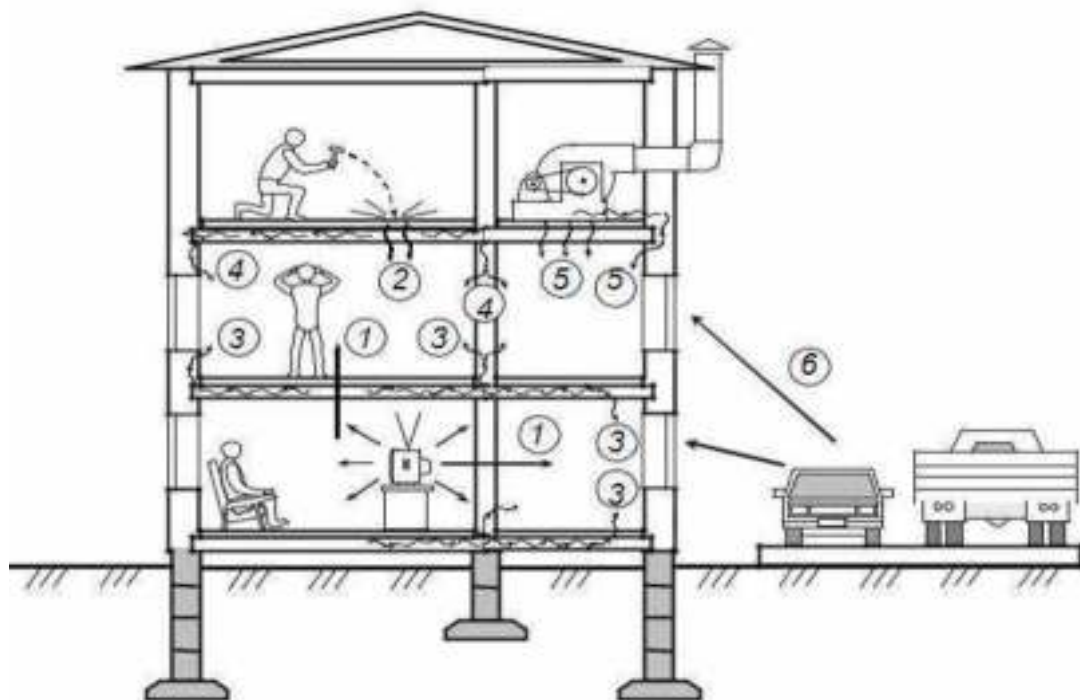
P_1^2 ва P_2^2 — тўсиқдан ўтаётган ва унга тушаётган товуш тўлқинидаги товуш босими.

Ифода $R=10 \text{ лг л\text{т}}$ — ҳаво шовқинидан деворнинг товуш изоляцияси миқдорини дБ билан аниқлайди.

Муҳим воқеа, шунингдек, икки томонлама деворларининг чегара частоталари мос келмаслиги, мисол учун, олуклар ёки прожекторларнинг деворларидан бирида қурилма билан нима қилиш мумкин. Деворларни ишлаб чиқаришда турли хил волуметрик оғирликдаги материаллардан фойдаланиш тавсия этилади: ҳаво шовқинидан товуш изоляциясининг ортиши бир

вақтнинг ўзида 5-10 дБ бўлиши мумкин. Деворларни эгишда цилиндрик қаттиқликнинг нисбати 1:5 дан 1:8 гача бўлиши керак (деворларнинг оғирлиги бир хил). Энг йирик - бундай девор қўшимча овоз изоляция миқдори бўлади [4].

$$P_{\text{доп}} = 20 \text{ лг л} \setminus \eta \text{ —3.}$$



1-расм. Бинода шовқиннинг тарқалиши :

1-ҳаво шовқинининг бевосита тарқалиш йўли; 2-зарба шовқинининг бевосита тарқалиш йўли; 3-ҳаво шовқинининг билвосита тарқалиш йўли; 4-зарба шовқинининг билвосита тарқалиш йўли; 5-структурали шовқин; 6-ташқи шовқин.

Овоз изоляцияси нуқтаи назаридан энг фойдали, сирт зичлиги бир хил панеллардан тайёрланган иккита тўсиқ, лекин эгилиш вақтида турли цилиндрсимон қаттиқликда бўлади. Кўп қатламли тўсиқларни лойиҳалашда қатламларнинг параметрларини тегишли танлаш йўли билан ҳаво шовқинидан товуш изоляциясини ошириш мумкин бўлади. Бинонинг изоляция қилинган хонасида шовқин режими нафақат ёпиқ тузилмалар орқали ҳаво шовқинининг кириб бориши билан, балки товуш энергиясини тарқатишнинг билвосита усуллари билан ҳам аниқланади (1-расм).

Ҳаво шовқинидан деворнинг керакли овоз изоляциясини ҳисоблаш ҳар бир ёпиқ майдон учун алоҳида-алоҳида октава

бантларида амалга оширилиши керак. Яъни ҳар бир тўсиқ конструкциясининг қатламлари ва материаллар зичликлари инобатга олинади. Бунда деворлар товуш изоляциясининг частота хусусиятларини аниқлаш тавсия этилади, сирт зичлигига қараб бир қатламли тўсиқларнинг товуш изоляцияси индексини тахминий ҳисоблаш учун юқорида келтирилган формулалардан фойдаланиш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Повышение эффективности звукоизоляции зданий. Киев, издательство «Будивельник» 1978 г.
2. “Архитектурарий физика” фанидан ўқув-услубий мажмуа. Мухаммадов С.К., Тошев Ж.Т. 2020 й.

MODERN RESOURCE-SHARING TECHNOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING OF LOW-ROOF BUILDINGS

Ergasheva Gulhayo

lecturer at Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan

Saidova Nigina

lecturer at Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan

Annotation: This article presents advantages of such a dwelling including: lower cost, the shortest duration of construction, simplified technology, the possibility of dismantling the house and transporting it to a new location, increasing if necessary the area of the house, resource saving and other factors.

Keywords: resource saving, distance education technologies, projecting method.

PAST TOMLI IMORATLAR QURILISHIDA ZAMONAVIY RESURS ALMASHINISH TEXNOLOGIYALARI

Ergasheva Gulhayo

Toshkent arxitektura-qurilish instituti o'qituvchisi, O'zbekiston

Saidova Nigina

Toshkent arxitektura-qurilish instituti o'qituvchisi, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada bunday turar-joyning afzalliklari, jumladan: arzonroq narxi, qurilishning eng qisqa muddati, soddalashtirilgan texnologiya, uyni demontaj qilish va uni yangi joyga ko'chirish imkoniyati, kerak bo'lganda uyning maydonini ko'paytirish, resurslarni tejash va boshqa omillar keltirilgan.

Kalit so'zlar: resurslarni tejash, masofaviy ta'lim texnologiyalari, loyihalash usuli.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕСУРСОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НИЗКИХ ЗДАНИЙ

Эргашева Гюльхайо
преподаватель Ташкентского архитектурно-строитель-
ного института, Узбекистан
Саидова Нигина
преподаватель Ташкентского архитектурно-строитель-
ного института, Узбекистан

Аннотация: В статье представлены преимущества такого жилища, среди которых: более низкая стоимость, кратчайшие сроки строительства, упрощенная технология, возможность демонтажа дома и транспортировки его на новое место, увеличение при необходимости площади дома, экономия ресурсов и другие факторы.

Ключевые слова: ресурсосбережение, дистанционные образовательные технологии, метод проектирования.

Introduction

One of the key features of the current stage of development of housing construction is an increase in the requirements for low-rise residential buildings in the field of comfort and resource saving. The use of new technologies and non-traditional types of housing is a fundamental direction in the future residential development. At the same time, in many respects alternative types of dwellings: prefabricated, mobile, transforming, solar and other types of houses are not inferior to traditional ones. The advantages of such a dwelling include: lower cost, the shortest duration of construction, simplified technology, the possibility of dismantling the house and transporting it to a new location, increasing if necessary the area of the house, resource saving and other factors[1].

Aim of research

Economic feasibility is one of the conditions for choosing housing not only for wealthy citizens, but also for people with an average and below average income. The rapid increase in energy prices, tariffs for electricity and transport, put forward the task of

improving heat-shielding properties and reducing the weight of residential buildings [2, 3].

Requirements for increasing the thermal protection of buildings and structures, the main energy consumers, is an important object of state regulation in most countries of the world. These requirements also considered from the point of view of environmental protection, rational use of non-renewable natural resources and reduction of the influence of the "greenhouse" effect and reduction of emissions of carbon dioxide and other harmful substances into the atmosphere.

Increasing importance is the reduced total cost of housing, including both a one-time capital costs, and the cost of operation for the entire life of the house. In this regard, the most promising architectural and construction systems of low-rise buildings should be effective with regard to both the thermal protection properties of structures and the consumption of basic building materials.

Simultaneously with the appearance of new materials, new building systems should also be develop: monolithic with the left formwork and effective insulation, frame made of various materials, including wood, metal and concrete. These architecturally building systems should be distinguish by technological flexibility, many variants of possible architectural and planning solutions and design solutions, and the availability of performance, which will make them competitive in the modern market of house-building products.



Figure 1. Low carbon buildings

With the scientific analysis, the established practice of building prefabricated housing revealed that when building a house of load-bearing polystyrene panels, saving energy resources (per 1 sq. m. of total area) in comparison with the brick option in production is two times, during construction - three times, exploitation - five times. Cost per 1 sq. M. m in the construction of "turnkey" of the panels is almost half as much as in the construction of traditional materials. Costs are lower: due to lower cost of enclosing structures, reduction of construction time, light foundations and lack of necessity to use lifting equipment. The same applies to frame houses built using Eco pan technology - the Canadian technology of frame-panel construction [4, 5]. Frame houses have high heat-saving properties - which puts them on a par with buildings built in alternative ways. The panel thickness of 164 mm for thermal conductivity is equal to a bricklaying 2.5 m thick. Due to the use of panel technology, houses can be erected in three months. The artistic expressiveness of such a house is clearly visible both outside and inside, all thought over to trifles, with various facade architectural variations from framing of windows from polystyrene to decorative cornice.

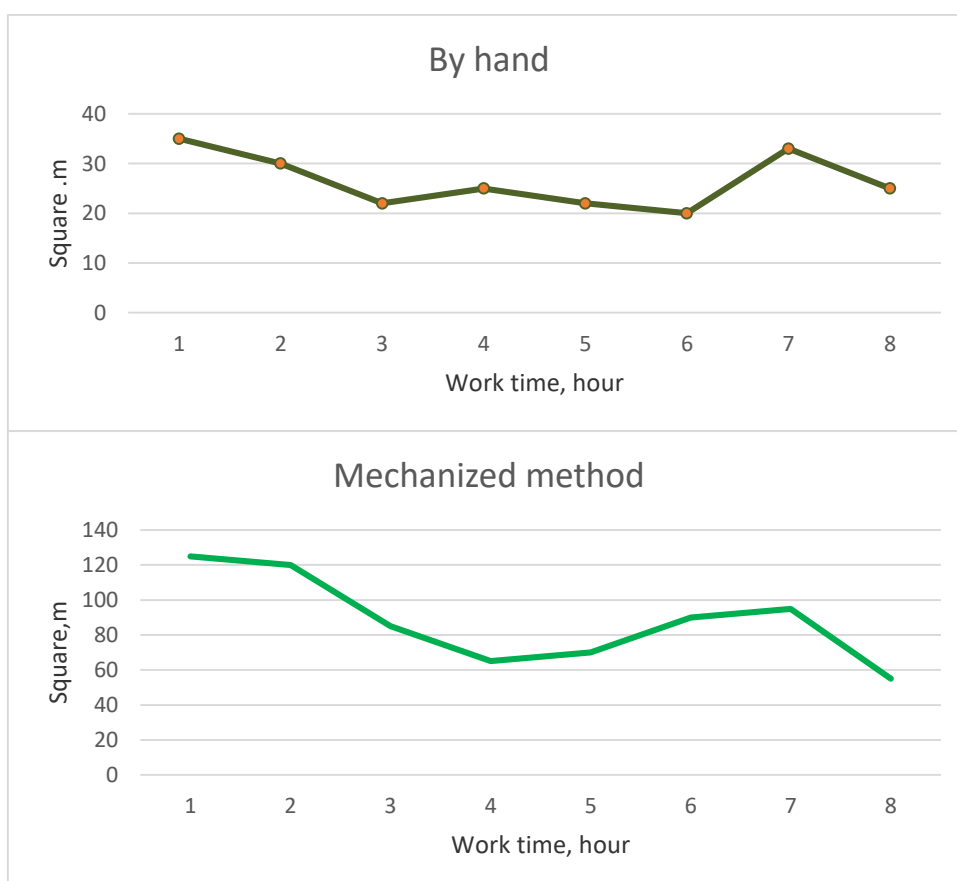


Figure 2. Comparative analysis of productivity

Thus, among the most important parameters of a low-rise residential house the consumption of thermal energy. It represents a significant share in the total energy consumption of buildings, which can be significantly reduce. Reduction of energy consumption achieved by saving other resources, in particular, water, by reducing the amount of waste and household waste. As a result, energy-efficient buildings become resource saving. At the same time, saving resources and volume of waste means reducing the burden on the environment, reducing the weight of the ecological backpack. The use of secondary resources is one of the aspects of economic and environmental activity, consisting in the reuse of waste products of any kind that allows not only to increase its economic efficiency, but also to reduce the level of pollution of the natural environment and its impact on social processes. A careful attitude to building and finishing materials, in terms of their toxicity, allows making the data at home healthier for their inhabitants. Such houses usually called ecological.

The practice of developing and building energy-efficient and ecological houses has been going on for decades. To date, in Western countries, the stage of initial exploratory development, experimental construction and pilot operation of energy-efficient buildings has already been pass and the question of moving to their mass construction of buildings as standard practically solved. For this purpose, the necessary materials and components of engineering life support systems have already been tested and put into production, and the methods for their design have crystallized.

Additional parameters, which initially used by specialists in the design of ecological buildings, include the following: energy costs for heat supply, electricity, water consumption, rainwater utilization, coverage of energy loads by local renewable energy facilities, etc.

Conclusion

At the same time, for the use of resource-saving technologies in the architecture of a low-rise apartment house. It is necessary to apply the plastic properties of the volumes of the house indicated reflecting its planned structure; Identify the design features

by which you can show the tectonics of the structure and, finally, expand the technological capabilities in the manufacture of construction products. These directions now determine the methods of designing low-rise apartment houses.

References:

1. Rashidov J.G, Sound-insulation technology for ventilated facades, The most urgent issues of the city building and its convergence. Collection of scientific works on the results of Republican scientific-technical conference. Tashkent, November 10-11, 2017 Part 3.10-13 pages
2. Rashidov J. Contemporary approaches of superiority management in construction, Asian journal of research, Volume 4 Osaka, Japan 2017
3. Uzbekistan. TPN&R 3.01.01-03 Organization of construction production [In: ШНК 3.01.01-03 Организация строительного производства].
4. Norms and regulations 2.01.08-96 "Protection against noise" [КМК 2.01.08-96 «Защита от шума»]
5. www.norma.uz site of norms and regulation of Republic of Uzbekistan

CALCULATION OF THE THERMAL CONDUCTIVITY OF A THREE-LAYER REINFORCED CONCRETE WALL PANEL WITH AN INSULATING LAYER OF INSULATING ARBOLITE

Olimbek Davronov

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction
at the Yeosu Technical Institute in Tashkent*

Jaloliddin Tokhirov

*senior teacher of Tashkent Institute of Architecture and Civil Eng-
ineering*

jaloliddin.tokhirov@gmail.com

Abstract: The paper determines thermal and technical characteristics of fencing constructions made of three-layer reinforced concrete wall panels with a heat insulating layer made of light-weight concrete on porous cellulose aggregate from waste materials. The estimation of energy efficiency of such enclosures is given.

Key words: three-layer wall panel, brick wall, clayton panel, crushed cotton stalks, rice husk, wood chips and sawdust.

РАСЧЕТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТРЕХСЛОЙНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ ИЗ ИЗОЛЯЦИОННОГО АРБОЛИТА

Олимбек Давронов

*к. т. н., доцент, Технический институт Ёджу в Таш-
кенте.*

Жалолиддин Тохиров

*Старший преподаватель, Ташкентский архитектурно
строительный институт*

jaloliddin.tokhirov@gmail.com

Аннотация: В работе определены теплотехнические характеристики ограждающих конструкций из трехслойной железобетонной стеновой панели с теплоизоляционным слоем из легкого бетона на пористом органическом заполнителе из отходов. Дана оценка энергоэффективности таких ограждений.

Ключевые слова: трехслойная стеновая панель, кирпичная стена, керамзитобетонная панель, измельченные стебли хлопка, рисовая шелуха, древесная стружка и опилки.

O'RTA QATLAMI IZOLYATSION ARBOLITDAN BO'LGAN UCH QATLAMLI TEMIR BETON DEVOR PANELLARINIING ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIGINI HISOBLASH

Olimbek Davronov

t. f. n., dotsent, Toshkent shahridagi Yodju texnika instituti

Jaloliddin Tokhirov

katta o'qituvchi, Toshkent arxitektura qurilish instituti

jaloliddin.tokhirov@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada qishloq xo'jaligi chiqindilaridan tayyorlangan to'ldiruvchili o'ta yengil betondan tayyorlangan issiqlik izolyatsiyalovchi qatlamga ega, uch qatlamli temirbeton devor panelini issiqlik texnikasi bo'yicha xususiyatlari aniqlanib, natijalar boshqa konstruksiyalar bilan taqqoslangan.

Kalit so'zlar: uch qatlamli devor panellari, g'isht devor, go'za poya, guruch qipig'i.

Energy and resource saving is the general direction of technical policy in the field of construction. In energy saving much attention is paid to increase of heat protection of building envelopes. According to statistical data, 90% of the total energy consumption in the building sector is spent on heating and air conditioning, 8% on production of building materials and products, and 2% on construction.

However, it should be noted that most of it goes to compensate for heat losses due to the following reasons [1]:

- Infiltration of heated air (up to 40%);
- Non-regulated operation of heating and hot water supply systems (up to 30%)
- Insufficient heat transfer resistance of envelop structures (up to 30%).

In order to reduce the unreasonably high energy consumption in the process of operation of construction objects, it is necessary

to introduce new norms for thermal protection of buildings, providing a significant increase of requirements to their thermal insulation in cold and hot periods. Thus, it is necessary to transfer from sanitary-hygienic criteria of buildings thermal protection to economic criteria.

A special place in the solution of this problem is given to the reconstruction of the operating stock of residential and public buildings, the thermal technical characteristics of the fencing constructions of which do not meet the modern requirements.

The increase of heat-protective properties of fencing requires considerable consumption of material and labour resources. Therefore, thermal protection works should be carried out after elaboration of an appropriate project. Project decision must be made on the basis of preliminary calculations, taking into account experience of construction practice on increase of heat protection and technological peculiarities of works on each particular object.

International experience and scientific-practical developments in this field have received little coverage not only in educational, but also in engineering and special literature. The aim of this textbook is to summarise methodologically the experience of increase of heat protection of buildings in conditions of dry hot climate and by that allow students of construction and architectural specialities to obtain sufficient knowledge for successful practical work on reconstruction and capital repair as well as design of energy efficient civil buildings. By "energy-efficient building" we will understand a set of architectural and engineering solutions that meet the goals of minimizing energy consumption for providing a microclimate in the premises of the building.

Improvement of thermal-technical properties of enclosing structures is one of the perspective directions of increasing energy efficiency of buildings.

In recent years in Tashkent Architecture and Construction Institute staff of department "Technology of building materials, products and structures" conducts research on development of lightweight concrete compositions with porous cellulose aggregates obtained by using wastes of various industries and making modern building envelopes from them.

Particularly lightweight concretes produced with the use of porous aggregate from waste agricultural products (crushed cotton

stalks, rice husk, wood chips and sawdust, etc.) in their physical and mechanical properties, durability in aggressive environments and deformational characteristics quite satisfy the requirements presented by the regulatory documents. The improved thermo-technical properties of these concretes, which allow them to be used as insulating layers of multilayer enclosing structures, are particularly noteworthy.

Today, improving the energy efficiency of building envelopes is a major challenge facing scientists and builders. In solving these problems an important role is played by increasing the thermal insulation qualities of these structures, through the use of new materials. Particularly lightweight concretes with porous cellulose aggregate are one of such materials.

The present work investigates the thermo-technical properties of a three-layer wall panel with thermal insulation layer (Fig. 1) and compares it with conventional brickwork.

A comparison of results of heat engineering calculations of building envelopes using these materials is conducted for cold and hot periods, in accordance with

QMQ 2.01.04. -18 Constructional heat engineering.

A three-layer wall panel with standard dimensions 6000x300x1200 mm is considered (Fig.1)

To evaluate the thermal properties of the enclosing structure in accordance with the requirements of [1], we determine the thermal resistance of each layer of the wall panel. Material of two external layers of wall panel, with thickness of each layer $\delta = 0.10$ m, heavy concrete B20 with thermo-technical characteristics

$$\lambda = 1,92 \text{ Bt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C}); \quad s = 17,98 \text{ Bt}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}).$$

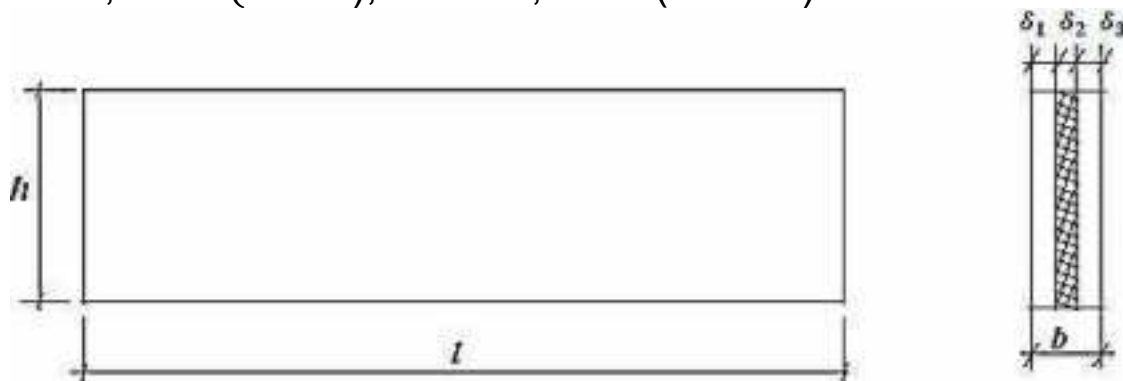


Fig.1

The middle, thermal insulation layer of the panel, with a thickness of $\delta = 0.10$ m, is made of extra lightweight concrete, on porous cellulose aggregate, whose thermal characteristics have been determined by experimental studies and are equal: $D = 400$, $\lambda = 0,077$ Bt/m \cdot $^{\circ}$ C; $s = 2,19$ Bt/m \cdot $^{\circ}$ C.

The thermal resistance of the building envelope of a three-layer panel with a thickness of $\delta = 0.30$ m calculated according to [1] will be

$$R_{c.п.} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{1,92} + \frac{0,1}{0,077} + \frac{0,1}{1,92} + \frac{1}{23} = 1,5613.$$

The wall panel can be used as a curtain walling in framed public and industrial buildings. According to [1], to ensure the second level of thermal protection in public buildings and to ensure the third level of thermal protection in industrial buildings, on average, $R_0^{TP} = 1,8$ ($m^2 \cdot ^{\circ}$ C)/Bt). Determine the missing reduced heat transfer resistance of the panel in question that is necessary to provide the required levels of thermal protection $R_{c.п.}^H = R_0^{TP} - R_{c.п.} = 0,2387$ ($m^2 \cdot ^{\circ}$ C)/Bt.

Determine the required thickness of mineral wool insulation to provide the required level of thermal protection.

$$\lambda_{M.B.} = 0,06 \text{ Bt/m} \cdot ^{\circ}\text{C};$$

$$\delta_{M.B.}^{TP} = \lambda_{M.B.} \cdot R_{c.п.}^H = 0,014 \text{ m} = 1,4 \text{ cm}.$$

As can be seen, the consumption of mineral wool insulation is low. But the arrangement of a mineral wool insulation layer requires additional costs, both in terms of materials and technology. Therefore, in our opinion, it is better to increase the thermal protection layer of the wall panel to ensure the required level of thermal protection together with the use of mineral wool insulation. Let us calculate the required thickness of the thermal insulation layer of the panel

$$\delta_2^{TP} = 0,1 + \delta_{T.C}^{TP} = 0,1 + \delta_{T.C}^{TP} = 0,1 + \lambda_2 \cdot R_{c.п.}^H = 0,1 + 0,077 \cdot 0,2387 = 0,118 \text{ m} = 11,8 \text{ cm}.$$

So in order to ensure the required level of thermal protection, it is sufficient to increase the thickness of the thermal insulation layer to 12 centimetres in the wall panel. To maintain the total panel thickness of 30 cm, the outer layers of heavy concrete can be reduced by one centimetre, i.e. 9 cm.

Then

$$R_{c.п.} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,09}{1,92} + \frac{0,12}{0,077} + \frac{0,09}{1,92} + \frac{1}{23} = 1,81,$$

which is more $R_0^{TP} = 1,8 \text{ (m}^2 \cdot \text{°C)/Bt.}$

As can be seen from the calculation results, a three-layer wall panel with a thermal insulation layer of especially lightweight concrete on porous cellulose aggregate can fully provide the second level of thermal protection required for the external walls of public buildings and the third level for the external walls of industrial buildings.

If one compares the panel in question with walls made of other materials the following can be seen.

At a brick wall with 1.5 brick thickness $\delta_K = 0,38 \text{ m}$ and $\lambda_K = 0,7 \text{ Bt/m} \cdot \text{°C}$, to provide the required levels of thermal protection, an additional layer of mineral wool with thickness $\delta_{M.B.}^{TP} = 7,5 \text{ cm}$ is required.

When using expanded clay aggregate panels of corresponding thickness, with a density equal to the given density of the three-layer panel

$\gamma_0 = 1400 \text{ кг/м}^2$ and thermal characteristics $\lambda_K = 0,56 \text{ Bt/m} \cdot \text{°C}$, $s = 7,75 \text{ Bt/m} \cdot \text{°C}$, the necessary additional mineral wool layer is $\delta_{M.B.}^{TP} = 7,6 \text{ cm}$.

Compare the thermal inertia of the building envelope.

Brick wall: $s_K = 9,2$; $s_{M.B.} = 0,64$,

$$D = \frac{\delta_K}{\lambda_K} \cdot s_K + \frac{\delta_{M.B.}}{\lambda_{M.B.}} \cdot s_{M.B.} = 5,8.$$

Clayton panel

$$D = \frac{\delta_{K.б.}}{\lambda_{K.б.}} \cdot s_K + \frac{\delta_{M.B.}}{\lambda_{M.B.}} \cdot s_{M.B.} = 4,96.$$

Three-layer wall panel

$$D = R_1 \cdot s_{T.б.} + R_2 \cdot s_{л.б.} + R_3 \cdot s_{T.б.} = \frac{0,09}{1,92} \cdot 17,98 + \frac{0,12}{0,077} \cdot 2,19 + \frac{0,09}{1,92} \cdot 17,98 = 5,1.$$

The above calculations show that with almost similar thickness of enclosing structures and equal thermal inertia, only a three-layer wall panel with a thermal insulation layer of especially light concrete on porous cellulose aggregate, without additional insulation layers, provides the required level of thermal protection

for walls of public and industrial buildings. At the same time the empty weight of the wall panel is 1.4 times lighter than that of a brick panel, which is very important in seismic areas.

If we consider that a large proportion of heat loss in buildings occurs through external walls (about 35-40%), the use of three-layer wall panels with a thermal insulating layer of especially lightweight concrete with porous cellulosic filler, as curtain walls in frame-type public and industrial buildings significantly increases their energy efficiency. In addition, the production and installation of three-layer wall panels with a thermal insulation layer is more technologically feasible than the construction of brick walls.

All this shows that the use of three-layer wall panels with a thermal insulation layer of especially lightweight concrete on porous cellulose aggregate as envelope structures of frame buildings increases the energy efficiency of buildings and promises a large economic benefit.

Literature

1. QMQ 2.01.04.-18 Construction Heat Engineering. Tashkent, 2018.

2. QMQ 2.03.01-96 Бетонные и железобетонные конструкции.

3. Khojaev S.A., Kadyrov R.R., Khojaev S.A. Increasing energy efficiency of residential and civil buildings. Edited by Professor S.A. Khojaev, Ph. Fan va texnologiya Publishing House. Toshkent, 2017.

4. M Berlinov and M Berlinova Long-term durability of concrete structures International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies 10-13 December 2019, Voronezh, Russian Federation;

5. Kh. Kamilov, A. Zaitov, A. Tulaganov, On a formula finding fractal dimension, Archives of Materials Science and Engineering 104/1 (2020) 19-22.,

DOI:<https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.3865>

6. V.I. Travush , D.V. Konin , A.S. Krylov Strength of reinforced concrete beams of high-performance concrete and fiber reinforced concrete. doi: 10.18720/MCE.77.8 doi: 10.18720/MCE.77.8. pp. 90–100.

7. Kamilov Kh., Turapov M., Tohirov J., Matkaziyev D. Using rice husk to obtain a thermal insulation material. International journal for innovative research in multidisciplinary field ISSN: 2455-0620 Volume - 5, Issue - 7, July – 2019 IC Value: 86.87. Impact Factor: 6.497. pp. 76-81.

8. Kamilov Kh., Tulaganov A. Adhesion of Mineral Binders with Organic Aggregates. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-4, February 2020. pp. 2699 – 2702.

9. Akramov Kh.A., Toxirov J.O., Some issues in assessing the reliability of three-layer structures with lowstrength concrete insulation. On The Subject "Innovation, Integration, Savings In The Field Of Architecture And Construction" International On-Line Scientific - Practical Conference May 5-6, 2021. pp. 398-402.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

*Хакимов Ортаголи Шарипович
доктор технических наук, профессор, Ташкентский Архитектурно-строительный институт
ortagoli@yandex.ru*

*Хамидов Жасур Акром угли
магистр, ассистент, Ташкентский Архитектурно-строительный институт*

Аннотация. Рассмотрены вопросы измерения прочности бетона методом поверхностного прозвучивания ультразвуком. Приведены модель измерения и формулы для оценки суммарной стандартной неопределенности измерения. Оценена неопределенность ультразвукового метода определения прочности бетона. Установлено, что неопределенность ультразвукового метода определения прочности бетона типа В намного меньше неопределенности типа А. По результатам испытаний определена прочность бетона.

Ключевые слова: неопределенность, бетон, контроль, прочность бетона, ультразвуковой метод, поверхностное прозвучивание;

UNCERTAINTY OF THE ULTRASONIC METHOD FOR DETERMINING THE STRENGTH OF CONCRETE

*Khakimov Ortagoli Sharipovich
doctor of technical sciences, professor, Tashkent Institute of
Architecture and Civil Engineering
ortagoli@yandex.ru*

*Khamidov Jasur Akrom ugli
magister, assistant, Tashkent Institute of Architecture and
Civil Engineering*

Annotation. The issues of measuring the strength of concrete by the method of surface sounding by ultrasound are considered. A measurement model and formulas for estimating the total standard measurement uncertainty are presented. The uncertainty of the

ultrasonic method for determining the strength of concrete is estimated. It was found that the uncertainty of the ultrasonic method for determining the strength of concrete of type B is much less than the uncertainty of type A. According to the test results, the strength of concrete was determined.

Key words: uncertainty, concrete, control, concrete strength, ultrasonic method, surface sounding.

ULTRATOVUSH USULI BILAN BETONNING MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASHNING NOANIQLIGI

Hakimov Ortagoli Sharipovich
texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura-
qurilish instituti
ortagoli@yandex.ru

Hamidov Jasur Akrom o`g`li
magister, assistant, Toshkent arxitektura-qurilish instituti

Annotatsiya. Ultratovush yordamida sirt sonikatsiyasi usuli bilan betonning mustahkamligini o'lchash masalalari ko'rib chiqiladi. Umumiy standart o'lchov noaniqligini baholash uchun o'lchov modeli va formulalar keltirilgan. Betonning mustahkamligini aniqlash uchun ultratovush usulining noaniqligi baholanadi. Aniqlanishicha, B tipidagi betonning mustahkamligini aniqlashning ultratovush usulining noaniqligi A tipidagi noaniqlikka qaraganda ancha past. Sinov natijalariga ko'ra, betonning mustahkamligi aniqlandi.

Kalit so`zlar: noaniqlik, beton, nazorat, betonni mustahkamligi, ultratovush usuli, sirt sonikatsiyasi.

В последнее десятилетие "неопределенность" стала единственной, и, что самое главное, признанной на международном уровне мерой доверия к результатам измерений. Руководство по выражению неопределенности в измерениях (GUM) [1], опубликованное в 1993 г. Международной организацией по стандартизации (ИСО) и разработанное в сотрудничестве с такими международными организациями как: Международное Бюро Мер и Весов (МБМВ), Международная электротехническая комиссия (МЭК), Международная федерация по клинической химии (МФКХ), Международный союз по чистой и

прикладной химии (ИЮПАК), международный союз по чистой и прикладной физике (ИЮПАП) и Международная организация по законодательной метрологии (МОЗМ) формально установило общие правила для оценивания и выражения неопределенности в широком спектре измерений в виде так называемой "концепции неопределенности".

Для повышения степени доверия экономических партнеров Узбекистана к результатам испытаний и измерений, проведенных в стране, актуальное значение имеет официальное подтверждение компетенции испытательных и измерительных лабораторий путем их аккредитации в соответствии с требованиями общепринятых международных стандартов, в частности стандарта ISO /IEC 17025:2005 [2].

В настоящее время в Узбекистане проводится многоплановая работа по внедрению национального стандарта O'z DSt ISO /IEC 17025:2019 [3], идентичного международному стандарту [2], одним из основных требований которого является оценка неопределенности измерений.

Понятие "неопределенность" уже достаточно хорошо знакомо специалистам в области метрологии. В первую очередь это произошло благодаря научному переводу на русский язык, выполненному во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, и последующему изданию в России Руководства по выражению неопределенности в измерениях [5]. Оценивание неопределенности при аккредитации испытательных и калибровочных лабораторий – один из существенных требований международного стандарта ИСО/МЭК 17025 [2] и национального стандарта Республики Узбекистан O'z DST ИСО/МЭК 17025 [3].

В Руководстве по выражению неопределенности в измерениях (GUM) [1, 5] оценивание неопределенности основано на модельном подходе. Суть модельного подхода заключается в использовании модельного уравнения. Модель выражает зависимость между входными величинами измерительного процесса с измеряемой (выходной) величиной

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_m) \quad (1)$$

где Y - выходная величина,

f – некая функциональная зависимость, между выходной и входными величинами.

X_1, X_2, \dots, X_m – входные величины.

Общая схема оценивания неопределенности, представленная в [1, 5] в виде так называемых «восьми шагов», таких как:

- измерительная задача;
- математическая модель измерения;
- анализ входных величин;
- результаты наблюдений;
- корреляции;
- бюджет неопределенности;
- расширенная неопределенность;
- результат измерений.

Эти этапы (шаги) некоторым образом способствует единообразию при разработке различных методик оценивания неопределенности и последующему по ним расчету неопределенности. Далее нами последовательно рассмотрены эти этапы.

Этап - измерительная задача. Ультразвуковой метод определения прочности бетона определяют по ГОСТ 17624 [4]. Ультразвуковой метод определения прочности бетона - неразрушающий метод определения прочности бетона, основанный на зависимости косвенной характеристики (показания прибора для измерения времени или скорости распространения ультразвука в бетоне) от прочности бетона.

Ультразвуковые измерения в бетоне проводят методами сквозного или поверхностного прозвучивания. Скорость ультразвука V , м/с, вычисляют по формуле

$$V = \frac{l}{t} \cdot 10^3, \quad (2)$$

где t — время распространения ультразвука, мкс;

l — расстояние между преобразователями (база прозвучивания), мм.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения времени распространения ультразвука на стандартных образцах не должен превышать значения

$$\Delta = (0,01t \pm 0,1), \quad (3)$$

При использовании нескольких приборов при контроле прочности бетона погрешность их показаний не должна превышать 0,5 %. Число измерений на каждом образце должно быть при сквозном прозвучивании три. При поверхностном — че-

тыре. Отклонение отдельного результата измерения косвенного показателя в каждом образце от среднеарифметического значения результатов измерений для данного образца не должно превышать 2 %. Результаты не удовлетворяющие указанному условию, не учитывают при расчете среднеарифметического значения. При наличии в серии двух образцов, не удовлетворяющих этому условию, результаты испытаний серии бракуют. Относительная погрешность измерения базы прозвучивания не должна превышать 0.5 %.

Этап - составление математической модели (функции) измерений. Уравнение градуировочной зависимости (косвенный показатель — прочность) принимают линейным по формуле

$$R = aH + b \quad (4)$$

где R — прочность бетона, МПа;

H — косвенный показатель (время или скорость ультразвука).

Коэффициенты a и b рассчитывают по формулам

$$b = \bar{R}_\phi - a\bar{H} \quad (5)$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^N [(R_{i\phi} - \bar{R}_\phi) \cdot (H_i - \bar{H})]}{\sum_{i=1}^N (H_i - \bar{H})^2} \quad (6)$$

где $R_{i\phi}$ — прочность бетона на i -м участке, определенная при испытании образцов или методом отрыва со скалыванием, МПа;

H_i — косвенный показатель на i -м участке (образце).

$$\bar{R}_\phi = \frac{\sum_{i=1}^N R_{i\phi}}{N} \quad (7)$$

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^N H_i}{N} \quad (8)$$

где N — число участков или отдельных образцов, использованных для построения градуировочной зависимости.

Измеренное значение прочности округляется с точностью до 0,01 МПа.

Для скорректированной градуировочной зависимости вида $R = 0.0155V - 27,0$ условие (9) выполняется на всех участках. Дальнейшую отбраковку проводить не требуется. Среднеквадратическое отклонение построенной градуировочной зависимости $S_{Т.М.Н} = S = 3,5$ МПа; $S_{Т.М.Н}/R_\phi > 0,15$.

Результаты измерений. При проведении испытаний были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты испытаний ...

Номер участка	V, м/с	Прочность, МПа		
		по ГОСТ 22690, R _φ	по R= 0.0155V – 27	Y=R _φ -R
1	2	3	4	5
1	3245	20,8	23,3	-2,5
2	2470	13,6	11,3	2,3
3	3095	22,6	21,0	1,6
4	2870	15,6	17,5	-1,9
5	4320	37,3	40,0	-2,7
6	3615	33,5	29,0	4,5
7	2655	14,2	14,2	0,0
8	3780	30,7	31,6	-0,9
9	3490	21,8	27,1	-5,3
10	3840	38,1	32,5	5,6
11	3400	30,3	25,7	4,6
12	3255	22,5	23,5	-1,0
13	3940	35,8	34,1	1,7
14	4070	33,1	36,1	-3,0
15	3340	23,2	24,8	-1,6
16	2940	15,6	18,6	-3,0
17	3130	17,5	21,5	-4,0
18	3305	29,7	24,2	5,5
19	3765	20,1	30,4	-
Сред- нее	3375,56	25,33	25,32	-
СКО	491	8,3	7,6	3,4
СКО/ \sqrt{N}	115,82	1,96	1,80	0,80

Этап - анализ входных величин. После построения градуировочной зависимости по (4) проводят ее корректировку путем отбраковки единичных результатов испытаний, не удовлетворяющих условию

$$\frac{|R_{iH} - R_{i\phi}|}{S} \leq 2. \quad (9)$$

где S — остаточное среднеквадратическое отклонение, определенное по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (R_{i\phi} - \bar{R}_{jH})^2}{N-2}} \quad (10)$$

R_{jH} — прочность бетона на j -м участке, определенная по градуировочной зависимости по формуле

$$R_{jH} = a_j H + b_j \quad (11)$$

Определенные по формулам (7) и (8) средние значений прочности по результатам испытаний \bar{R}_{ϕ} равна 25,05 МПа и скорости ультразвука \bar{V} 3396 м/с.

Коэффициенты $a=0,0145$ и $b= -24,19$ определяют по формулам (5) и (6).

Установленная градуировочная зависимость описывается уравнением

$$R = 0.0145V - 24,19.$$

Определенное по формуле (10) остаточное средне квадратическое отклонение $S=4,29$ Мпа.

Сравнивая для различных участков значения фактической прочности $R_{i\phi}$ с прочностью R_{iH} , определенной по градуировочной зависимости (см. таблицу В.1), устанавливают, что условие (9) не выполняется для результатов на участке 19. которые подлежат отбраковке.

Этап - анализ корреляций. Коэффициент корреляции градуировочной зависимости r определяют по формуле

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N [(R_{iH} - \bar{R}_H) \cdot (R_{i\phi} - \bar{R}_{\phi})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (R_{iH} - \bar{R}_H)^2 \cdot \sum_{i=1}^N (R_{i\phi} - \bar{R}_{\phi})^2}} \quad (12)$$

$$\text{где } \bar{R}_H = \frac{\sum_{i=1}^N R_{iH}}{N}.$$

Применение градуировочной зависимости для определения прочности бетона в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 17624 [4] допускается только для значений косвенного показателя, попадающего в диапазоне от H_{\min} до H_{\max} .

Если коэффициент корреляции $r < 0,7$ или среднеквадратическое отклонение градуировочной зависимости $S_{Т.М.Н}/\bar{R} >$

0.15. то контроль и оценка прочности по градуировочной зависимости не допускаются.

Прочность бетона классов прочности В20—В25 контролируют в конструкции ультразвуковым методом поверхностного прозвучивания [4]. Результаты испытаний приведены в графах 2 и 3 таблицы 1.

Этап - Измеренное значение величины. Оценки измеряемой величины приведены в таблице 1.

Этап – суммарная стандартная неопределенность. Суммарная стандартная неопределенность - стандартная неопределенность выходной величины Y , получается путем суммирования стандартных неопределенностей входных величин $u(x_i)$, оцененных то типу А и по типу В. Стандартная неопределенность входных величин $u(x_i)$ оцененных то типу В, в рассматриваемом нами случае, намного меньше неопределенности типа А, и поэтому, она не учитывается в определении суммарной неопределенности.

Этап = бюджет неопределенности. Для облегчения непосредственного расчета значения суммарной стандартной неопределенности выходной величины рекомендуется обобщение и наглядное представление всей полученной и проанализированной ранее информации о входных величинах в количественной форме в виде таблицы - бюджета неопределенности.

Бюджет неопределенности может также использоваться для анализа вкладов от каждого источника неопределенности в суммарную неопределенность с целью определения точности измерительного процесса, корректировки модели измерения или поиска способов уменьшения влияния некоторых источников неопределенности.

Таблица 2. Бюджета неопределенности

Величина X_i ,	Единица величины	Оценка величины	Вид неопределенности	Распределение неопределенности	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Степень свободы	Коэффициент чувствительности	Доля неопределенности, $u_i(y) = c_i \cdot u(x_i)$	Доля в процентах, %
------------------	------------------	-----------------	----------------------	--------------------------------	---------------------------------------	-----------------	------------------------------	--	---------------------

			ОСТ И				тель- НО- СТИ c_i		
X_1		x_1				$u(x_1)$	c_1	$u_1(y)$	
X_2		x_2				$u(x_2)$	c_2	$u_2(y)$	
...		
X_n		x_n				$u(x_n)$	c_n	$u_n(y)$	
Y		y				$u(y)$			

Этап - расширенная неопределенность. Расширенную неопределенность U получаем умножением суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k = 2$ в предположении нормального распределения при уровне доверия приблизительно 95 %:

$$U = k \cdot u_c(R) = 2 \cdot 0,80 = 1,60 \text{ МПа.}$$

Этап - Представление результата измерения. Результат измерения представляют в виде: «прочности бетона составила $(25,32 \pm 1,60)$ МПа, где число, следующее за знаком \pm , является численным значением расширенной неопределенности, которая получена умножением суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата $k = 2$, основанный на предполагаемом нормальном распределении, и определяет интервал, соответствующий вероятности охвата приблизительно 95 %».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценена неопределенность ультразвукового метода определения прочности бетона (0,8 МПа). Установлено, что неопределенность ультразвукового метода определения прочности бетона типа В намного меньше неопределенности типа А. Средние значений прочности по результатам испытаний 25,05 МПа и скорости ультразвука 3396 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guide to the Expression of Uncertainty in measurement: First edition. ISO, Geneva, 1993.

2. ISO/IEC 17025: 2005. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ISO, Geneva, 2005.

3. O'z DSt ISO/IEC 17025: 2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ISO/IEC 17025:2017, IDT)

4. ГОСТ 17624: 2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности..

5. Руководство по выражению неопределенности измерения: Перевод с англ. под науч. ред. проф. Слаева В.А. - ГП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, С.-Петербург, 1999.

DEVELOPMENT OF MECHANICAL PROPERTIES LIGHT-WEIGHT CONCRETE WITH OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF BINDERS WITH ACTIVE COMPLEX MINERAL ADDITIVES

Tuygunjon Turgunovich Shakirov

Candidate of technical Sciences (PhD), Associate professor of the Department technology of Building materials, equipment's and structures at the Tashkent institute of Architecture end Civil Engineering

Nilufar Abdulla kizi Muminova

PhD student of the Department technology of Building materials, equipment's and structures at the Tashkent institute of Architecture end Civil Engineering
n.muminova94@mail.ru

Abstract: The article presents the results of research work on the development of properties of binders with complex-mineral additives and the optimal compositions are determined.

Key words: Complex additives, industrial waste, secondary materials, fly ash, copper-smelting industry waste, chemical additives, strength, durability.

FAOL MINERAL QO'SHIMCHALAR YORDAMIDA BOG'LOVCHI TARKIBINI OPTIMALLASHTIRIB YENGIL BETONNING MEXANIK XOSSALARINI YAXSHILASH

Tuygunjon Turgunovich Shakirov

Toshkent arxitektura qurilish instituti, Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Nilufar Abdulla kizi Muminova

Toshkent arxitektura qurilish instituti, Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi kafedrasida tayanch doktoranti
n.muminova94@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada bog'lovchi moddalarga mineral qo'shimchalarni kompleks tarzda qo'llangandagi ta'siri, ularning xossalarni o'rganishdagi ilmiy tadqiqot natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: Kompleks qo'shimchalar, sanoat chiqindilari, ikkilamchi materiallar, uchuvchan kul, mis eritish sanoati chiqindisi, kimyoviy qo'shimchalar, mustahkamlik, umrboqiylik.

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕГКОГО БЕТОНА С ОПТИМИЗАЦИЕЙ СОСТАВА ВЯЖУЩИХ С АКТИВНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.

*Туйгунжон Тургунжонович Шакиров
Кандидат технических наук, доцент кафедры
Технология строительных материалов, изделий и конструкций,
Ташкентского архитектурно-строительного института
Нилуфар Абдулла кизи Муминова
Базовый докторант, ассистент кафедры
Технология строительных материалов, изделий и конструкций,
Ташкентского архитектурно-строительного института
n.muminova94@mail.ru*

Аннотация: В статье представлены результаты научно-исследовательских работ по разработке свойств вяжущих с комплексно-минеральными добавками и определены оптимальные составы.

Ключевые слова: Комплексные добавки, промышленные отходы, вторичные материалы, зола-унос, отходы металлургического производства, химические добавки, прочность, долговечность.

I. Introduction.

Research on reducing the consumption of binder without changing the physical and mechanical characteristics of the final product by the introduction of various modifying additives.

One of the most important properties of ash as an active mineral additive in concrete is its hydraulic activity. Traditionally, it is determined by the ability of ash to absorb lime from a lime

solution and to exhibit astringent properties in combination with hydrated lime. The microcalorimetric method is a new method for determining the activity of ash: the activity of ash is determined by the value of the heat of its wetting in polar and non-polar liquids. This takes into account the coefficient of hydrophilicity and other parameters. [1]

Given the semi-functional nature of the entire additive, its introduction instead of a part of cement or sand does not make it possible to solve the problem of optimizing the composition.

Reducing the consumption of cement when adding ash is advisable first of all in the case of excessive activity of cement, that is, when the cement grade is higher than the recommended one. When using TPP ash, it is allowed to reduce the minimum typical cement consumption for unreinforced concrete products to 150 kg / m³, and for reinforced concrete products to 180 kg / m³. In this case, the total consumption of cement and ash must be at least 200 and 220 kg / m³, respectively. [2] The amount of ash should be determined in proportion to the required reduction of the Excessive activity of the cement.

Adding ash in an optimal amount does not increase the water consumption of concrete mixes, which is explained by the melting of particles and their relatively regular shape. With a high dispersion of ash and an insignificant content of unburned coal in it, the workability of the mixture increases. The plasticizing effect of ash increases if there is a fine aggregate in the concrete mixture with an insufficient amount of fine fractions.

The introduction of fly ash from the combustion of lignite and bituminous coals into sandy concrete avoids excessive consumption of cement. [1-3]

To achieve high strength of ash-containing concrete, the chemical and mineralogical composition of clinker is of certain importance. At an early age, the growth of concrete strength is facilitated by the increased content of alkalis in the clinker, which accelerate the chemical interaction of ash and cement; in the later, for the manifestation of the pozzolanic reaction of ash, cements with a high alite content are preferable, since during hydrolysis they form Ca (OH)₂.{3}

Like other hydraulic additives, ash reduces the frost resistance and heat resistance of concrete. The possibility of using

ash in concretes with frost resistance F50 and higher is established by special studies. The decrease in the frost resistance of concrete can be compensated by the introduction of air-entraining additives.

II. Literature review

The degree of elaboration of the topic. Significant contributions to the study of the composition, structure and properties of QPC with mineral additives were made by: Druzhinin S.I., Kind V.A., Yung V.N., Zhuravlev V.F., Bozhenov P.I., Budnikov P.P. , Glukhovskiy V.D., Butt N.M., Volzhenskiy A.V., Komokhov P.G., Mchedlov-Petrosyan O.P., Massatsatsa F., Kokubu M., Yamada D., Ramachandran V.S. , Kalashnikov V.I .; and continue to contribute: Entin Z.B., Dvorkin L.I., Rakhimov R.Z., Khozin V.G., Ivaschenko Yu.G., Senators P.P., Palomo A., K. De Weerd, Morsy MS, Antoni V., Rossen J., Martirena F., Fernández-Jiménez A., Wang SD, Ludwig H.-M., Skibsted J. et al.

A number of scientific studies were also carried out by the scientific experts on the development of the compositions of complex-mineral additives, the improvement of the structure and properties of the cement paste. In their scientific research Kasimov E.U., Gaziev U.A., Samigov N.A., Akramov Kh.A., Mirakhmedov M.M., Makhamadaliev I.M., Tulaganov A.A., Turapov M.T. ., Kamilov Kh.Kh., Shakirov T.T. and others in different years have achieved certain successes and important scientific results in this direction.

It should be noted that the term mineral additive has a broader meaning. There are mineral additives for cements. The corresponding definition is given in GOST 30515-2013 Cements. General specifications: Mineral additive is a material introduced into cement instead of a part of clinker in order to achieve certain quality indicators and (or) save fuel and energy resources.

III. Materials and methods.

During the research, the following materials were used:

a)binder:

Portland cement is a hydraulic binder obtained by joint grinding of cement clinker, gypsum and additives, which is dominated by calcium silicates (70-80%). This type of cement is the most widely used in all countries.

Portland cement is produced by fine grinding of clinker and gypsum. Clinker is a product of uniform firing before sintering of a homogeneous raw mixture consisting of limestone and clay of a certain composition, which ensures the predominance of calcium silicates ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ and $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 70-80%).

b) mineral additives

Fly ash. Provides in the manufacture of concrete mixes and concrete the availability and strength of concrete without deterioration of its physical, chemical and mechanical properties, along with saving the amount of binder, rational use of heat energy when used together with Portland cement, increasing the efficiency of using secondary resources, reclamation and disposal of land contaminated with industrial waste. {4}

Fly ash is a dusty material that is captured from the flue gases of TPPs using cyclones and electrostatic precipitators. The ash particle size ranges from 3–5 to 100–150 microns. The number of large particles does not exceed 10-15%. Average density of ash is 2–2.5 g / cm³, bulk density is 0.5–0.8 g / cm³. One of the most important properties of ash as an active mineral additive in concrete is its hydraulic activity. Traditionally, it is determined by the ability of ash to absorb lime from a lime solution. Improves water permeability; reduces the water-cement ratio and increases the durability of concrete; does not contain chlorine and other components that can cause corrosion when used in reinforced concrete. Suitable for use in reinforced concrete. {4}

Table-1

Chemical composition of fly ash

Name	Number of oxides, mass% by mass							
Fly-ash	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	CO ₃	Na ₂ O + K ₂ O	Total
	35,80	18,45	15,30	18,30	4,15	3,80	3,7	100,0

Waste from the copper smelting industry. In the manufacture of concrete mixes and concrete, they ensure the availability and strength of concrete without deteriorating its physical, chemical

and mechanical properties, along with saving the amount of binder, rational use of heat energy when used together with Portland cement, increasing the efficiency of using secondary resources, reclamation and disposal of land contaminated with industrial waste.

The state of the waste, fired solid, slag, is characterized by a large amount of iron in the composition. After the metal is separated from the composition of this waste, it can also be used as sand or crushed stone. The slag of copper smelting is dark in color, water demand does not exceed 0.6%, the melting point is 990–1175 ° C. In terms of chemical composition, it is acidic and basic. Bulk density - 1.8 t / m³. Fraction from 2-5 to 0.25-0.5 mm. For example, granulated slags from the copper processing industry served as raw materials for binding materials for the manufacture of concrete of various grades, hardened in autoclaves. {4}

Table -2

Chemical composition of copper-smelting waste

Name	Number of oxides, mass% by mass							
Copper-smelting waste	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	CO ₃	Na ₂ O +K ₂ O	Total
	35,80	18,45	15,30	18,30	4,15	3,80	3,7	100,0

IV. Result and discussion

Table-3

Influence of fly ash on the properties of Portland cement

№	Portland cement amount (gr)	Sand (gr)	Water (ml)	W / C (%)	Additive amount (%)	Strength	
						Bend, MPa	Compression MPa
1	500	1500	200	0,4	0	10,81	31,89
2	450	1500	200	0,4	10	10,8	31,5
3	400	1500	200	0,4	20	10,0	30,6
4	350	1500	200	0,4	30	9,1	27

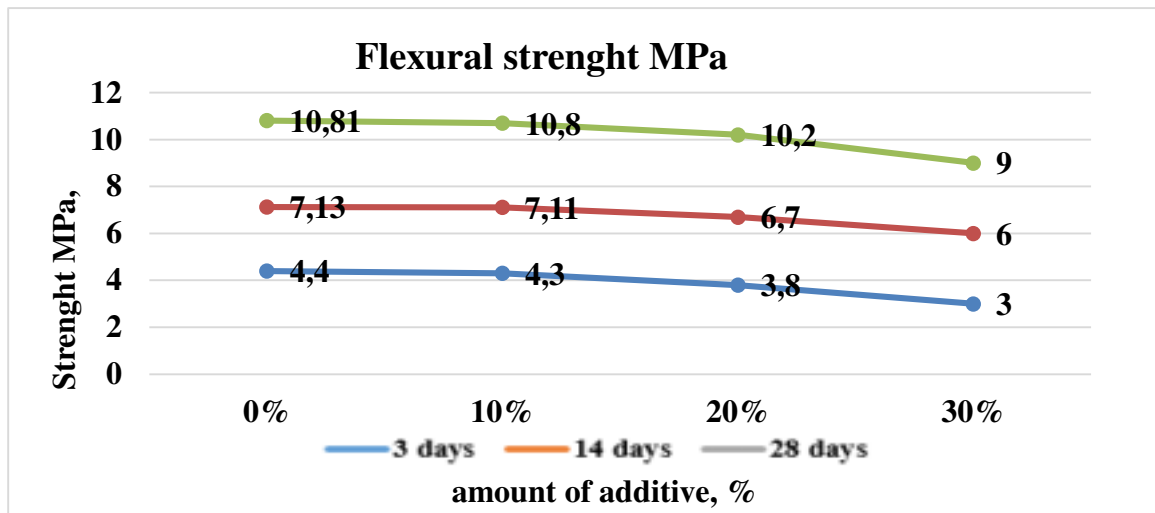


Figure 1. Influence of fly ash on bending properties of Portland cement

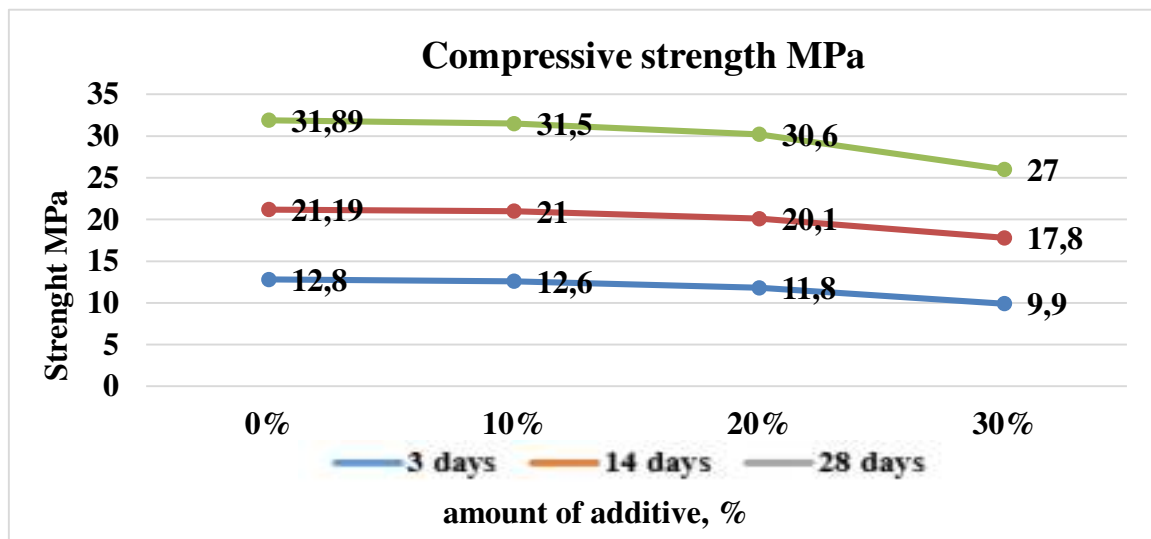


Figure 2. Influence of fly ash on the properties of Portland cement in compression

Table -4

Influence of copper smelter waste on the properties of Portland cement

No	Portland cement amount (gr)	Sand (gr)	Water (ml)	W / C (%)	Additive amount (%)	Strength	
						Bend, MPa	Compression MPa
1	500	1500	200	0,4	0	9,5	28,25
2	450	1500	200	0,4	5	9,2	28,1
3	400	1500	200	0,4	10	8,7	27,4
4	350	1500	200	0,4	15	8	25,7

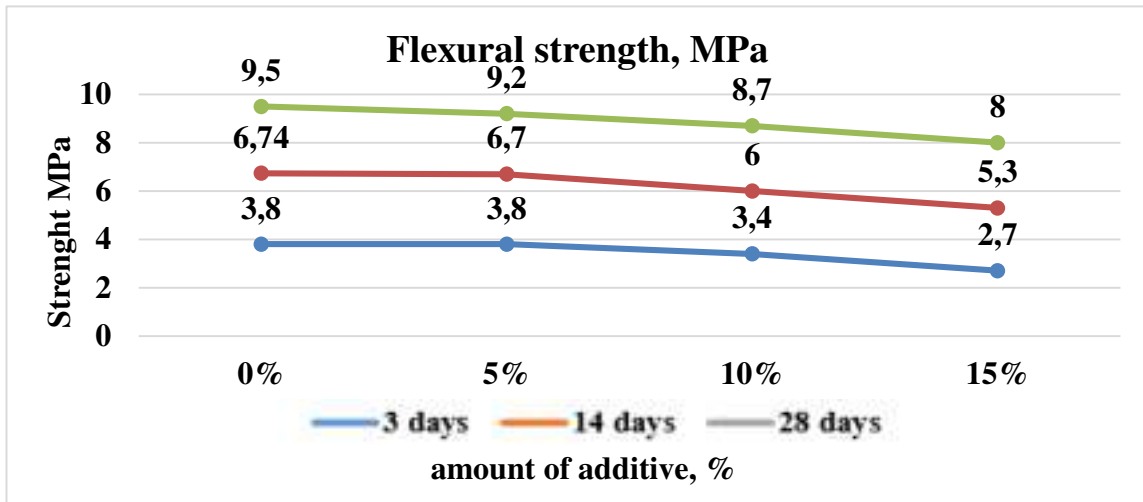


Figure 3. Influence of waste from the copper smelting industry on the bending properties of Portland cement

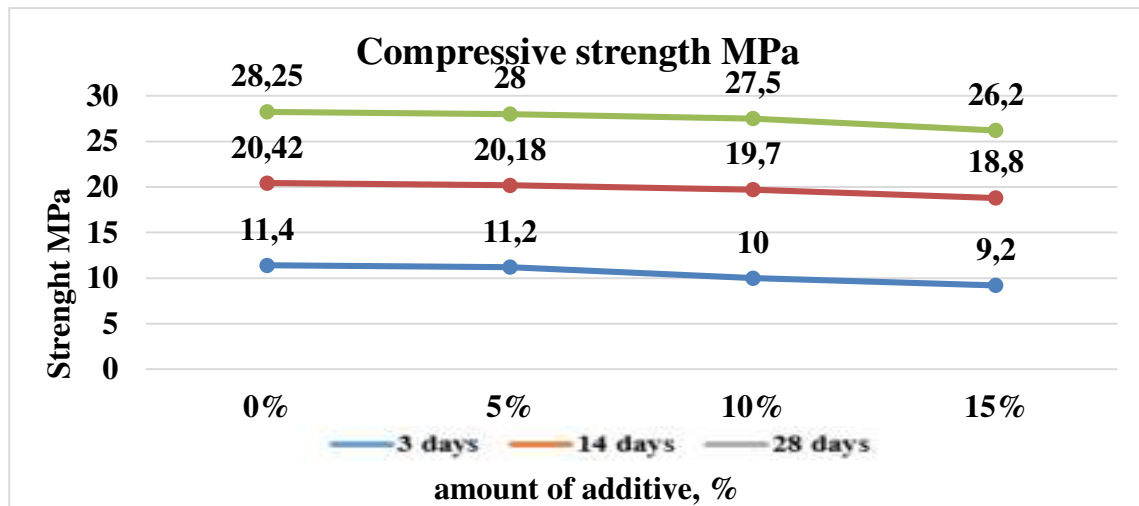


Figure 4. Influence of waste from the copper smelting industry on the properties of Portland cement in compression

Table-5

Flexural and compressive strength of samples made with the addition of a complex of fly ash and copper smelter waste.

№	Portland cement amount (gr)	Sand (gr)	Water (ml)	W / C (%)	Additive amount (%)		Strength	
					Fly ash	Waste from the copper smelting	Bend, MPa	Compression MPa

						g industr y		
1	500	150 0	200	0,4	0	0	9,5	27,3
2	450	150 0	200	0,4	5	5	9,2	27,1
3	400	150 0	200	0,4	15	5	9	26,4
4	350	150 0	200	0,4	20	10	7,6	25,7

The above table shows the values in MPa of the flexural and compressive strength of a 3, 14 and 28-day cement mix made with the addition of a complex of fly ash and copper smelter waste as a mineral additive.

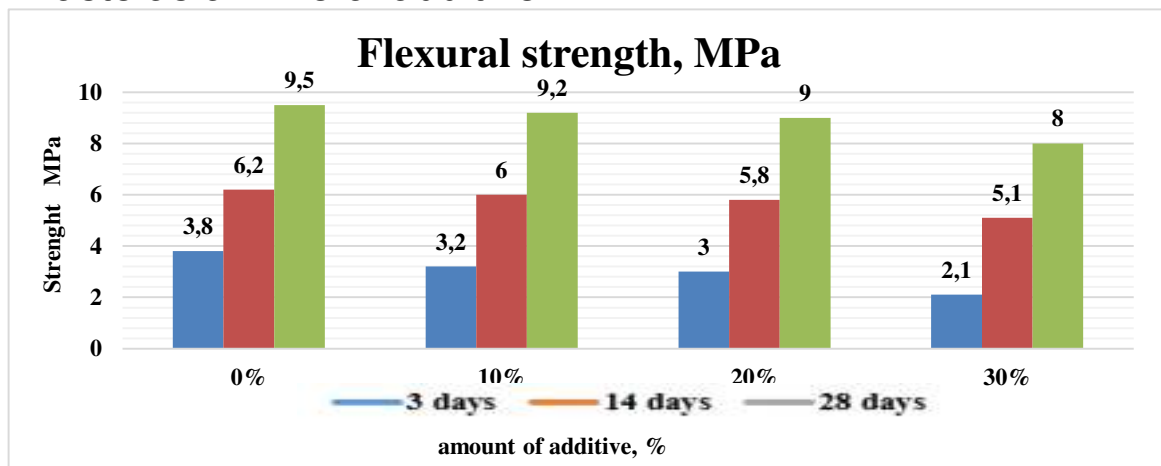


Figure 5. Influence on the flexural strength of specimens made with the addition of a complex of fly ash and copper smelter waste

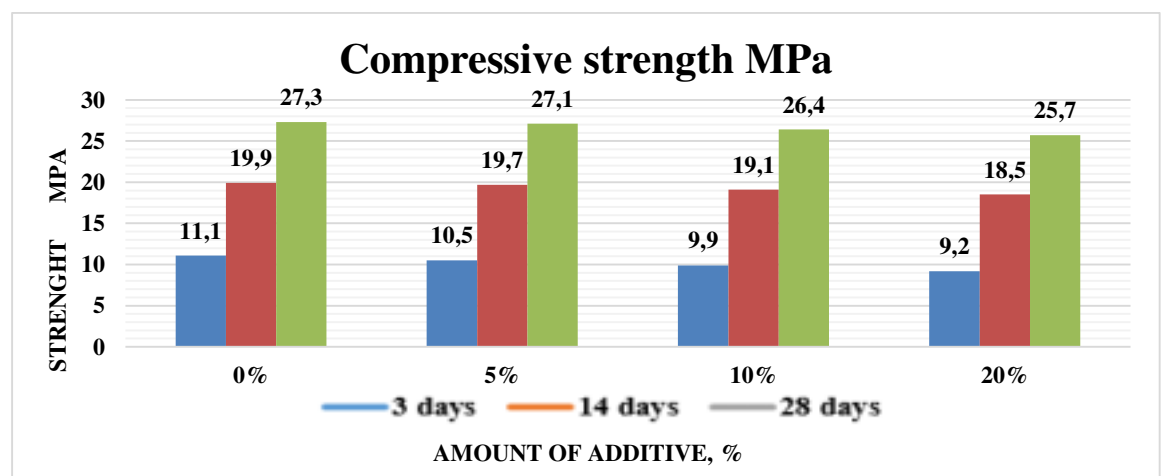


Figure 6. Influence on the compressive strength of samples made with the addition of a complex of fly ash and copper smelter waste

The above table shows the values of the flexural and compressive strengths of cement mixture samples made with the addition of fly ash and copper-smelting waste, based on these data, the optimal composition of the cement mixture with the addition of two mineral additives was selected. In the case when 15% fly ash and 5% copper smelter additive were added, and the total cement consumption (from the amount of binder) was changed by 20%, the strength of the mixture was higher than that of fly ash alone with a change of 20%.

The analysis of theoretical and practical works on this topic is carried out, the relevance of research work is studied. It is also related to the properties of the materials used in the production of high quality lightweight concrete. In this research work, the influence of materials used in the manufacture of high-quality cement mixtures, mainly Portland cement, mineral additives (fly ash and waste from the copper industry), on the properties of fine fillers - sand, water and cement paste is studied. {4}

V. Conclusion

As a result of accelerating the hardening time of the cement mixture with this additive, the strength also increased. The indicators of economic efficiency have been determined: the consumption of cement per 1 m³ of concrete is 400 kg, with the complex use of mineral additives, 20% of the amount of binder can be saved by changing its composition, and not the amount of the binder, and the use of the chemical additive "Beton Strong-17" reduced the consumption of the binder (Portland cement) by 20% and provided the required strength.

At the same time: the price of 1 kg of Portland cement is 780 sum, 1 m³ of concrete requires 400 kg of Portland cement, the cost for this amount is 312,000 sum. The price of 1 kg of fly ash is 35 sum, with the introduction of 15% of the amount of binder, 60 kg of fly ash will be required, its cost will be 2,100 sum. And the price of 1 kg of waste from the copper industry is 25 sum, with the introduction of them in the amount of 5% of the total amount of binder, the cost of 20 kg of industrial copper waste will be 500 sum.

In turn, the cost of a binder (Portland cement) per 1 m³ of concrete is 312,000 sum, and the cost of a complex binder based on mineral additives is: 80 kg of Portland cement - 62,400 sum, 80 kg of mineral additives - 2,600 sum, of which 60 kg of fly ash - 2,100 sum, 20 kg of waste from the copper industry - 500 sum (312,000 - 62400 = 249600 sum. When adding the cost of mineral additives (2600 sum) to the price of this Portland cement (249600 sum), the total cost will be 252200 sums. The indicator of the economic efficiency of the mineral additive from the cost of the binder material (Portland cement) for each 1 m³ of concrete amounted to 59 800 sum.

With the addition of a chemical additive, we save 20% of 400 kg of binder used to make 1 m³ of concrete, if 252,200 sum were spent on a complex binder containing mineral additives, then this cost is further reduced by 11240 sum (20%). Moreover, if the price of 1 kg of a chemical additive is 9800 sum, the cost per 1 m³ of concrete will be 39,200 sum. The general indicator of economic efficiency when using together mineral and chemical additives was due to the cost of the binder 71040 sum per 1 m³ of concrete.

The addition of a complex of mineral additives and a chemical additive Beton Strong-17 increases the durability, strength and frost resistance of concrete, allowing it to work even at temperatures of 0 ... - 10°C.

This study is relevant, designed to improve the performance properties of building cement mixtures by adding chemical and complex modifying mineral active additives based on industrial waste proposed by the author.

VI. References

1. T.T.Shakirov, N.A.Muminova. Architecrure. Building. Design. [Text]. - Tashkent: TIACE, 2020 № 3-4, 151-157 p.
2. Shakirov T.T. Studies of the phase composition and structure formation of porous aggregate// International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field. ISSN: 2455-0620; Scientific Journal Impact factor: 6.497. India. Volume-5. Issue-8. Aug-2019. –P.151-155.
3. N.A. Muminova Development of properties of concretes with mineral additives. Master's dissertation work. 2019.27-33 pages.

- 4.** Turgunjonovich, Shakirov Tuygun. "Study Chemical Additives Polyplast C-3 On The Properties Of Portland Cement." International Journal of Progressive Sciences and Technologies 27.1 (2021): 248-254.
- 5.** Shakirov Tuygunjon Turgunjonovich, Muminova Nilufar Abdulla qizi "THE INFLUENCE OF MATERIALS OF COMPLEX-ACTIVE MINERAL AND CHEMICAL ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF BINDERS." International Engineering Journal For Research & Development 5.7 (2020): 13-13.
- 6.** Muminova, Nilufar & Шакиров, Туйгун. (2021). STUDY CHEMICAL ADDITIVES POLYPLAST C-3 ON THE PROPERTIES OF PORTLAND CEMENT. 07. 217. 10.52155/ijpsat.v27.1.3212.

ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ СВОЙСТВА АРБОЛИТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В СРЕДНЕМ СЛОЕ ТРЕХСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

*Акрамов Хуснитдин Ахрарович
Доктор технических наук, профессор,
Ташкентский архитектурно-строительный институт
Тохиров Жалолiddин Очил угли
докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-строительный
институт
jaloliddin.tokhirov@gmail.com*

Аннотация: Рассмотрено применение трехслойных ограждающих железобетонных конструкций с теплоизоляционным слоем из легких бетонов низкой прочности. Их применение обеспечивает более высокое термическое сопротивление по сравнению с однослойными конструкциями, имеет меньшую трудоемкость и большую надежность.

Ключевые слова: трехслойная стеновая панель, рисовая шелуха, древесная стружка, деформация и применная прочность.

УЧ ҚАТЛАМЛИ ТЎСУВЧИ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ИЗОЛЯЦИЯЛОВЧИ АРБОЛИТНИНГ МУСТАҲКАМЛИК ВА ДЕФОРМАТИВ ХОССАЛАРИ

*Акрамов Хуснитдин Ахрарович
Техника фанлари доктори, профессор
Тошкент архитектура-қурилиш институти
Тохиров Жалолiddин Очил ўғли
докторант (PhD), Тошкент архитектура-қурилиш институти
jaloliddin.tokhirov@gmail.com*

Аннотация: Мустаҳкамлиги паст енгил бетондан қилинган иссиқликни сақловчи уч қатламли ўровчи конструкцияни қўлланиш масалалари кўрилган. Уни қўлланиш

бир қатламли конструкцияга нисбатан юқори даражада иссиқликка қаршилиқни таъминлайди, кам меҳнат талаб қилади ва ишончлилиги ортади.

Калит сўзлар: уч қатламли девор панеллари, гуруч қипиғи, деформация ва призматик мустаҳкамлик.

STRENGTH AND DEFORMATION PROPERTIES OF AR-BOLITE USED IN THE MIDDLE LAYER OF THREE-LAYER BUILDING ENVELOPES BUILDING ENVELOPES

Akramov Khusniddin Axrarovich
Doctor of Science, professor. Tashkent Institute of Architecture
and
Civil Engireeing
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli
PhD student of Tashkent Institute of Architecture and
Civil Engireeing
jaloliddin.tokhirov@gmail.com

Annotation: There is considered an application of three-layer protecting ferro-concrete constructions with heat isolation layer from easy concrete of low durability. Their application provides higher thermal resistance in comparison with single-layered constructions and has smaller labour input and greater reliability.

Key words: three-layer wall panel, rice husk, wood shavings, deformation and prismatic strength.

Проблемой утепления наружных стен зданий и сооружений активно занимаются во многих развитых странах мира. Для повышения сопротивления теплопередаче наружных стен их в своем большинстве устраивают многослойными с применением эффективных утеплителей.

Преимущественное производство однослойных керамзитобетонных стеновых панелей в нашей стране было обусловлено простотой и технологичностью их конструктивного решения, низкой трудоемкостью производства, малым расходом металла. Распространению этой конструкции в определенной степени способствовал ограниченный объем производства высокоэффективных теплоизоляционных материалов. Однако

в новых условиях производство однослойных панелей в прежнем виде не представляется возможным [1].

Одним из путей решения данной проблемы является переход на выпуск трехслойных железобетонных панелей с гибкими связями, железобетонными ребрами или шпонками. В этих панелях утепляющим слоем являются минераловатные, стекловолокнистые или полимерные теплоизоляционные материалы. Однако конструкция данных панелей предполагает их высокую теплотехническую неоднородность, это обусловлено значительными теплотерями в зоне стыков, связей, шпонок и ребер жесткости. Использование отечественных теплоизоляторов в качестве среднего слоя в трехслойных панелях является весьма проблематичным. Так, минераловатные и стекловолокнистые материалы обладают высокой гигроскопичностью и при увлажнении значительно снижают свое термическое сопротивление. Удаление же влаги в случае ее попадания во внутреннюю полость панели практически не представляется возможным. Отечественные полимерные теплоизоляторы являются пожароопасными и при горении выделяют опасные для здоровья человека вещества, что вызывает необходимость устройства в панелях специальных несгораемых вкладышей. Кроме того, в процессе эксплуатации неизбежно происходит старение полимера, а оценить состояние находящейся внутри изделия теплоизоляции практически невозможно [2].

Производство этого типа панелей отличается более высокими затратами труда и расходом арматурной стали по сравнению с однослойными. Производство этих панелей продолжает оставаться многооперационным, что обуславливает повышенные стоимостные и трудовые затраты, приводит к увеличению расхода металла на 25-30% и повышению марки бетона наружных слоев панели до М200.

Следует отметить, что важным конструктивным элементом наиболее эффективной трехслойной стеновой панели являются гибкие связи, которые обеспечивают совместную работу облицовочного и несущего слоев, фиксацию слоев утеплителя по площади стены и ряд других функций. Долговечность таких ограждающих конструкций непосредственно свя-

зана с долговечностью гибких связей. Большой опыт применения трехслойных панелей в России, Западной Европе, США и Канаде показывает, что долговечность этих конструкций обеспечивается при использовании связей из нержавеющей стали (в отдельных случаях применяются оцинкованные связи). Однако такие связи имеют очень высокую стоимость. При расходе стали на 1 кв.м стены порядка 1,2 кг стоимость гибких связей составляет около 30% от стоимости стенового материала или около 50% от стоимости утеплителя, что приводит к удорожанию стеновой панели в 2-3 раза.

В последние годы, учитывая проблему энерго- и ресурсосбережения, разработаны и находят применение в строительстве жилых, общественных и производственных зданий различные виды трехслойных ограждающих конструкций со средним слоем из теплоизоляционных легких бетонов. Для наружных слоев стеновых панелей могут применяться конструкционные бетоны на пористых заполнителях, такие, как керамзитобетон, шунгизитобетон, шлакопемзобетон, перлитобетон, аглопоритобетон, бетон на зольном гравии и др. При одинаковой прочности и плотности теплопроводность этих бетонов практически не отличается. В среднем слое панелей могут использоваться теплоизоляционные легкие бетоны, в числе которых наиболее перспективными являются арболит и полистиролбетон.

Арболит относится к группе легких бетонов на органических заполнителях, его изготавливают из древесных отходов лесозаготовок, лесопиления и деревообработки, отходов в виде одубины с заводов дубильных экстрактов, камыша, а также сельскохозяйственных отходов в виде костры льна и конопля, стеблей хлопчатника, рисовой соломы и лузги с применением минеральных вяжущих (цемента или гипса), химических добавок и воды. Из этого эффективного местного строительного материала изготавливают стеновые панели и блоки, плиты покрытий для совмещенных кровель и плиты перекрытия, перегородочные и теплоизоляционные плиты, объемные блоки. Одной из наиболее рациональных областей применения арболита прочностью 0,5-1,5 МПа и средней плотностью

400-600 кг/м³ является использование его в качестве теплоизоляционного слоя трехслойных конструкций с монолитно-связанными слоями.

В работе комплексно изучены свойства арболита, используемого для средних слоев опытных образцов.

Для исследования физико-механических свойств арболита, прочностью на сжатие 0,75-1,0 МПа и средней плотностью 500-550 кг/м³, испытаны две серии образцов по три штуки в каждой серии в виде кубов с ребром 15 см для определения кубиковой прочности и призм размером 10x10x40 и 15x15x60 см для определения призмной прочности, начального модуля упругости, коэффициента Пуассона, деформаций усадки и прочности на растяжение опытных образцов. Испытание образцов проводили в соответствии с существующими республиканскими нормами и рекомендациями НИИЖБ "Методические рекомендации по определению основных механических свойств бетонов при кратковременном и длительном нагружениях".

Продольные и поперечные деформации призм размером 15x15x60 см измеряли индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм на базе соответственно 400 и 120 мм. Перед испытанием образцы центрировали по физической оси. Нагружали призмы этапами, составляющими 5-10% от ожидаемой разрушающей нагрузки, с выдержкой на каждом этапе 5-6 мин. для снятия отсчетов по приборам.

Для определения деформации усадки использовали призмы размером 10x10x40 см. Продольные деформации усадки измеряли индикатором часового типа с ценой деления 0,01 мм и базой 250 мм.

В табл. 1 и 2 приведены прочностные свойства арболита, при этом среднее значение кубиковой и призмной прочности образцов получены по среднеарифметическому значению каждого образца в серии.

Результаты испытания показывают, что отношение призмной прочности к кубиковой для арболита находится в пределах 0,796...0,785.

В действующих нормах принята следующая зависимость призмной прочности от кубиковой:

$$R_b = R_m(0,77 - 0,001R_m),$$

но не менее 0,72, которая установлена по многочисленным испытаниям различных видов тяжелых и легких бетонов. Исходя из этого выражения, коэффициент призмочной прочности для малопрочных бетонов получится равным 0,77, снижаясь с ростом прочности бетона до 0,72.

Для испытанных опытных образцов отношение прочности при осевом растяжении к кубиковой составляет 0,23...0,24. Эти результаты согласуются с полученными ранее для легких бетонов низкой прочности - величина отношения тем больше, чем ниже прочность бетона. В работе [3] рекомендуется определять прочность бетона на осевое растяжение по формуле

$$R_{bt} = K_1 \sqrt[3]{R_m^2},$$

отсюда значение коэффициента K_1 для наших опытов равно 0,24. Это близко к значениям, полученным в работе [4], где $K=0,233$.

Таблица 1

Кубиковая и призмочная прочность арболита, МПа

№ серии	Кубиковая прочность, R_m		Призмочная прочность, R_b		R_b/R_m
	Одного образца	Среднее	Одного образца	Среднее	
I	1,01	1,04	0,821	0,828	0,796
	1,07		0,834		
	1,04		0,829		
I	1,030	1,08	0,862	0,848	0,785
	1,14		0,839		
	1,07		0,843		

Таблица 2

Прочность арболита на осевое растяжение, МПа

№ серии	Кубиковая прочность, R_m	Прочность на осевое растяжение, R_{bt}		R_{bt}/R_m
	Среднее	Одного образца	Среднее	
I	1,04	0,28	0,25	0,24
		0,23		
		0,24		

II	1,08	0,17 0,43 0,15	0,25	0,23
----	------	----------------------	------	------

В табл.3 приведены различные деформативные характеристики арболита, которые получены по результатам испытания опытных образцов (призм). Начальный модуль упругости арболита прочностью 0,75-1 МПа определен при напряжениях, равных 25% от разрушающей, и составил 513-545 МПа.

Таблица 3

Деформативные свойства арболита

№ серии	Кубиковая прочность, R_m , МПа	Начальный модуль упругости, E_b , МПа	Деформации сжатия перед разрушением,	Деформации растяж. перед разрушением,	Усадка, ϵ_{shr} , мм/м	Коэффициент, ν
			ϵ_b , мм/м	ϵ_b , мм/м		
I	1,04	513,0	3,12-3,25	2,3-2,5	5,1	0,2
I	1,08	545,0	3,2-3,33	2,5-2,7	4,8	0,2

В работах [5, 6] в основу нормирования начального модуля упругости бетонов на пористых заполнителях положена зависимость, принятая из условия пропорциональности модуля упругости произведению средней плотности бетона на кубический корень из кубиковой прочности:

$$E_b = K_2 \gamma_b \sqrt[3]{R_m^2},$$

где γ_b - средняя плотность бетона, Т/м³.

Для легких бетонов средней плотности 800-1800 кг/м³, в действующих нормах, коэффициент K_2 колеблется в пределах 3493-3770. В работе [6] по результатам статистической обработки материалов многочисленных исследований по бетонам на пористых заполнителях рекомендовано принимать коэффициент K_2 равным 1450, что в 2,5 раза меньше, чем предусмотрено в нормах. Для арболита средней плотностью 500-

550 кг/м³ близкие к фактическим, результаты получены при коэффициенте, равном 1000.

По результатам испытаний коэффициент поперечных деформаций опытных призм из арболита составил 0,2. Это значение совпадает с данными действующих норм.

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что по физико-механическим свойствам (кубиковая и призмочная прочность, деформативность) принятый к исследованию арболит удовлетворяет требованиям, предъявляемым к теплоизоляционному слою трехслойных железобетонных конструкций.

Л и т е р а т у р а

1. Новая технология возведения многослойных стен малоэтажных зданий/ Г. М. Бадьин, Г. Д. Макаридзе. С-П.: СПб № 2, 2006.
2. www.mediaterra.ru/materials/outer/wall/polystyrene-concrete
3. Залесов А.С. Прочность наклонных сечений. – В кн.: Новое в проектировании железобетонных конструкций. – М., 1974.
4. Байков В.И., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс: Учебник для вузов. 5-е изд. М.: Стройиздат, 1989. – 517с.
5. Король Е.А. Прочность, трещиностойкость и деформации трехслойных железобетонных элементов монолитного сечения: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М., 1989. -21 с.
6. Новое в проектировании бетонных и железобетонных конструкций / Под ред. А.А.Гвоздева. - М.: Стройиздат, 1978. -С.142.

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

*Арсланов Ислом Кимсанович
Кандидат технических наук, Доцент кафедры «Строитель-
тельство»,
Технический институт Ёджу в Ташкенте*

Аннотация. В статье приведена информация о свойствах и областях применения в строительстве полистиролбетона, также рассмотрены вопросы использования химических добавок, применяемых в производстве дорожных материалов и других видов.

Ключевые слова: полистиролбетон, адгезионные добавки, гидрофильность, расслаивание, жидкое стекло, химические добавки, ячеистый бетон.

IMPROVING THE PROPERTIES OF POLYSTYRENE CONCRETE WITH THE USE OF CHEMICAL ADDITIVES

*Arslanov Islom Kimsanovich
Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction
at the Yeosu Technical Institute in Tashkent*

Annotation. The article provides information on the properties and scope of application in the construction of polystyrene concrete, also discusses the use of chemical additives used in the production of road materials and other types.

Key words: polystyrene concrete, adhesive additives, hydrophilicity, delamination, liquid glass, chemical additives, cellular concrete

КИМЁВИЙ ҚЎШИМЧАЛАРНИ ҚЎЛЛАНИШ ОРҚАЛИ ПОЛИСТИРОЛБЕТОН ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

*Арсланов Ислом Кимсанович
Техника фанлари номзоди, Тошкент шаҳридаги Ёджу
техника институти “Қурилиш” кафедраси доценти
Islom05@mail.ru*

Аннотация. Мақолада полистиролбетоннинг хоссалари ва қурилишда қўлланиш соҳалари ҳамда йўл қурилиши материаллари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ва бошқа турдаги кимёвий қўшимчаларни қўлланиш масалалари бўйича маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: полистиролбетон, адгезион қўшимчалар, гидрофиллик, қатламланиш, суюқ шиша, кимёвий қўшимчалар, ғовак бетон.

Полистиролбетоном называют бетон, в котором заполнителем являются гранулы вспененного полистирола. По своим свойствам полистиролбетон относится к легким бетонам, однако имеет ряд существенных отличий. К его достоинствам относят возможность варьирования в широких пределах его плотности, в результате чего полистирол бетон может быть, как теплоизоляционным, так и конструкционным материалом. Конструкционно-теплоизоляционный полистиролбетон - материал марок по плотности от D700 до D1000 и прочностью на сжатие от класса B3,5 до B7,5. Конструкционный полистиролбетон – материал марок по плотности от D1000 до D1600 и прочностью на сжатие от класса B7,5 до B15.

Легкий бетон с заполнителем из гранул пенополистирола получил большое распространение в ряде европейских стран. Еще в 1952 г. Западногерманская фирма «BASF» запатентовала способ производства стиропорбетона (бетон с заполнителем из гранул полистирольного пенопласта).

За рубежом полистиролбетон применяется с конца 60-х годов. Прочность на сжатие бетона типа «Unisol» со средней плотностью 800 кг/м³ [$\lambda_0 = 0,28$ Вт/(м·К)] и 1200 кг/м³ [$\lambda_0 = 0,5$ Вт/(м·К)] при расходе цемента в бетоне 300 и 350 кг/м³ составляет соответственно 1,5 и 5 МПа.

В настоящее время полистиролбетон низкой плотности применяется в качестве морозостойкого основания для железных дорог, для изготовления стеновых панелей, утепления кровель, теплого основания для полов животноводческих зданий и др. В Германии этот материал, названный «ради-пором»,

успешно заменяет в строительстве зданий минераловатные плиты и прочие менее эффективные утеплители.

Представляется целесообразным изготавливать из полистиролбетона, например, надоконные перемычки, плиты чердачного перекрытия. Он является перспективным и для изготовления крупноразмерных стеновых панелей.

В Узбекистана в первые в 2013 году компания "NORTEC" начала производить полистиролбетон и изделия из нее. На сегодняшний день как местные производители компании таких как "ECO BET", "NORTEC" выпускают полистиролбетонные стеновые блоки, теплоизоляционные фасадные и напольные изделия и др.

Известно, что данный вид бетона обладает особым набором прочностных и деформационных свойств. По зависимости между плотностью и модулем упругости полистиролбетон близок к легким бетонам, по отношению кубиковой прочности к призмной похож на мелкозернистый или крупнопористый керамзитобетон, по предельным деформациям сжатия он приближается к тяжелым бетонам, а по макроструктуре полистиролбетон чемто схож с ячеистыми бетонами.

Кроме того, известно, что в образцах из ячеистого бетона, как и в полистиролбетонных, разрушение от нагрузки происходит не по зернам заполнителя, а по оболочкам пузырьков (ячеек). Трещиностойкость полистиролбетона намного лучше, чем у ячеистого бетона.

Характерной особенностью полистиролбетона в сравнении с другими легкими бетонами на пористых заполнителях является огромное (в 20-30 раз) различие между плотностью гранул заполнителя и цементной матрицы.

Использование полистиролбетона в изделиях, выполняющих функцию несущих, требует изучения целого ряда вопросов. В первую очередь необходимо изучить свойства полистиролбетона, как конструкционного материала в целом.

Как конструкционный материал, полистиролбетон в диапазоне плотностей от 700 до 1450 кг/м³ мало исследовался. В принципе полистиролбетон может воспринимать нагрузки от конструктивных элементов, он может использоваться в любых строительных изделиях, в том числе армированных, являю-

щихся одновременно теплоизоляционными и несущими. Применение конструкционного полистиролбетона в строительстве востребовано и представляется перспективным [1].

В последние годы мнение о полистиролбетоне неоднозначно. С одной стороны, следует принять во внимание, что полистиролбетон по сравнению с ближайшим аналогом – ячеистым бетоном – обладает повышенной в среднем прочностью на растяжение при изгибе в 2,5 раза и прочностью на сжатие – в 1,15 раза, пониженным водопоглощением в 1,5 раза, теплопроводностью в 1,2 раза и паропроницаемостью в 2-7 раз, морозостойкостью от ста циклов и более, химической и биологической стойкостью. Полистиролбетон относится к трудногорючим и нетоксичным материалам, группа горючести Г1. Кроме того по сравнению с ячеистым бетоном полистиролбетон менее чувствителен к колебаниям рецептуры и технологии. С другой стороны, исследователи считают, что присутствие пенополистирольных гранул понижает прочностные характеристики полистиролбетона, имеют место деструкция и распад материала в течение короткого времени. Однако основными условиями для распада полистирола являются влияние ультрафиолетовых лучей и превышение температуры эксплуатации. В полистиролбетоне полистирольные гранулы не испытывают данных влияний из-за присутствия цементной массы, обволакивающей полистирольные гранулы, температурный режим полистиролбетона стабилен, условий для деструкции материала нет.

Существует мнение об опасности выделений свободного стирола. Считается, что пенополистирол подвергается постоянному окислению под действием кислорода и происходит выделение стирола в окружающую среду. По данным Института строительной физики Фраунгофера (г. Хольцкирхен), в Германии с использованием пенополистирола с 1960-х гг. было утеплено более 500 млн. м² фасадов. Он является приоритетным материалом для теплоизоляции зданий, покрывая более чем на 50% потребность в теплоизоляционных материалах в гражданском строительстве. Исследования консорциума «Стирол» в рамках Европейского регламента REACH, который суммировал исследования последних 20 лет по этому вопросу, свиде-

тельствуют о том, что стирол не является мутагенным, канцерогенным веществом и не оказывает воздействия на репродуктивную деятельность организма. Токсичная природа стирола и способность пенополистирола выделять стирол считаются европейскими экспертами недоказанными, безосновательными для классификации.

Следует отметить, что основным недостатком полистиролбетона является расслаивание смеси в процессе приготовления в результате гидрофобности пенополистирольного заполнителя по отношению к цементному тесту. Решение этой проблемы освещалось в работах Н.В. Архинчевой, О.В. Журба, где использовались различные химические добавки для повышения гидрофильности полистирола. Данными авторами решались вопросы поиска новых эффективных химических добавок, повышающих адгезию пенополистирола к цементу. Учитывая, что основным условием формирования адгезионно-когезионных контактов в системе полистиролбетона является уменьшение поверхностного потенциала пенополистирольных гранул, необходимо использовать химические добавки, повышающие гидрофильность пористого заполнителя. Для решения этого вопроса в состав полистиролбетона вводились различные адгезионные добавки, традиционно используемые в дорожном строительстве. Исследовались свойства полистиролбетона в зависимости от вида и количества добавки, температуры водной фазы, способа получения бетонной смеси. Для получения полистиролбетона были использованы портландцемент, песок природный кварц-полевошпатовый с модулем крупности 2,2 2,3, пенополистирольный вспененный гранулированный заполнитель (ПВГ) с размером зерен 5 10 мм и регенерированные гранулы, полученные из упаковочного пенополистирола с размером зерен 5 10 мм и насыпной плотностью 10 15 кг/м³. Для повышения гидрофильности пенополистирола были использованы адгезионные добавки производства Mead Westvaco Corporation Asphalt Innovations, USA: Pave 192, Morlife 5000; адгезионная добавка производства Akzo Nobel Surface Chemistry AB, Швеция: Wetfix BE (таловые масла, конденсаты сложных полиаминов) и классическая добавка смола древесная омыленная (СДО). Эти химические добавки традиционно применяются в дорожном строительстве

для повышения адгезии битума к заполнителю и эффективны при производстве асфальтобетона. Добавки вводились в количестве 0,05; 0,1; 0,15 и 0,20 % от массы цемента из расчета на сухое вещество, растворялись в воде при температуре 40 и 60°С.

В результате исследований в данной работе отмечено, что полистиролбетонная смесь с добавлением СДО более пластична, расслаивание смеси не наблюдалось. Полистирольный заполнитель полностью обволакивается цементным тестом, таким образом формируется однородный каркас с равномерным распределением полистирольного заполнителя в цементной матрице.

Экспериментально было установлено, что введение адгезионных добавок, применяемых в дорожном строительстве, эффективно и для получения полистиролбетона с улучшенными физико-механическими характеристиками. Введение адгезионных добавок увеличило гидрофильность пенополистирола к цементу за счет снижения поверхностного натяжения на границе поверхностей гранул с цементом. Хорошая окатываемость пенополистирольных гранул позволила получить смесь с однородной структурой, равномерным распределением заполнителя в каркасе бетона [2].

Физические свойства полистиролбетона также удалось улучшить при помощи добавления жидкого стекла в состав полистиролбетона [3].

Введение эффективных химических добавок в полистиролбетон позволяют улучшить основные свойства и качества готового продукта, а так же увеличить срок эксплуатации изделий. Отрицательная черта некоторых химических добавок, является высокая стоимость по сравнению с обычными традиционными добавками. Поэтому исследование и разработка полистиролбетона с экономической эффективными химическими добавками является актуальной задачей в данной направлении.

Литература

1. Беляков В.А. Прочностные, деформационные и эксплуатационные свойства полистиролбетона для строительных

конструкций и изделий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Екатеринбург 2010.

2. Урханова Л.А., Цыдыпова А.Ц. Использование химических добавок, применяемых в дорожном строительстве для получения конструкционно-теплоизоляционного полистиролбетона//Научно – технический журнал Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2014 №2 (47).

3. Петров А.Н., Акулова М.В., Акимов М.В. Полистиролбетон с добавлением жидкого стекла // Инженерные и социальные системы: сб. науч. тр. инж.-строит. ин-та ИВГПУ. Иваново: ИВГПУ, 2016. Вып. 1. С. 61–67.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Уктам Икрамович Рустамов
PhD, доцент, Ташкентский архитектурно-строитель-
ный институт

Аннотация. В работе рассмотрены некоторые вопросы огнезащиты древесно-стружечных плит и связующих. Выявлены механизмы химической огнезащиты, кинетические закономерности процесса терморазложения модифицированных образцов. На основе применения современных методов огневых испытаний выявлены режимы горения и термодеструкции деревянных конструкции. Показаны преимущества полимерных антипиренов по сравнению с низкомолекулярными аналогами.

Ключевые слова: горение, термодеструкция, огнезащита, режим горения, модификация, кинетика, терморазложение, огневые испытания, древесина.

ЁНГИНДАН ҲИМОЯЛАНГАН ЁҒОЧ ҚИПИҚЛИ ПЛИТАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ

Уктам Икрамович Рустамов
PhD, доцент, Ташкент архитектура-қурилиш институ-
ти

Аннотация. Мақолада ёғоч қипиқли плиталар ва боғловчиларни ўтдан ҳимоя қилишнинг айрим масалалари муҳокама қилинган. Модификацияланган намуналарни кимёвий алангадан ҳимоя қилишнинг кинетик қонуниятлари аниқланган. Замонавий оловбардошликни аниқлаш усуллари орқали модификацияланган намуналарнинг термик парчаланиш ва ёниш режимлари аниқланган. Юқори молекулали антипиренларнинг паст молекулали аналогларига нисбатан афзалликлари кўрсатилган.

Калит сўзлар: ёниш, термодеструкция, ёнғиндан ҳимоя, ёниш режими, модификация, кинетика, термик парчаланиш, алангали синовлар, ёғоч.

CURRENT STATE OF PRODUCTION OF FIREPROOF WOOD CHIPPING MATERIALS

*Uktam Ikramovich Rustamov
Ph.D., Associate Professor, Tashkent Institute of Architecture
and Civil Engineering*

Abstract. In work are considered some questions flammability wood building materials, wood-strip scaptive and connecting. The Revealed mechanisms chemical flammability, kinetic regularities of the process thermo destruction modified sample. On base of the using the modern methods of the fire test are revealed modes of the combustion and thermo destruction wood material. Advantage polymeric fire-retardants are shown in contrast with loimolecully-aring analogue.

Key words: fire, thermodestruction, fire protection, regime of a fire. modification, kinetics, methods of a fire testing, wood.

Снижение воспламеняемости и горючести древесины, создание пожаробезопасных строительных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

Во многих странах приняты специальные постановления об ограничении или запрещении использования горючих материалов в строительстве промышленных и гражданских сооружений, в производстве транспортных средств, в электротехнике и электронике, в производстве товаров широкого потребления. Принятие этих мер способствует увеличению интенсивности научных исследований по данной проблеме, разработке и внедрению огнезащитных древесных материалов в различные области народного хозяйства.

Древесные плиты являются эффективным конструкционно-отделочным материалом для строительства, транспорта и ме-

бельного производства. Для их изготовления помимо древесины быстрорастущих пород (осина, тополь и др.) широко используется и низкокачественное сырье - отходы лесозаготовок, лесопиления и деревообработки. В результате применение древесностружечных плит обеспечивает существенную экономию деловой древесины и значительно повышает производительность труда. Общий объем производства древесноплитных материалов в мире неуклонно возрастает. Так, на начало 2000 года годовой объем производства ДСП в мире составляет порядка 57 млн. м³, а твердых ДВП - около 15 млн. м³. Согласно прогнозам, к 2020 г. производство ДСП в мире увеличился на 42%, а выпуск ДВП СП возрастет в 6,4 раза по сравнению с 2000г.

Расширение объема производства и областей применения древесноплитных материалов соответствует развитию научно-технического прогресса, но вместе с тем обнаруживает и негативные аспекты, связанные с их горючестью. Стандартные листовые древесноплитные материалы, обладающие высокой удельной поверхностью, характеризуется повышенной пожароопасностью. По этой причине эти материалы имеют ряд ограничений для использования в строительстве, мебельном производстве и на транспорте. В первую очередь это касается многоэтажных зданий, театров и концертных залов, железнодорожных поездов, морских и воздушных судов, где создаются условия для быстрого развития пожаров и где их возникновение особенно опасно.

Как свидетельствуют статистические данные, количество пожаров, материальный ущерб и число жертв постоянно растут. В связи с этим возникает необходимость получения огнезащищенных древесноплитных материалов, не способных к самостоятельному горению, использование которых исключит возможность распространения пламени и тем самым уменьшит вероятность развития пожара. Снижение горючести древесно-плитных материалов позволит расширить область их применения в строительстве (внутренние обшивки стен и перегородки общественных зданий), в мебельном производстве (офисная и специальная мебель) и на транспорте (судо- и вагоностроении).

Традиционные методы огнезащиты древесно-плитных материалов - пропитка и намазка - не являются технологичными и разрушают структуру плит. Наиболее эффективным способом снижения горючести древесно-плитных материалов является их огнезащита в процессе изготовления. Этот способ предполагает введение водного раствора антипирена в древесные частицы или волокно с последующей сушкой до требуемой влажности. Поскольку антипирен присутствует в древесных частицах или волокне на стадии горячего прессования, то он оказывает влияние на процесс образования структуры плиты и физико-механические свойства готового материала. Это делает необходимым применение специальных огнезащитных средств, которые помимо эффективного снижения горючести активно участвуют в межволоконном взаимодействии и формировании структуры древесно-плитного материала. В качестве таких огнезащитных средств наиболее целесообразно использовать препараты (антипирены) определенного химического состава и строения - фосфоразотсодержащие продукты, поскольку они обладают переменной кислотностью и могут специально синтезироваться в зависимости от условий изготовления конкретного древесно-плитного материала.

Антипирены условно подразделяются на инертные и реакционноспособные. В подавляющем большинстве применяют инертные антипирены (до 80-85 %). Они механически располагаются на поверхности или внутри полимера на расстоянии 1-2 мм от поверхности и, значит, могут вымываться водой. В этом плане реакционноспособные антипирены более предпочтительны, чем инертные, хотя последние занимают в производстве ведущее место.

Таким образом, подавляющее количество существующих механизмов огнезащитного действия направлено на замедление физико-химических процессов термодеструкции целлюлозных материалов и смещение данного процесса в низкотемпературную область, что создает благоприятные условия для протекания процесса дегидратации и выхода карбонизованного остатка. В рецептуры некоторых замедлителей горения могут входить соединения нежелательные, с точки зрения безопасности для жизни и здоровья человека, а также

для экологии окружающей среды, например, галогенсодержащие вещества. В связи с этим в современных условиях необходимо ориентироваться на разработку и применение высокоэффективных экологически безопасных замедлителей горения.

Литература.

1. Роговин З.А. Химия древесины.-Москва.:Химия.2013.-с.340.

2.Берлин А.А.,Лалаян В.М., Скраливецкая М.С. Механизмы горения древесных композиции.-Москва.:Химия. 2015.-с.265.

3.Заиков Г.Е., Асеева Р.М. Методы придания огнезащитных свойств полимерам.-Москва.:Химия.2014.-с.220.

4.Липатова Т.А., Федчук Г.С. Практикум по химии высокомолекулярных соединений. -Киев:. Науково думка, 1996.-с.239.

5.Мухамедгалиев Б.А., Кушназаров П.И., Халилова П.Ю., Юлдашев О.Р. Огне-и биозащитная полимерная композиция для производства древесно-стружечных плит. Патент №IAP05177.10.02.2016 г.

6.Мухамедгалиев Б.А.,Сайфутдинов Р.С. Разработка новых полимерных антипиренов для древесины. Кимё ва технология.№1,2016.-с.49-52.

ПРЕИМУЩЕСТВА БАЗАЛЬТОВОЙ АРМАТУРЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Умарова Мавлудахон Назировна
Профессор, Андижанский машиностроительный институт
Республика Узбекистан, г. Андижан
umavludakhon1970@mail.ru*

Аннотация. В последние годы в строительстве зданий и сооружений, вместо металлической арматуры начали использовать различную композитную арматуру. Среди них все большее значение приобретает базальтовая арматура, производимая в республике.

В статье рассматриваются преимущества использования базальтовой арматуры в строительстве зданий и сооружений. Также приводится таблица сравнения базальтовой арматуры с другими видами арматуры и информация о типах композитной арматуры.

Ключевые слова: арматура, базальт, композитная арматура, базальтовая волокна.

БАЗАЛЬТ АРМАТУРАНИНГ ҚУРИЛИШ СОҶАСИ УЧУН АФЗАЛЛИКЛАРИ

*Умарова Мавлудахон Назировна
Профессор, Андижон машинасозлик институти
Узбекистан Республикаси, Андижан ш.
E-mail:umavludakhon1970@mail.ru*

Аннотация. Кейинги вақтларда бино ва иншоотлар қурилишида металл арматуралар ўрнини турли хилдаги композицион арматуралар эгаллаб келмоқда. Шулар орасида Республикамизда ишлаб чиқарилаётган базальт арматуралар ҳам ўз аҳамиятига эга бўлмоқда.

Мақолада бино ва иншоотлар қурилишида базальт арматураларидан фойдаланиш қандай афзалликларга эга эканлиги ҳақида фикр юритилган. Шунингдек базальт арматураларнинг бошқа турдаги арматуралар билан

таққосланган жадвали ҳамда композицион арматураларнинг турлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: арматура, базальт, композит арматуралар, базальт тола.

ADVANTAGES OF BASALT FITTINGS FOR CONSTRUCTION

*Umarova Mavludakhon Nazirovna
Professor, Andijan Machine-Building Institute
Republic of Uzbekistan, Andijan
E-mail:umavludakhon1970@mail.ru*

Abstract. In recent years, metal reinforcement for construction buildings has been replaced with various composite reinforcement. Among them, the basalt rebar produced in the republic is becoming increasingly important.

This article explores the benefits of using basalt rebar for a residential and construction building. There is also a table comparing basalt rebar with other types of rebar and information on the types of composite rebar.

Key words: reinforcement, basalt, composite reinforcement, basalt fibers.

Строительство осуществляется во всех отраслях экономики и это направление жизнедеятельности пребывает, как и другие, в постоянном инновационном процессе, разрабатывая и осваивая все более эффективные материалы и технологии.

Арматура – обязательный атрибут современного строительства. Применяется при возведении фундаментов и различных конструкций зданий и сооружений, строительстве мостов и дорог [1].

Одновременно с этим, именно в строительной сфере предъявляются наиболее высокие требования к прочности и надежности материалов. Таким требованиям соответствует неметаллическая композитная арматура из базальтовых волокон, которые изначально были разработаны для космической отрасли.

Стальная арматура - наиболее распространенный армирующий материал в строительстве. Изготавливается как из высокоуглеродистой, так и из низкоуглеродистой стали (чем больше углерода — тем тверже и прочнее сталь).

По своим прочностным свойствам на разрыв, стальная арматура значительно уступает свойствам базальтовой арматуры и может с легкостью быть ею заменена в определенных областях строительства.

По типу используемого типа сырья разделяют несколько видов неметаллической арматуры, плюсы и минусы каждой из которых незначительно различаются:

- АСК (**стеклокомпозитная**) — изготавливается в результате смешивания стекловолокна и специальных смол.
- АБК (**базальтокомпозитная**) — производится из волокон базальта, а роль связующего вещества выполняют органические смолы.
- АУК (**углекомпозитная**) — прочная арматура на основе углеводорода, но дороже композитных аналогов.
- ААК (**арамидокомпозитная**) — состоит из полиамидных волокон, которые по составу напоминают капрон или нейлон.
- АКК (**комбинированная композитная**) — стержни из стекловолокна, с внешней намоткой из базальтопластика.

Сегодня большой популярностью пользуется базальтопластиковая арматура (АБП). Материал обладает характеристиками, позволившими ему частично вытеснить классическую металлическую арматуру – проверенный и надежный материал. Поэтому перед выбором подходящего строительного материала, полезно узнать больше про АБП [2,3]

Базальтовая арматура изготавливается на уникальном оборудовании из тысяч базальтовых волокон, пропитанных специальным составом на основе эпоксидной смолы, который по мере прохождения через линию нагревается и полимеризуется. В отличие от многих производителей, мы обеспечили отсутствие растрескивания полимера за счет проведения глубокой модернизации технологических процессов производства [4].

Базальтовая арматура имеет выдающиеся прочностные характеристики с пределом прочности на разрыв в три раза превышающим этот показатель у стальной арматуры и в полтора раза у стекловолоконной арматуры. Однако, ввиду более низкого, чем у стальной арматуры, модуля упругости, композитную арматуру любого вида не рекомендуется использовать в перекрытиях длиной свыше 3 м.

Базальтовая арматура великолепно себя показывает в местах, где стержни работают на разрыв, в местах с воздействием агрессивных сред и перепадов температуры (промышленные полы, фундаменты, дорожные покрытия, армирование береговых линий, причалов и т.д.).

Таблица-1

Сравнительные характеристики различных видов арматуры

Показатель	Базальтовая арматура	Стекловолоконная арматура	Стальная арматура
Армирующий материал	базальтовое волокно	стекловолокно	сталь углеродистая
Прочность на растяжение, МПа	1100 - 1200	600 - 900	360 - 420
Модуль упругости, ГПа (требования ДСТУ)	70-75 (43-45)	50-60	200
Относительное удлинение, %	1.33-1.86	2.2	14 (для А3)
Коэффициент линейной температурной деформации в температурном диапазоне от 0 до 200°C, м/°С (для бетона $k=0.7-1.0 \cdot 10^{-5}$)	$0.5-0.9 \cdot 10^{-5}$	$0.9-1.2 \cdot 10^{-5}$	$1.3-1.5 \cdot 10^{-5}$

Плотность, г/см ³	1.9	1.9	7.80
Рабочий температурный диапазон, °С	-70...+160	-70...+160	-70...+50
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°К)	0.36	0.5	46
Электрические свойства	диэлектрик	диэлектрик	проводник
Магнитные свойства	диамагнетик	диамагнетик	проводник
Стойкость к коррозии, кислотам и щелочам	не подвергается	не подвергается	подвергается

Базальтовая композитная арматура состоит из полимерной матрицы и армирующих элементов. В качестве армирующих элементов выступают тысячи непрерывных базальтовых волокон высокой прочности, объединенные между собой в стержень полимерной матрицей. Снаружи стержень стягивается обмоткой из базальтовой витой нити, которая задает поверхности постоянную непрерывную рельефность. Диаметры композитной арматуры находятся в диапазоне от 4 до 16 мм (таблица-1).

Таблица-2

Таблица соответствия диаметров стальной и базальтовой арматуры при равнозначной замене стали на:

Диаметр стальной арматуры, мм	Диаметр базальтовой арматуры, мм
Ø6	Ø4
Ø8	Ø6
Ø12	Ø8
Ø14	Ø10

Ø16	Ø12
Ø18	Ø14

Особенности базальтовой композитной арматуры

- Отсутствует текучесть материала под любой нагрузкой на всех отрезках упругой и остаточной деформаций — это позволяет использовать самый полный диапазон характеристик временного сопротивления на разрыв.

- Расчетное сопротивление базальтовой арматуры превышает сопротивление арматуры из стали класса А-III (А300, А300с) примерно в три раза.

- Относительное удлинение базальтовой арматуры при растяжении в 8–10 раз меньше, чем у соответствующей по прочности стальной арматуры — она очень хорошо сохраняет свой размер и меньше деформируется.

- Модуль упругости базальтовой арматуры ниже чем у стали, но выше, чем у стеклопластика.

- Удельный вес композитной арматуры в 4 раза меньше, чем у стальной, что приводит к снижению веса каркаса, стоимости погрузочно-разгрузочных работ и транспортных затрат.

- Базальтовая арматура не подвергается коррозии, что приводит к увеличению срока эксплуатации бетона.

- Коэффициент теплового расширения (КТР) базальтовой арматуры практически соответствует КТР бетона, что полностью исключает образование трещин и оголение арматурной сетки в процессе эксплуатации конструкции из-за температурных перепадов.

- Теплопроводность композитной арматуры более чем в сто раз меньше, чем у стали, что улучшает теплотехнические характеристики армированного бетона.

- Базальтовая арматура не теряет своих рабочих свойств даже при низких температурах.

- Базальтовая арматура радиопрозрачна, диамагнитна и диэлектрична.

Как видно из приведенных выше соображений, благодаря ряду преимуществ базальтовой арматуры использование вместо металлической арматуры делает оба здания экономичными и долговечными.

Литература:

1. Ю. И. Киреева. Современные строительные материалы. Изд.: Феникс. 2010 г. 256 стр.
2. [https:// technobasalt.com](https://technobasalt.com).
3. [http:// prom.uz](http://prom.uz).
4. М.Н.Умарова, З.К.Мадаминов, А.Р. Боймирзаев. Базальтовое волокно и его применение. Проблемы повышения эффективности работы современного производства и энерго-ресурсосбережения. Международная научно-практическая конференция. 3-4 октябрь 2018 года, Андижан.

МЕТОД СТЫКОВАНИЯ АРМАТУРЫ ПРИ ПОМОЩИ МУФТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Фунтикова Радмила Юрьевна
Студентка, Ташкентский архитектурно-строитель-
ный институт
funtikovaradmila777@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен метод стыкования арматуры при помощи муфтовых соединений, принципиальные схемы стыкования арматуры – на муфтах с цилиндрической резьбой, обжимных муфтах и муфтах с конической резьбой. Изложены этапы сборки продольных арматурных стержней с помощью стандартной резьбовой муфты. Показаны основные преимущества выбранной нами системы и сделаны выводы о применении ее на сегодняшний день.

Ключевые слова: муфты; резьбовое соединение; арматура; обжимные муфты; коническая резьба; арматурный каркас.

ARMATURANI MUFTALAR YORDAMIDA TUTASHTIRISH USULI

Funtikova Radmila Yurevna
Toshkent arxitektura-qurilish instituti talabasi
funtikovaradmila777@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada armaturalarni muftali tutashmalar yordamida ulash usuli hamda armatura tutashmalarining silindrsimon ipli muftalarda, burma muftalar va konusli ipli muftalarda ulashning sxematik diagrammalari ko`rib chiqilgan. Standart tishli mufta yordamida bo`ylama armaturalar tutasmalarini yig`ish bosqichlari ko`rsatilgan. Biz tanlagan tizimning asosiy afzalliklari ko`rsatilgan va bugungi kunda qo`llanilishi haqida xulosalar chiqarilgan.

Kalit so`zlar: muftalar; tishli ulanish; armature; burma muftalar; konusli iplar; mustahkamlovchi qafas.

METHOD OF JOINING REINFORCEMENT USING COUPLINGS

*Funtikova Radmila Yurevna
student, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering
funtikovaradmila777@gmail.com*

Abstract. The article discusses the method of joining fittings using coupling joints, schematic diagrams of joining fittings - on couplings with cylindrical threads, crimp couplings and couplings with tapered threads. The stages of assembly of longitudinal reinforcing bars using a standard threaded coupling are described. The main advantages of the system we have chosen are shown and conclusions are drawn about its application today.

Keywords: couplings; threaded connection; fittings; crimp couplings; tapered threads; reinforcement cage.

Как известно, на сегодняшний день высотные здания, располагающиеся в сейсмически опасных зонах и выдерживающие серьезные нагрузки, строят с применением огромного количества железобетонных конструкций. А главный составляющей железобетона, превращающей обычный бетон в более прочный и практичный материал – это арматура. На данный момент известны разные способы и методы стыкования арматуры, но какой метод является самым рациональным, экономичным, удобным, безопасным и прочным? Совершенно недавно был основан новый и более удобный способ стыкования арматуры – муфты. Муфтовое соединение является новым инновационным способом стыкования арматуры. Этот метод обеспечивает наиболее прочную защиту конструкции и не требует дополнительного применения крепежных элементов.

При начале строительства в первую очередь необходимо соблюдать правильность работ при вязке арматуры для фундамента. Железобетон в них выполняет основную работу, касающуюся поддержания конструктивной прочности. Армирование заключается в сборке арматурного каркаса из отдельных стержней, затем помещении его в опалубку и заливку бетоном. Как раз для формирования каркасов стержни и нужно

собирать. Самый популярный и простой способ сборки – связывание проволокой. Проблема соединения проволокой – неудобство при сборке отдельных стержней, продолжающих конструкцию каркаса в одном направлении. То есть тех, которые необходимо соединить торцами встык [2].

Метод стыкования арматуры при помощи муфтовых соединений стал альтернативой традиционным методам стыкования и получил на сегодняшний день широкое применение.

Муфта арматурная – это пустотелый металлический цилиндр с определенной схемой фиксации в нем двух торцов арматуры. Цилиндр имеет длину от 7 до 20 см, его диаметр равен диаметру подходящего стержня. Внутри цилиндра может быть нарезана резьба, либо установлены специальные обжимные кольца. Их задача – зафиксировать стержень внутри и не дать ему разболтаться в процессе эксплуатации. Материал исполнения – качественная углеродная сталь хорошей марки. Чтобы соединить два стержня муфтой достаточно просто подготовить их, а затем вкрутить с обеих сторон. В итоге формируется очень надежный и качественный соединительный узел, экономящий нам время и деньги. Соединительные муфты для арматуры делят на несколько разновидностей. Различаются они в первую очередь по типу фиксации на стержне. Каждый тип предполагает какой-то свой способ подготовки материалов и их обработки. Выделяют муфты: 1. резьбовые; 2. обжимные. Причем резьба может быть как прямой, так и конической. Определяется тип резьбы на этапе подготовки [2]. Края соединяемых стержней помещаются внутрь муфты, после чего соединяются встык при помощи навинчивания на резьбу и фиксируются шпильками. Для соединения арматурных стержней различного диаметра применяются позиционные муфты. Они применяются для прямого и поперечного соединения прямой или изогнутой арматуры [3].

Давайте рассмотрим последовательность одного из способов сборки арматуры с помощью резьбовой муфты:

- Заготовка оборудования, покупка муфты нужных размеров;
- Нарезка резьбы на торцах стержней;
- Установка арматуры в рабочее положение;
- Накрутка муфты на один из концов.
- Накрутка второго конца.

- Затяжка узла до крайних положений.
- Проверка качества сборки.

На удивление, соединенная таким образом арматура является очень и очень прочной, что обеспечивает долговечность здания. Доказано, что с помощью качественной резьбовой сборки реально собрать стержень длиной в несколько десятков метров, по надежности не уступающий его аналогу, но без деления на отдельные сегменты. Типоразмеры муфт, виды и параметры применяемых материалов регламентирует ГОСТ 10922-2012 [3].

Муфты для конструкционного соединения арматуры имеют такие достоинства:

- многофункциональное соединение металлических элементов в различных направлениях (горизонтальное, вертикальное либо наклонное расположение);
- обжимная конструкция муфт дает равномерное соединение методом обжима концов (не требует предварительной нарезки резьбы);
- сокращаются сроки возведения монолитной конструкции;
- металлический каркас может монтироваться независимо от параметров сооружаемой конструкции;
- простота контроля качества конструкции;
- не требуется проведение сварочных работ, в том числе – высококвалифицированных;
- сечение металлической арматуры имеет небольшую площадь;
- нагрузка распределяется равномерно по всей площади сооружаемой конструкции;
- для сборки арматурных элементов металлических каркасов не требуются специальные инструменты и оборудование (в случае резьбовых муфт);
- не нужен лимит муфтового соединения штырей.

Недостатки муфтового соединения:

- снижение прочности, надежности монтажа в процессе нарезки резьбы (уменьшает общую толщину конструкции);
- накручивание муфты с внутренней прокладкой требует некоторых физических усилий [3].

Мировым опытом общепризнано, что сварные соединения, как способ равнопрочного стыкования строительной арматуры, не имеют перспектив. Муфтовые механические соединения, обеспечивая стык с прочностью на растяжение, превышающей фактическое усилие временного сопротивления соединяемого проката и с гарантией выносливости, не имеют ограничений, присущих сварным соединениям, и позволяют решить строительную задачу любой сложности. Мировой опыт рекомендует для обеспечения арматурных работ при новом строительстве, ремонте и реконструкции сооружений применение разнообразных муфтовых соединений арматуры: обжимных, резьбовых, болтовых. Таким образом, обжимные соединения, муфты с конической и/или параллельной резьбой, и болтовые муфты образуют функционально полный набор способов стыкования строительной арматуры, позволяющий решить любую конструкторскую и строительную задачу независимо от сложности и размеров возводимого, или реконструируемого объекта [1].

Безусловно, можно сделать вывод, что стыковка арматуры при помощи муфт является очень актуальной и оптимальной. При помощи данной технологии построены более 43 крупных объектов в России и Казахстане, включая здания комплекса Москва-Сити. Данный метод только-только набирает обороты и уже вышел на мировой рынок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ мирового опыта механического муфтового соединения стержневой арматуры // Энерпром URL: <https://www.enerprom.ru/qa/111.html> (дата обращения: 26.10.2021).

2. Как работает и чем выгодно муфтовое соединение арматуры? // Портал об арматуре и сетках URL: <https://armatur-niy.ru/arm/vyazka/muftovaya.html> (дата обращения: 20.10.2021).

3. Что такое муфты для арматуры? // Информационный портал Pobetonу.expert URL: <https://pobetony.expert/armirovanie/mufty-dlya-armatury> (дата обращения: 23.10.2021).

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM "FOUNDATION - SEISMIC ISOLATION FOUNDATION - BUILDING"

S.M. Machmudov

Ph.D., professor, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Sh.Kh. Samieva

assistant, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. *Seismic resistance of buildings and structures is a factor that must be taken into account, especially during construction in seismically active regions. The purpose of this article is to develop methods for quantitatively assessing the reliability of the system "foundation - foundation with devices for a damping layer (seismic isolation and seismic protection) - building". The implementation of this goal will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable option for seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the system.*

Key words: *seismic isolation; seismically isolated buildings and structures; seismic resistance damping layer, active seismic isolation.*

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ «ОСНОВАНИЕ – ФУНДАМЕНТ С СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЕЙ - ЗДАНИЕ»

С.М. Махмудов

к.т.н., профессор, Ташкентский архитектурно-строительный институт

Ш.Х. Самиева

ассистент, Ташкентский архитектурно-строительный институт

Аннотация. *Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений - фактор, который необходимо учитывать, особенно при строительстве в сейсмически-активных районах.*

Цель настоящей статьи заключается в разработке методик количественной оценки надежности системы «основание – фундамент с устройствами демпфирующего слоя (сейсмоизоляции и сейсмозащиты) – здание». Реализация этой цели позволит осуществлять обоснованный выбор наиболее надежного варианта устройств сейсмоизоляции и сейсмозащиты с учетом особенностей всех элементов системы.

Ключевые слова: *сейсмоизоляция, сейсмоизолированные здания и сооружения; сейсмостойкость, демпфирующий слой, активная сейсмоизоляция.*

"ПОЙДЕВОР-СЕЙСМИК ИЗОЛЯЦИЯЛИ ПОЙДЕВОР - БИНО" ТИЗИМИНИНГ ИШОНЧЛИЛИГИНИ МИҚДОРЙ БАҲОЛАШ

С.М. Махмудов

т.ф.н., профессор, Тошкент архитектура қурилиш институти

Ш.Х. Самиева

ассистент, Тошкент архитектура қурилиш институти

Аннотация. *Бино ва иншоотларнинг сейсмик чидамлилиги, айниқса сейсмик фаол ҳудудларда қурилиш вақтида ҳисобга олиниши керак бўлган омил ҳисобланади. Ушбу мақоланинг мақсади "пойдевор - дампинг қатлами (сейсмик изоляция ва сейсмик ҳимоя) учун қурилмалар билан пойдевор - бино" тизимининг ишончлилигини миқдорий баҳолаш усулларини ишлаб чиқиш. Ушбу мақсадни амалга ошириш тизимнинг барча элементлари хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда сейсмик изоляция ва сейсмик ҳимоя воситаларининг энг ишончли вариантини оқилона танлаш имконини беради.*

Калит сўзлар: *сейсмик изоляция; сейсмик изоляцияланган бинолар ва иншоотлар, сейсмик қаршилиқни пасайтириш қатлами, фаол сейсмик изоляция.*

The urgency of the problem. Ensuring the seismic resistance of the "foundation - foundation - structure" systems in order to reduce damage from seismic effects is the most important problem of modern construction science and practice. The consequences of earthquakes are massive loss of life, huge material damage associated with the destruction of infrastructure, housing, industrial and transport facilities. In the last 50 years alone, as a result of devastating earthquakes, the number of human victims has reached more than 5 million; material damage is estimated at tens of billions of dollars. Up to 87 percent of the territory of the Republic of Uzbekistan belongs to seismically active regions with seismicity from 7 to 9 points according to the seismic scale adopted in the Republic. This circumstance necessitates the further development of the theory and practice of ensuring the seismic resistance of systems, including the base, foundation and building structures of buildings.

Currently, the problem of increasing the seismic resistance of foundations, foundations and building structures of buildings is solved by two methods - traditional and with the use of special seismic protection and seismic isolation devices. Traditional methods include increasing the strength characteristics of soil foundations, using more advanced design solutions, using modern technologies, high-strength materials, strengthening the supporting building structures of the buildings and structures in use, as well as taking into account the incoming initial information regarding the predicted seismic effects and the behavior of building elements under extreme impacts. Along with this, over the past 15-20 years, the use of unconventional methods of increasing the seismic resistance of structures, implemented in various designs of seismic foundations, dynamic absorbers of seismic vibrations, systems with degrading stiffness, has become increasingly widespread. Development of theoretical and experimental foundations of this direction is contained in the works Ya.M. Aisenberg, I. I. Goldenblat, S. E. Erzhanova, Zh. Zhunusov, B. G. Korenev, I. L. Korchinsky, V. S. Polyakov, V. T. Rasskazovsky, A. S. Ushakova, A.G. Tyapina, L.M. Reznikova, E. Rosenbluta, O. A. Savinova, A. M. Uzdin, T. R. Rashidova, S. T. Uzlov, Yu. A. Hamburg, T U.Artikova, G.H. Khojimetova, H.Z.Rasulova, I. Muborakova, K.N. Abdullabekova, T.N.

Chachava, G. Shulman, J.M. Kelly, D. Lee, V. Robinson , R. Skinner, D. Smith, W. W. Chang et al.

Currently, dozens of different design options for such devices have been proposed. However, the lack of a uniform methodology for assessing their reliability, the fan-like nature of the design models of objects and seismic effects complicate the comparison of the results obtained and complicate the choice of the most effective version of seismic isolation and seismic protection devices.

A characteristic and important feature of the problem of comparative assessment of the reliability of foundations, foundations and building structures of structures with various options for seismic isolation and seismic protection devices is the incompleteness and unreliability of the initial information, both in relation to seismic effects and in relation to the properties and behavior of building elements with a combination of static and seismic loads.

As you know, the purpose of using any design of seismic isolation and seismic protection devices is to fulfill two basic requirements: to reduce inertial loads on the base, foundation and building structures and to limit the displacement of the building relative to the base. However, it is no less important, and ultimately the determining condition for the choice of seismic isolation and seismic protection devices, is to ensure the reliability of all these elements that form the building system. Until now, there are no methods for quantitatively assessing the reliability of such systems, which make it possible to compare various options for seismic isolation and seismic protection devices and select the most reliable one. This circumstance is one of the reasons hindering the use of various devices for seismic isolation and seismic protection - despite the fact that the results of theoretical and experimental (including field) studies in this area convincingly prove their effectiveness. The development of such techniques on the basis of an appropriate methodological base is an important and urgent problem, the solution of which will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable option for seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the building system.

The purpose of this article is to develop methods for quantitatively assessing the reliability of the system "foundation - foundation with devices for a damping layer (seismic isolation and seismic

protection) - building". The implementation of this goal will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable version of seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the system. The structure can be more robust, but not necessarily cost effective because both weight and inertial seismic loading can increase even more. New effective methods of seismic protection are required. Such solutions imply a change in mass and stiffness, damping of the system depending on its movements and speeds. To date, more than 100 patented designs for seismic isolation of buildings and structures are known. During earthquakes, foundation structures are rarely damaged. Despite this, the importance of foundations in ensuring the seismic resistance of buildings is great. Foundations are the first to perceive seismic shocks and transmit them to the upper parts of the building. The system "foundation-foundation-building" affects the change in the dynamic properties of the building, which accordingly changes the magnitude of the seismic loads acting on it. At the base of the walls of the preserved architectural monuments, soft pads (at the level of the top of the foundations) were found made of reed cushions, plastic clays and other local materials. The architects of Central Asia strengthened the weakened junction between the foundation and the plinth. The thickness of the seam here reached the height of a brick. During the construction of mausoleums in rocky soil, the pits were filled with loose earth, sand, and the foundation was erected along them. With this solution, the concentration of stresses in the foundations decreased, and the ground pad partially damped high-frequency ground vibrations during earthquakes. Other engineering solutions were used to reduce the impact of earthquake-vibrating foundations on the underground parts of buildings. Roller supports, foundations with spherical ends were proposed.

This article will consider the types of passive seismic protection of building foundations. Deformed model of the problem of systems of passive seismic protection of foundations according to the principle of their operation. (Fig. 1)

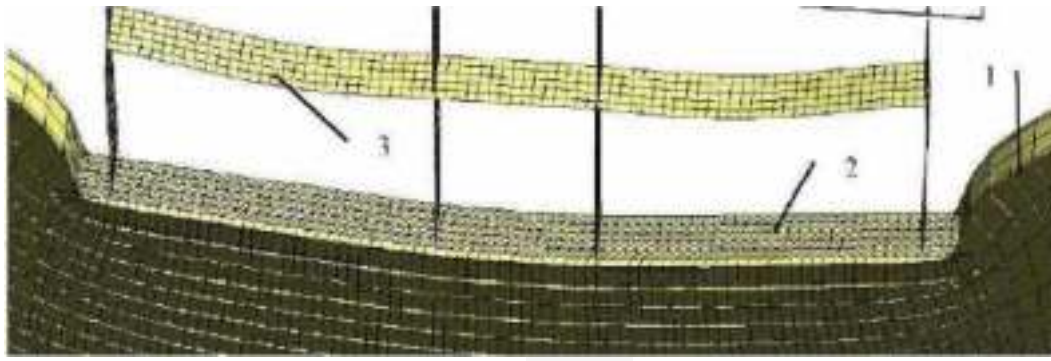


Fig. 1

Drawing. 1 - Deformed model of the problem: 1 - base;
 2 - foundation with damper layer devices (seismic isolation);
 3 – building

In seismic damping systems, including dampers and dynamic absorbers, the mechanical energy of the vibrating structure is transferred to other types of energy, which leads to vibration damping, or is redistributed from the protected structure to the absorber.

In seismic isolation systems, the mechanical energy received by the structure from the base is reduced by detuning the vibration frequencies of the structure from the prevailing frequencies of the impact. Consider a foundation structure consisting of two layers connected by damping layers (seismic isolation). Suppose that the damping layer is such that it does not transfer shear forces. In this case, the design scheme of the foundation structures can be considered as two foundation beams between which an earthquake-insulating layer is located. The earthquake foundation is a classic example of seismic isolation with a series of elastic and damping elements. Under relatively weak influences, when the horizontal load on the support part does not exceed the friction forces, the system operates in a linear region; when the load increases, the friction force is overcome and the upper foundation beam slips relative to the lower one. It should be noted that traditional seismic isolation devices, including seismic isolation supports, have a significant common drawback: they dismember the integral building-foundation system into separate parts, which leads to a weakening of the system in favor of seismic isolation of a certain part of this system. In this case, mutual displacements arise between the insulated and non-insulated parts, and to limit these mutual displacements, dampers are installed that dissipate the energy of the seismic effect. Consider structures that, together with the foundation,

form a single integral spatial multi-connected system, which, even when separated from the base, retains geometric invariability. The seismic isolation device should relate to this entire integral system, and not to a separate part of it. An example of such a constructive solution can be a building (structure), combined with a solid spatial foundation platform, between which and the dropped base there is a sliding layer that reduces friction. In this case, a powerful seismic wave slips under the platform, i.e. the level of large horizontal seismic impacts (including asymmetric, torsional, etc.) on the platform and thereby on the topside is significantly reduced. The integrity and multi-connectivity of buildings with a foundation allows one to perceive vertical shocks as well. In this case, possible horizontal displacements will take place not between separate parts of the buildings (ie, the integrity is not disturbed), but between the system "building-foundation with devices of a damping layer-foundation". Small (on the order of several centimeters) displacements can be permissible when planning territories, and stops (dampers, return devices, etc.) will be installed to limit large displacements. Thus, the sliding layer forms an earthquake-isolating protective device that does not violate the integrity of the building-foundation-foundation system.

Conclusions. Conventional measures for seismic protection of buildings and structures are mainly reduced to increasing the bearing capacity of elements and structures. Such seismic protection is carried out in accordance with the building codes "Construction in seismic regions" [5]. At the same time, the measures performed do not reduce seismic loads on buildings and structures, and only take into account.

In this article, modern methods of seismic isolation of foundations of buildings and structures were analyzed analytically .. Calculations made by Ya.M. Eisenberg [2] showed that the relative horizontal seismic displacements of floors in seismically insulated buildings are significantly lower than in non-insulated buildings. Accordingly, the damage caused by strong earthquakes in seismically insulated buildings is much lower than in non-insulated buildings. Seismic protection measures can significantly reduce economic losses. With proper design, systems for seismic suppression and seismic isolation of foundations and buildings as a whole can in-

crease the reliability of the structure, the safety of equipment, comfort for residents, and most importantly, there is no need for recovery work after strong earthquakes.

Literature:

1.Абовский Н.П., Енджиевский Л.В., Наделяев В.Д. Новые конструктивные решения для сейсмостойкого строительства в особых грунтовых условиях. // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2004, №3, с.30-32.

2.Айзенберг Я.М. Сейсмоизоляция высоких зданий // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. №4, 2007. С. 41-43.

3.Авидон Г.Э., Карлина Е.А. Особенности колебаний зданий зданий с сейсмоизолирующими фундаментами А.М. Курзанова и Ю.Д. Черпинского // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. №1, 2008. С. 42-44.

4.Ушаков, А. С. Методы сейсмоизоляции фундаментов сооружений Технические науки: проблемы и перспективы : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — Санкт-Петербург : Реноме, 2011. — С. 180-186. — URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/2/236/> (дата обращения: 12.10.2021).

5.СНиП 2.01.03 – 96. «Строительство в сейсмических районах» Ташкент. Госстрой Узбекистан.1996.

VIBRATION MEASUREMENT OF YEOJU TECHNICAL INSTITUTE IN TASHKENT BUILDINGS BY 3D MEMS ACCELEROMETER

*Chikahiro Minowa,
DSc, Professor, Yeoju Technical Institute in Tashkent
c.minowa@ytit.uz*

*Jamshid Kaniev,
PhD, Senior researcher, Yeoju Technical Institute in Tashkent
j.kaniev@ytit.uz*

*Bekmurod Karimov
PhD student, Junior researcher, Turin Polytechnic University in
Tashkent*

*b.karimov@polito.uz
Rustam Isakjonov,*

*MSc, Junior researcher, Yeoju Technical Institute in Tashkent
r.isakjonov@ytit.uz*

Abstract—This paper describes the measurements of structure small vibration in buildings of Yeoju Technical Institute in Tashkent (YTIT) in the use of MEMS accelerometer. The measurements of natural frequencies of main 6-story building in both directions. In additions, the frequencies were measured for 10-story curve building under construction.

Keywords—Building; Small Vibration; Measurement; MEMS Accelerometer;

ИЗМЕРЕНИЕ ВИБРАЦИИ ЗДАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ЁДЖУ В ТАШКЕНТЕ С ПОМОЩЬЮ 3D MEMS АКСЕЛЕРОМЕТРА

*Чикахиро Минова,
Доктор наук, профессор, Технический институт Ёджу в
Ташкенте*

c.minowa@ytit.uz

Джамшид Каниев,

Кандидат наук, Старший научный сотрудник, Технического института Ёджу в Ташкенте

j.kaniev@ytit.uz

Бекмурод Каримов

*Докторант, Младший научный сотрудник, Туринского
политехнического университета в Ташкенте
b.karimov@polito.uz*

*Рустам Исакджонов,
Магистр, Младший научный сотрудник, Технического ин-
ститута Ёджу в Ташкенте
r.isakjonov@ytit.uz*

Аннотация. В данной статье описываются измерения ма-
лых вибраций конструкции в зданиях Технического института
Ёджу в Ташкенте (ҮТІТ) с использованием акселерометра
MEMS. Замеры собственных частот основного 6-ти этажного
здания произведены в обоих направлениях. Кроме того, были
измерены частоты для строящегося 10-этажного криволиней-
ного здания.

Ключевые слова: здание; малая вибрация; измерение; ак-
селерометр MEMS.

ТОШКЕНТ ШАҲРИДАГИ ЁДЖУ ТЕХНИКА ИНСТИТУТИ БИНОЛАРИДАГИ ТЕБРАНИШЛАРНИ 3D MEMS АКСЕЛЕРОМЕТР ЁРДАМИДА ЎЛЧАШ.

*Чикахиро Минова,
Фан доктори, профессор, Тошкент шаҳридаги Ёджу
техника институту
c.minowa@ytit.uz*

*Жамшид Каниев,
Фалсафа фанлари доктори, Катта илмий ходим, Тошкент
шаҳридаги Ёджу техника институту
j.kaniev@ytit.uz*

*Бекмурод Каримов
Докторант, Кичик илмий ходим, Тошкент шаҳридаги
Турин политехника университети
b.karimov@polito.uz*

*Рустам Исакджонов,
Магистр, Кичик илмий ходим, Тошкент шаҳридаги Ёджу
техника институту
r.isakjonov@ytit.uz*

Аннотация : Ушбу мақолада 3D MEMS акселерометридан фойдаланган ҳолда Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти (ҲТІТ) бинолари конструкцияларининг кичик тебранишларини ўлчаш жараёни ёритилган. 6 қаватли асосий бинонинг табиий частоталарини ўлчаш икки йўналишда амалга оширилган. Бундан ташқари, қурилаётган 10 қаватли эгри чизиқли бино учун ҳам тебраниш частоталари ўлчанган.

Калит сўзлар: бино, кичик тебраниш, ўлчов, MEMS акселерометр.

Introduction

The building has a frequency that is easy to shake. The way it shakes depends on the situation. As the vibration amplitude increases, the frequency becomes somewhat lower (longer), and when the vibration amplitude exceeds a certain value, some cracks occur in the building. If the vibration amplitudes become larger, the residents will feel dangerous and the heavy damage will be induced. Therefore, it is necessary to understand the vibration of the building from the viewpoint of ensuring the safety of the building. The building is constantly oscillating with slight amplitude. Measuring this oscillation and knowing the vibration characteristics of the building is an useful way to obtain the safety measures of building as the first step

. The higher the building, the longer the period of the building vibration. Structural engineers in many countries are interested in relationship between the building periods(frequencies) and the heights. Therefore, the relationship is shown in several countries. Figure 1 shows the relationship between the building height and the primary natural period shown by the Japan Meteorological Agency.

The building damages caused by strong winds and earthquakes have been written in histories from a long time ago. Attempts to measure the vibration of structures were made in the second half of the 19th century. According to Wikipedia, the modern seismograph was developed in Japan by the British James Alfred Ewing [1] and John Milne [2]. The 1880 Yokohama earthquake triggered the development of seismographs. Inspired by the 1880 Yokohama earthquake, they, with the cooperation of the

Japanese, made a horizontal two-component disc recording seismograph using a horizontal pendulum. Here, the principle of the vibrometer is described [3]. A seismograph is a vibrometer that records the amount of movement of the pendulum position with respect to the pendulum spring mounting position, and uses that as the displacement, velocity, and acceleration of the pendulum mounting position. Assuming a pendulum, the period T_0 of the pendulum is $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, $l = 1\text{ m}$, $g = 9.8\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $T_0 = 2\text{ sec}$.

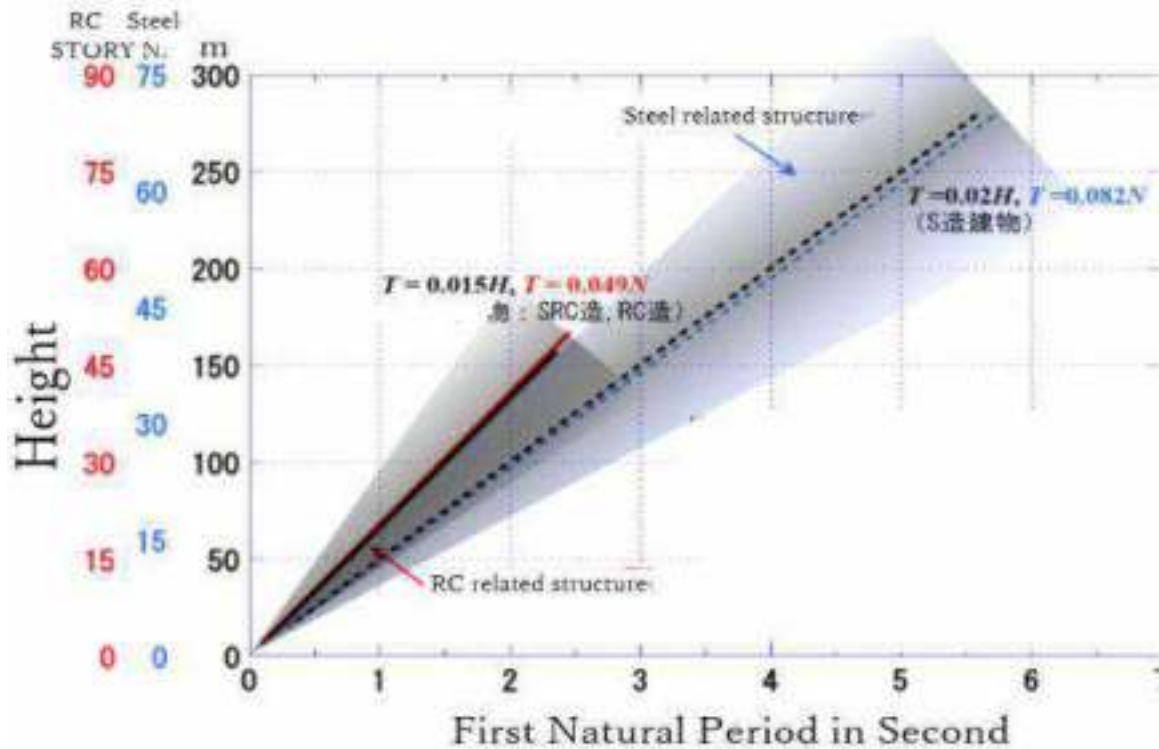


Fig. 1 Relationship between building height and first natural period shown by the Japan Meteorological Agency

Then, for a long period T motion of 2 seconds or more, the position movement record of the pendulum draws a record proportional to the acceleration of the mounting position. For a short period T motion of 2 seconds or less, the pendulum position movement record draws a record proportional to the displacement of the mounting position. A record proportional to the velocity of the mounting position is drawn around 2 seconds. The equation of the seismograph (vibrometer) can be expressed as follows, which is drawn using trigonometric functions and complex numbers. $\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0}$, h are the circular frequency and damping constant of the vibrometer.

$$\ddot{x} + \ddot{y} + 2h\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = 0, \text{ we write } x = Xe^{i\omega t}, y = Ye^{i\omega t}$$

$$X = -\frac{-\omega^2}{(\omega_0^2 - \omega^2 + 2h\omega_0\omega i)}Y, \quad (1)$$

$$\text{at } \omega_0 \ll \omega \quad X = -Y, \text{ at } \omega_0 \doteq \omega^2 \quad X = -\frac{1}{2h\omega_0}i\omega Y, \text{ at } \omega_0$$

$$\gg \omega$$

$$X = -\frac{1}{\omega_0^2}(-\omega^2 Y)$$

↓

$$T \ll T_0 \quad x = -y,$$

$$\text{at } T \doteq T_0 \quad x = -\frac{T_0}{2\pi \cdot 2h} \dot{y}, \quad \text{at } T \gg T_0 \quad x = -\frac{1}{\omega_0^2} \ddot{y}$$

As it can be seen from this equation, it is difficult to miniaturize the displacement vibrometer, but the accelerometer can be miniaturized as much as possible if the pendulum movement of sensor is miniaturized and the sensitivity is increased. For example, if a vibrometer with a frequency of 500 Hz measures 2G acceleration, the movement of the pendulum of the accelerometer will be 2μ.

An accelerometer with a strain gauge attached to the pendulum spring was called a dice. This indicates that the accelerometer is small.

After the 1905 San Franco earthquake, Stanford University [4] built and experimented with a mechanical shaking table. Naturally, it is considered that the vibration measurement was performed at that time. In addition, the need for strong motion observation was recognized, and acceleration was recorded in 1933 Long beach earthquake [5].

Many five-storied pagoda have been built in Japan from a long years ago, and many people were interested in how the earthquake response[6][7]. One of them is the five-storied pagoda of Nikko Shogun Shrine. Looking at the column on the fifth layer, there is a notation of "February 28, 1919, March 1, 1919, Doctor of Science, Fusayoshi Omori, Vibration Test" (first natural frequency 0.8 Hz). In recent years, for famous structures of the world, vibration measurements and earthquake response observations have been conducted. The Eiffel Tower, in recent years, the vibration characteristics has been measured and analyzed, and the first

frequency of 0.32 Hz is shown [8]. Tokyo Tower of nearly same height has the first natural frequency of 0.38Hz [9].

When determining the natural frequency of a structure such as a building, an excitor is installed so that a force is applied to the building only in a predetermined direction. Then, forced vibration test with excitor is performed, and attempts are made to capture high-order natural vibration modes such as secondary and tertiary, and to generate free vibration by impact to obtain the damping constant. However, much labor and cost are required to install an excitor. For this reason, the number of excitor experiments has been reduced in recent years.

Coupled with the dramatic progress and spread of computer, communication, and miniaturization technology, the progress of measurement technology and analysis technology after World War II is surprising. An accelerometer is also housed in the smartphone. The recorded waveform of the vibration was previously drawn in soot, fixed and seen. In the next step, the movement of the pendulum was electrically captured, then passed through an amplifier and analog filter, and then optically printed on photographic paper or written on a pen recorder. The electric signal was recorded on an analog magnetic tape. In the 1970s, the progress of AD converters became remarkable. Furthermore, the capacity of digital recording media has increased explosively, making it easier to record with a vibrometer. As an example, there is a MEMS accelerometer. One MEMS (micro-electromechanical system) accelerometers have a resolution of $1 \mu\text{G}$ ($0.001 \text{ cm} / \text{s}^2$), and the size of a matchbox with a memory for long-term recording and a USB or power port or an accelerometer.

As we obtained several MEMS accelerometers recently, we tried to measure the vibration of the YTIT building and understand the vibration characteristics, so we will report the results. We carried out four measurements. In first measurement, we tried to get the building responses to input waves through ground. In second and third ones, reviewing first measurement results, we measured and analyzed high amplitude wave parts. In second measurement, accelerometers were distributed horizontally, and in third measure-

ment, accelerometers were distributed vertically. In fourth measurement, the ten story buildings under construction were measured simply.

INSTRUMENTS

The MEMS accelerometer was made by NETPLUS Co. Ltd. in Japan using US elements. The accelerometer automatically starts measurements and records data when power is supplied. When using multiple accelerometers, run the cables for synchronization. However, in order to avoid cable wiring, before starting the measurement, all accelerometers were collected in one place to measure and record the impulse, and the power was not turned off after impulse measurement. From the impulse position, we adjusted the time axis during data analysis. Since the recording duration was short and the primary vibration of the building was targeted, the clock was not verified. One accelerometer has a memory capacity of 1Gbyte and records three acceleration components and temperature. The accelerometer can record continuously for 20 days with 100 Hz sampling and one data 20-bit



Fig.2. MEMS Accelerometer and Size AA Battery measurement. When the memory is full, the accelerometer will overwrite in sequence. If AA batteries 4 are connected in series at a voltage of 6V, recording for about 2 weeks can be performed. The acceleration resolution is $0.005 \text{ cm} / \text{s}^2 / \text{LSB}(\pm 2\text{G})$. The maximum recording acceleration is about $\pm 2.5\text{G}$. Fig. 2 is shown photo of the accelerometer.



Fig.3 YTIT building site location

III. YTIT buildings

As shown in Fig.3, Yeoju Technical Institute in Tashkent (YTIT) site locates at south side of Tashkent near to South Railway Station. East side of YTIT is railway. West side faces to wide road. Facing the road, YTIT main six story (A) building exists. Two 10-story buildings were under construction at the southeast side of the main building. At dates of measurement, the frame structures have already completed. One has a curved (B) plan and the other has a rectangular (C) plan.

6 Story (A) Building

Fig.4, 5, 6, 7 are outlines of main (A) building with accelerometer distributions of first, second and third measurements. The main building has one basement floor and six floors. The main building is structurally divided into 3 buildings by expansion joints. Plan is 72m (12 spans) x 48m (8 spans), total height is 29.1m. Columns, beams, floors, underground walls are reinforced cast in place concrete structures. Column cross sections have 40 cm x 40cm,. Wall is brick and thickness is the same as column width (40cm).

Construction method of brick wall is estimated to be probably infilled, not confined masonry. It is a stack of three bricks.

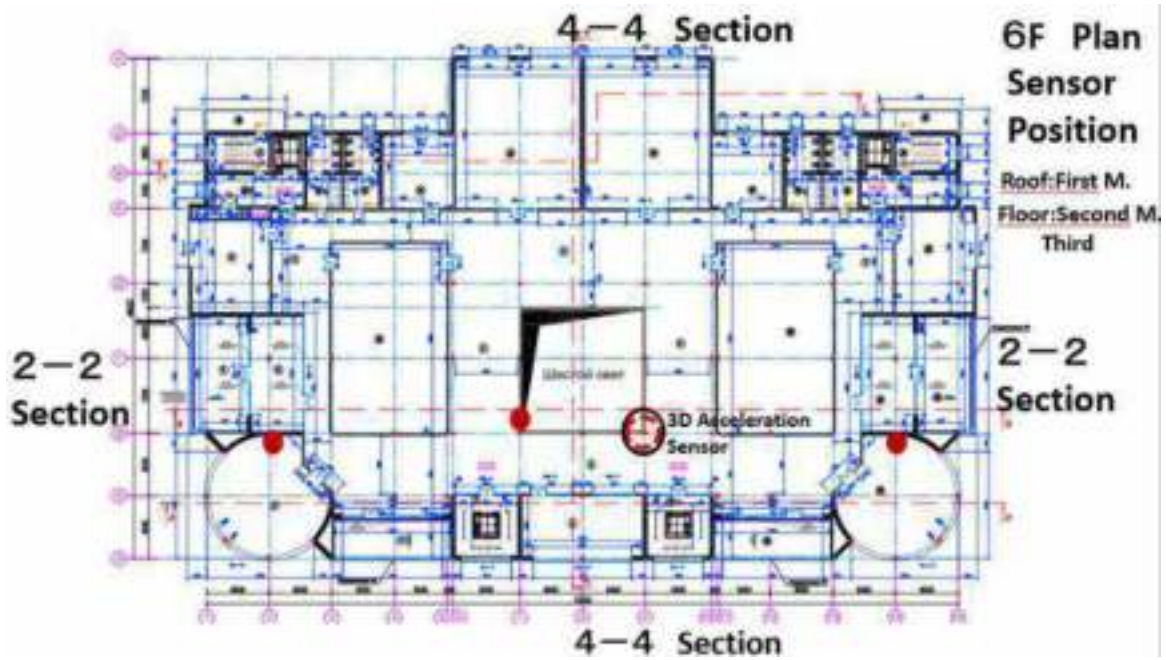


Fig.4. First floor plan of main building and accelerometer position in first, second and third measurements

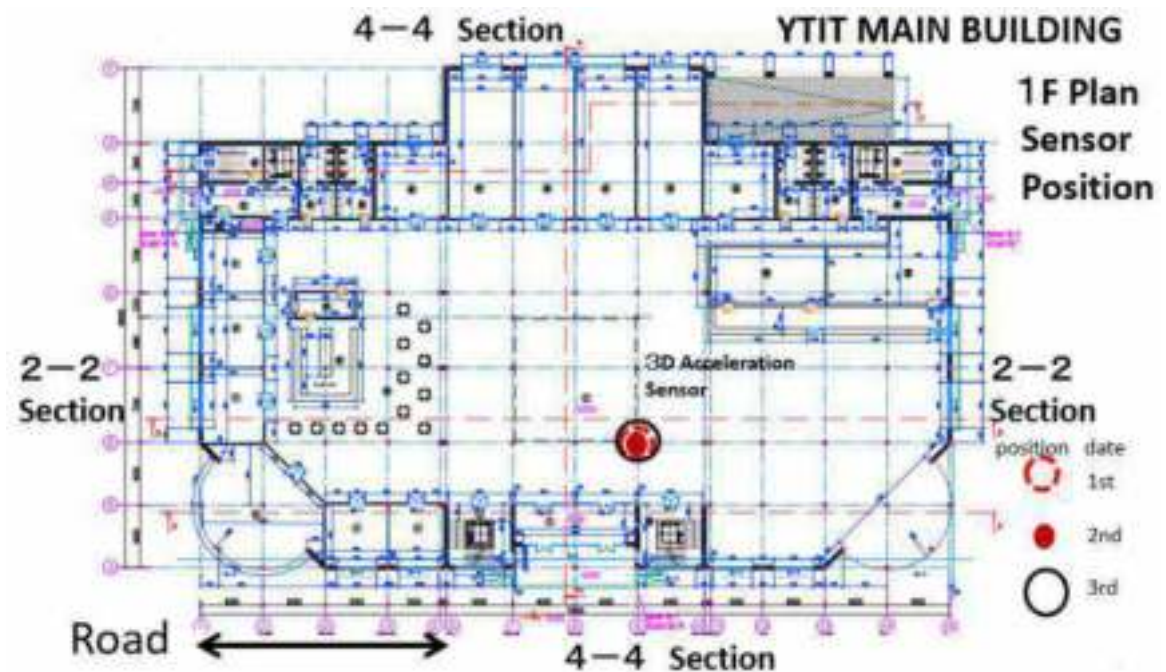


Fig.5. Sixth floor plan on main building and accelerometer position in first, second and third measurements.



Fig.6. Sensor vertical location section elevation (along 2-2 line) of main building and accelerometer position in first, second, third measurement.

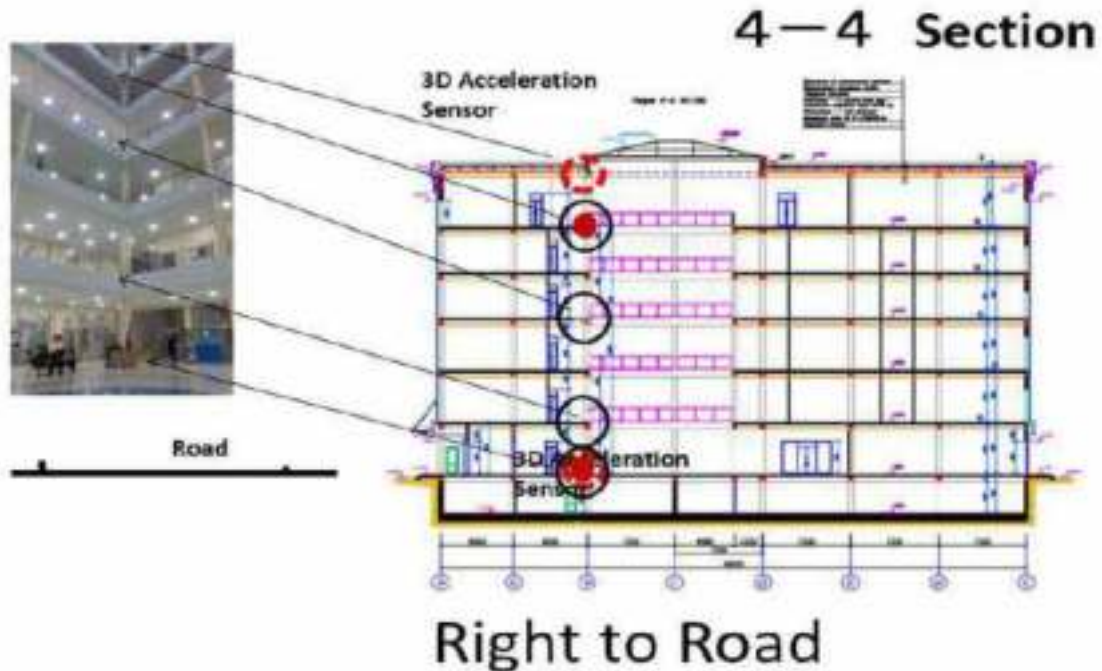


Fig.7 Section elevation (along 4-4 line) of main building and accelerometer position in first, second, third measurement



Fig.8 Ten story buildings, rectangular (C) building (left), curved (D) building (right)

Two 10 Story Buildings

Fig.8 is a photo of north side view for two 10-story buildings under construction. Two buildings have basements. Rectangular building has a plan of 29.4m x 18m. Curved (B) building has two rectangular plans and one curved plan, as shown in Fig. 9. A large rectangular area has area of 17.4m x 30m. A small rectangular area has area of 17.4m x 6m. A curved area has a fan shape plan. The open angle of fan shape is 45degree. In the curved building. The ground adjacent to the south side of the rectangular building and the curved building (dotted line part in Fig.9) is one floor higher than the ground on the north side of the curved building. Heights of two ten story building are same as 26.65m. In Fig.9, accelerometers distribution of fourth measurement are shown.

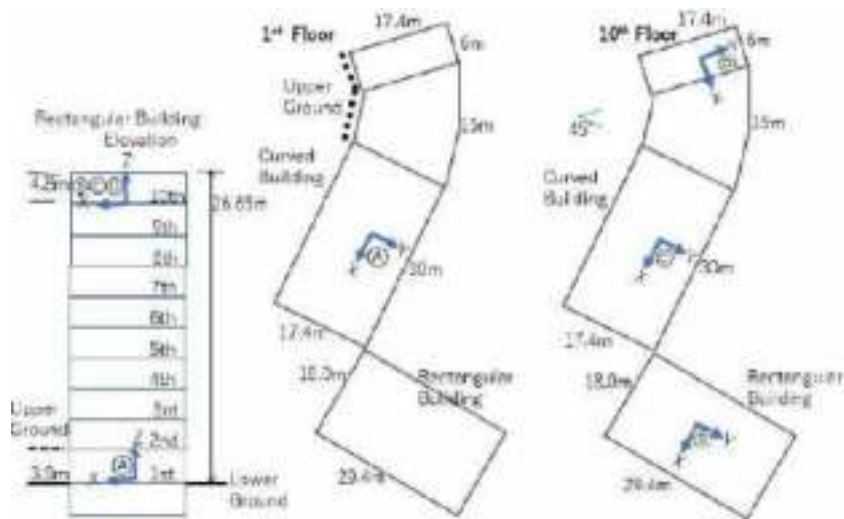


Fig.9 10-story building outline, and accelerometer distribution in fourth measurement

IV. MEASUREMENTS

Measurements were carried out in four times. Measurements of first, second and third were for understanding vibration characteristics at main 6-story building. Measurement of fourth was for same understanding at two 10-story buildings.

A. Measurements for YTIT Main 6-Story Building

The measurements for YTIT 6-story building were conducted three times.

1) First Measurement

In first measurement, building responses to ground motions tried to be obtained. Two accelerometers were used. One was installed at column foot of first floor, the other was at the column head of sixth floor. Positions of accelerometers were indicated in Fig.4,5,6,7 with red dotted circle. Measurement continued about 10 days. Pulses were found in recorded time histories. Fig.10 is a record of pulses which were found in column head of sixth floor and in column foot of first floor. The record length is about 400 sec. The back ground noise is less than $\pm 2 \text{ cm/s}^2$. Pulse part was enlarged as Fig.11. According to Fig.11, at glance, the waves time history are clear to contain components of more than 10Hz. If the recorded frequencies would be a whole scale building response, the responses would be too high frequency to understand. To obtain a whole scale building response, another time history part should be

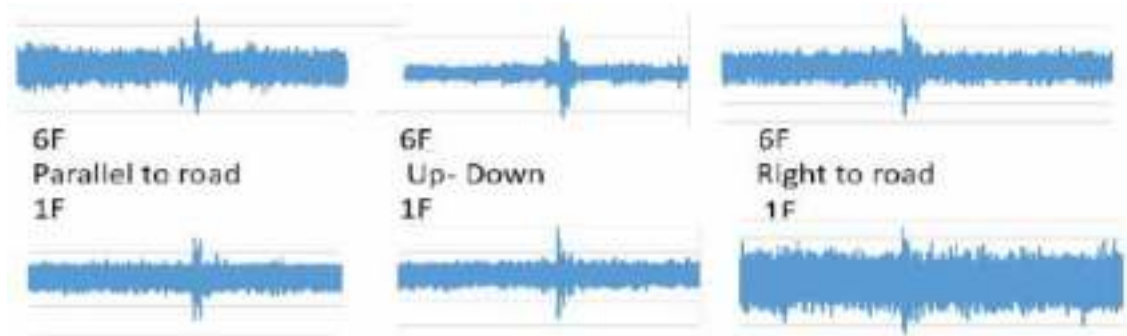


Fig.10 Pulse records of first measurement selected. However, pulse parts gave no whole scale building



Fig.11. Enlargement of Pulse Part (time length 10:24 sec.) responses.

But, big back ground noise parts caused by student movements provided building vibrations less than 5Hz. Fig.12 is time history transformed from acceleration to velocity, which was caused by student movements.

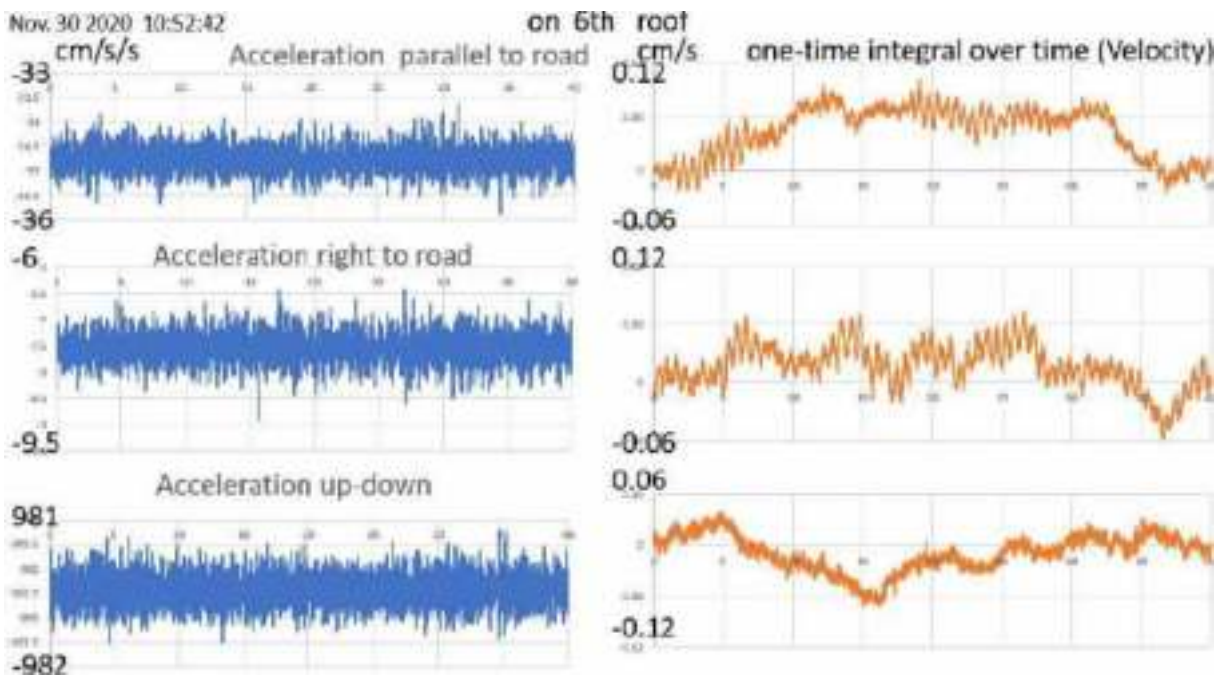


Fig.12 Recorded Acceleration and one time integral over time (velocity), time length 40 sec.

2) Second Measurement

After first measurement, four accelerometers were prepared. The main purpose of measurements is to understand a whole building vibrational characteristics. So, considering the results of first measurement, pulse parts in accelerometer records are considered not to be important. As mentioned above, YTIT main 6-story building was constructed in dividing three structures. Therefore, in second measurement, four accelerometer positions were installed and fixed with two side cohesive tape at each place of three divided structures on sixth floor and at one place on first floor. One accelerometer position is at the east side structure, others are at the central structure, and at the west side structure on the 6th floor, as shown in Fig.4,5,6,7 with circles filled by red color. Measurement continued 2 days from about 12 o'clock April 7.

3) Third Measurement

The purpose of third measurements is to obtain vertical vibration distribution of YTIT 6-story building. Four accelerometers were installed at column foot on 1st, 2nd, 4th and 6th floor in center structure part, as shown in Fig. 4,5,6,7 with black circles. The

measurement continue one day from 13 o'clock April 12, to April 13, 2021. YTIT building responses to student movements were about 2 cm/s^2 .

4) Fourth Measurement

Fourth measurement was carried for two 10-story buildings. One building is called as rectangular building, the other is called as curved building. Two 10-story buildings was under construction. Frame structures were already completed. So, fourth measurement was simply conducted to measure natural frequencies. However, installation of accelerometers was hard with drilling and skewing to the concrete slabs. Four accelerometers were used in the measurement. Ground floor movements of two 10-story buildings were assumed to be same, one accelerometer was installed on first floor of curved building. And One accelerometer was installed on tenth floor in rectangular building. Two accelerometers were installed on tenth floor of large and small rectangular area in curved building. Fig. 9 presents the positions of accelerometers with A, B, C, D. The measurement continued 3 days from 15 o'clock, May21 2021 to May 24.

V. DATA ANALYSIS

The data after first measurement were performed the time integration and filtered with low frequency passing filter (low pass filter) and high frequency passing filter (high pass filter), as data processing preparation. The data were converted to velocity by one-time integral over time, and proceed with the analysis to make the waveform with a frequency lower than the acceleration conspicuous. Since the measurement record contains some errors, there is a tendency for divergence when integrated. Therefore, a high-pass filter is used. Here, the formula

$$\frac{Xout_{(i)} - Xout_{(i-1)}}{dt} + q \cdot Xout_{(i)} = \frac{Xin_{(i)} - Xin_{(i-1)}}{dt},$$

$Xin_{(i)}$: input, $Xout_{(i)}$: output, $q = 2\pi \cdot f_c$, f_c : cut off frequency, dt : step interval time, i : step count.

The low-pass filter is also calculated by this formula

$$\frac{Xout_{(i)} - Xout_{(i-1)}}{dt} + 2\pi \cdot f_c \cdot Xout_{(i)} = 2\pi \cdot f_c \cdot Xin_{(i)} .$$

Fig.13 shows the acceleration records on the 1st and 6th floors, Fourier Spectra, and Fourier Spectra Ratio. A 1Hz high-pass filter and a 20Hz low-pass filter are passed once. If looking at the Fourier Spectra, it can

see that the filters were applied at 1Hz and 20Hz, but the Fourier Spectra Ratio was not affected by the filter. The influence of the cut off frequency of the filter and the number of iterations of the filter appears clearly in the waveform and its amplitude, but it is considered that there is no influence on the frequency and amplitude ratio. No filtered waveform was shown in Fig.14. Waveforms with 1Hz and 0.5Hz high-pass filters are also shown in Fig.14. The iteration effects are understood also in Fig.14. In the data analysis of the 2nd and 3rd measurements, data were converted to velocity by above mentioned integral, and the data were performed filtering through the 1Hz high-pass filter and the 20Hz low-pass filter.

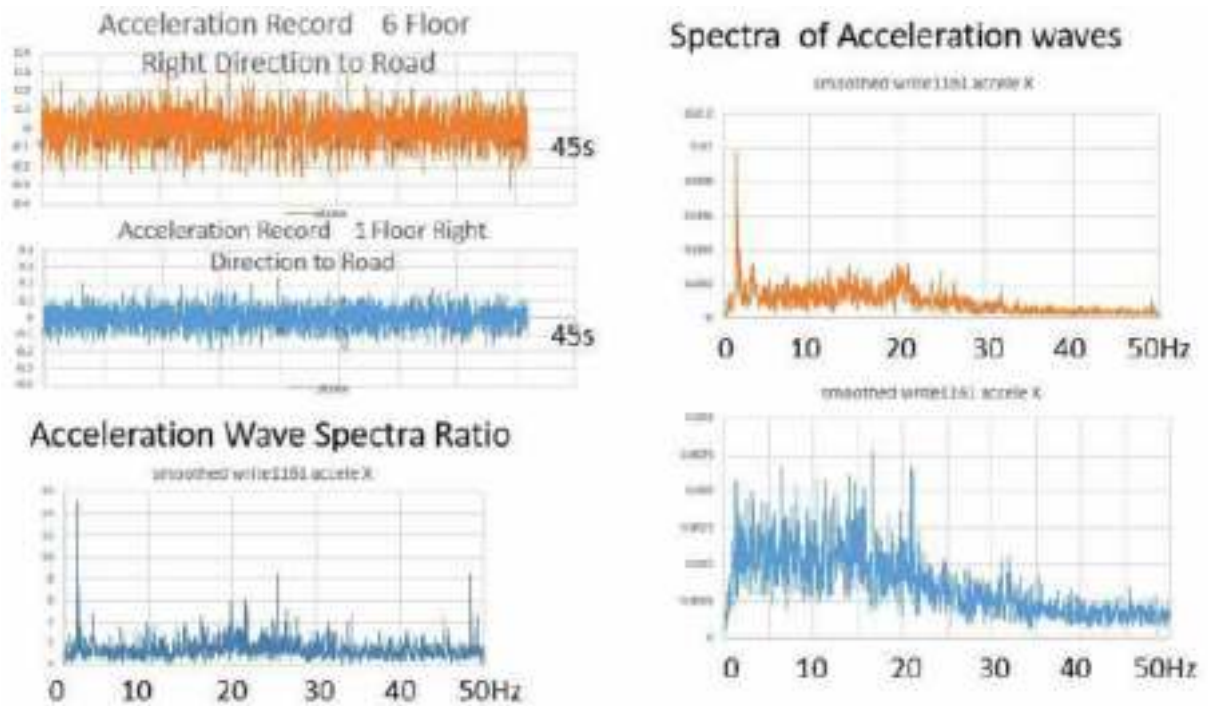


Fig.13 Acceleration waves and Filtering effects in Fourier

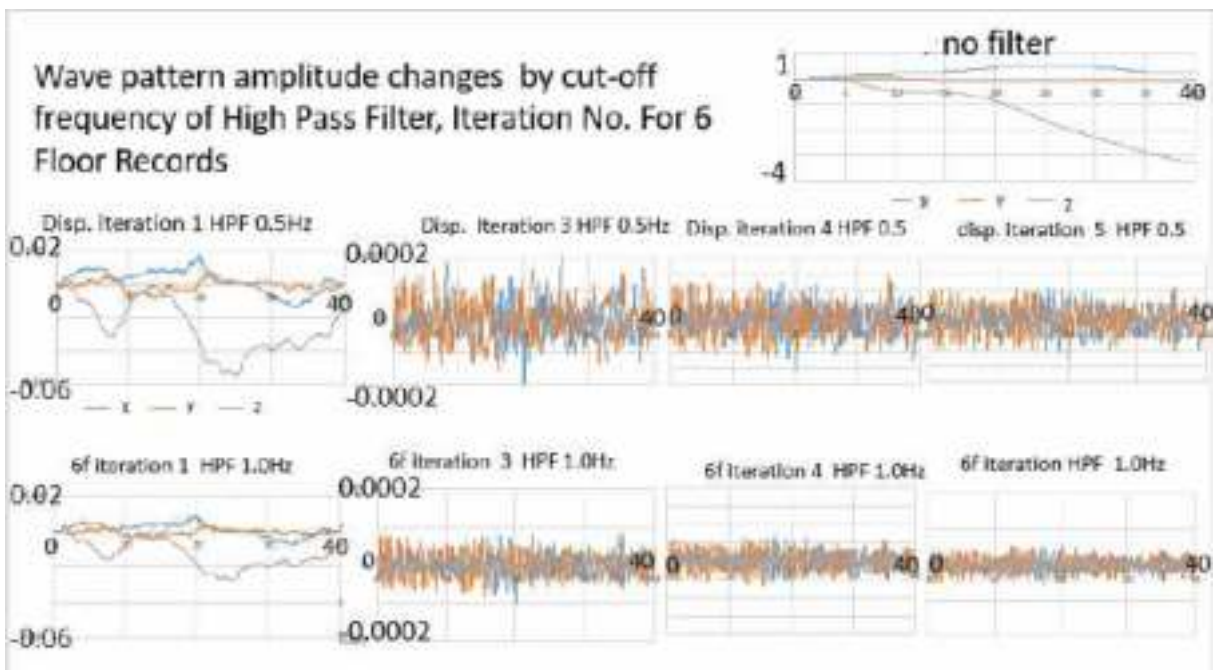


Fig.14 Filtering(cut off frequency) effects and iteration effects analysis.

A. Main 6-story Building Data

1) Analysis of Pulse like data

Pulse like data parts as shown in Fig.10 were recorded in first measurement. Spectral analyses for some pulse like data parts were performed as shown in Fig.15,16. The spectra data of pulse like record parts at 1st and 6th floor shows no peaks in less than

5 Hz. According to analysis for pulse like data parts in back ground noise (2 cm/s^2), 1st natural vibrations were not found.

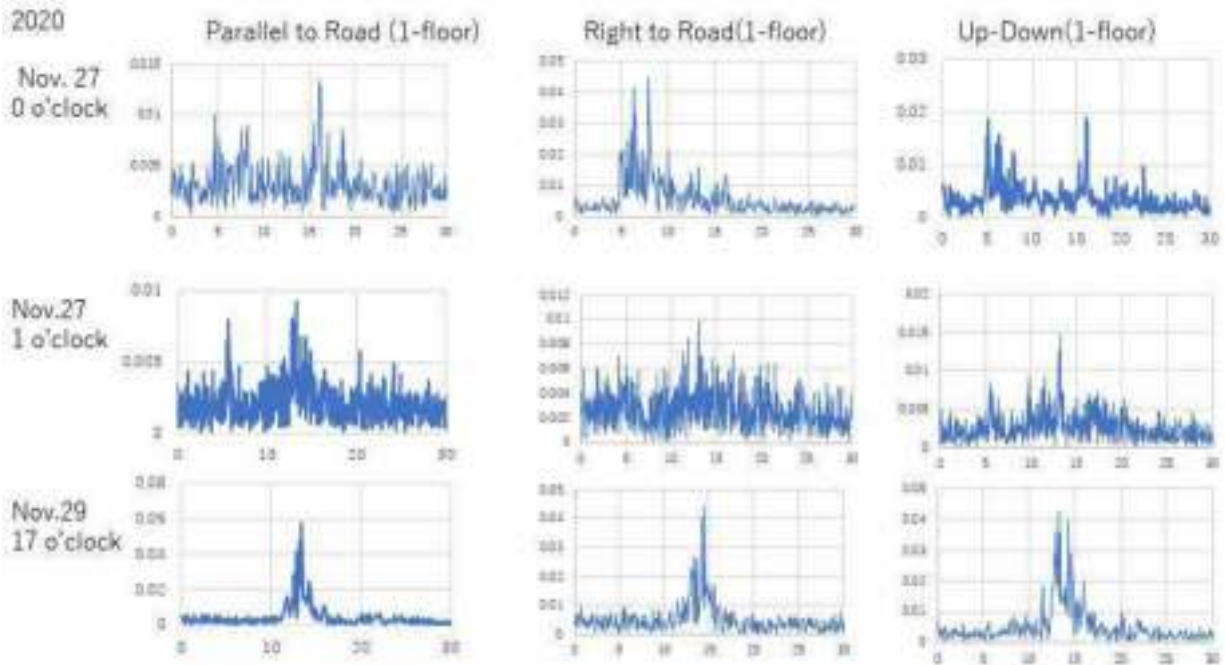


Fig.15 Spectra of X, Y, Z 3 comp. of 3 pulse like data at 1st floor

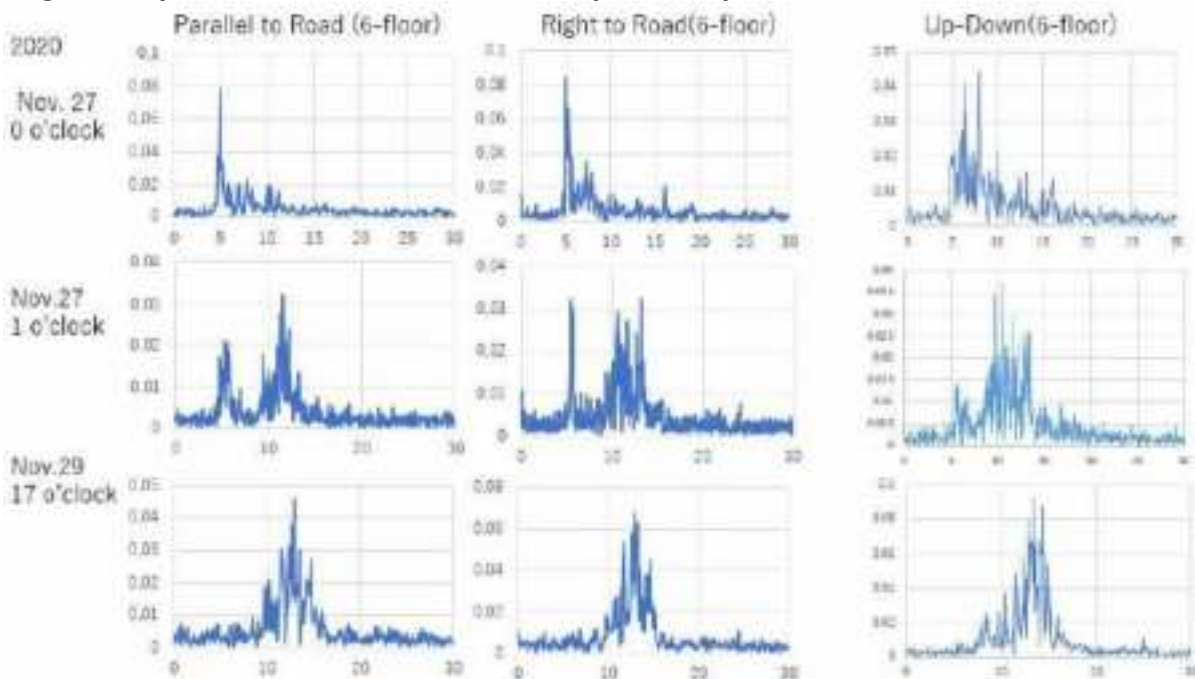


Fig.16 Spectra of X, Y, Z 3 comp. of 3 pulse like data at 6th floor.

2) Analysis of Big Back Ground Noise Parts

Horizontal Distribution Big back ground noise parts recorded soon from starting measurement was analyzed with Fourier spectra.

Analysis data length was 40.96 seconds. As mentioned above, at first, three accelerometers were distributed horizontally over 6th floor at three locations: the east side building position, the central building position, and the west side building position in addition to base accelerometer of the 1st floor. 1st floor data Fourier spectra of three-component are shown in Fig.17. Fourier spectra and Fourier spectra ratio 6F/1F of waves in two horizontal directions are shown in Fig.18 and 19. Here, the average value of the entire recording area of the measured acceleration recording was re-

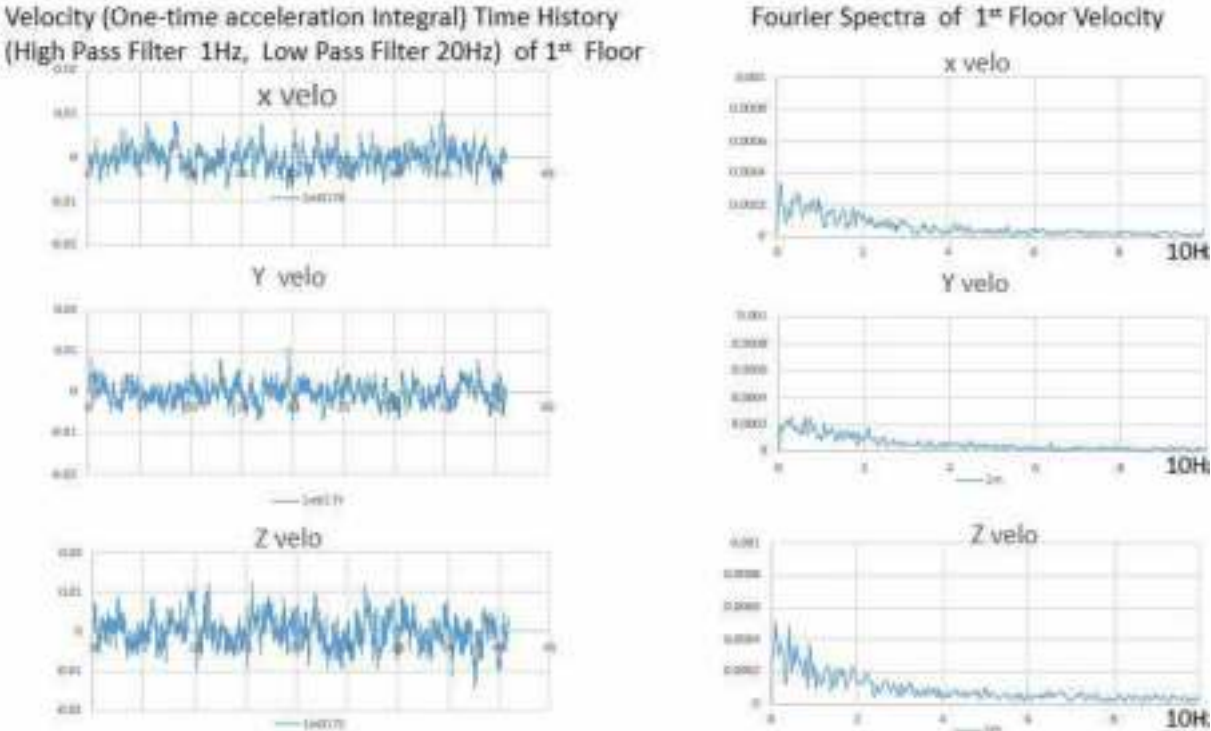


Fig.17 1st floor velocity waves and Fourier spectra at 2nd measurement

moved to obtain the zero line of the measured acceleration recording, and then the velocity wave was obtained by integrating once with respect to time.

Further, the velocity wave was passed through a 1 Hz high-pass filter and a 20 Hz low-pass filter to obtain the wave shown here, and Fourier analysis was performed on this wave. The Fourier spectra ratios at each 6th floor accelerometer to 1st Fourier spectra shows a peak frequency around 1.55 Hz. The amplitude of the building on the east side is lightly smaller in both directions parallel and right to the road.

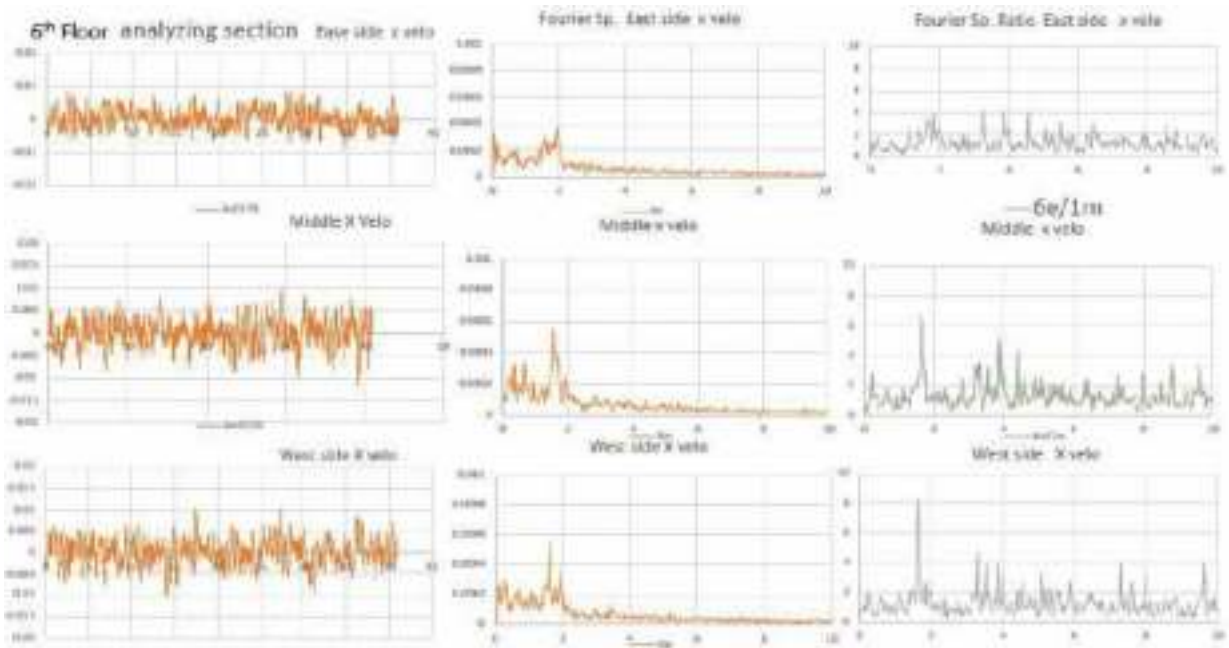


Fig.18 X Spectra of East side, Central, West side part in 6F

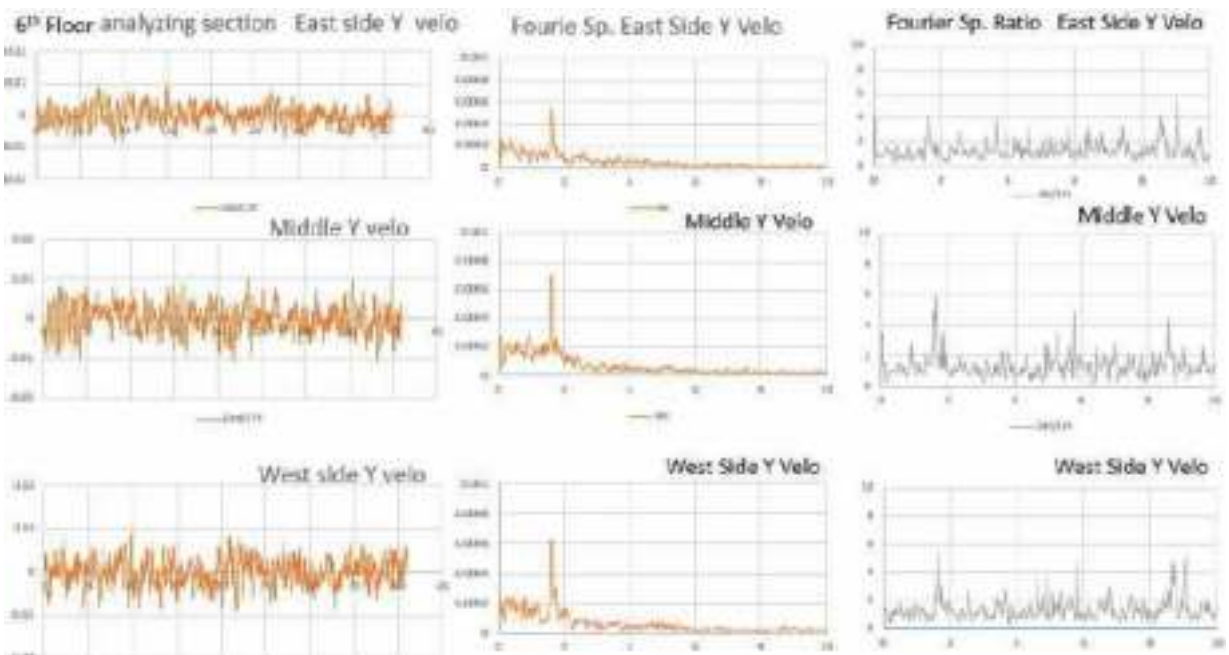


Fig.19 Y Spectra of East side, central, West side part in 6F

Micro Tremor Displacement (From twice acceleration integral over time) Displacement Horizontal tracing loops

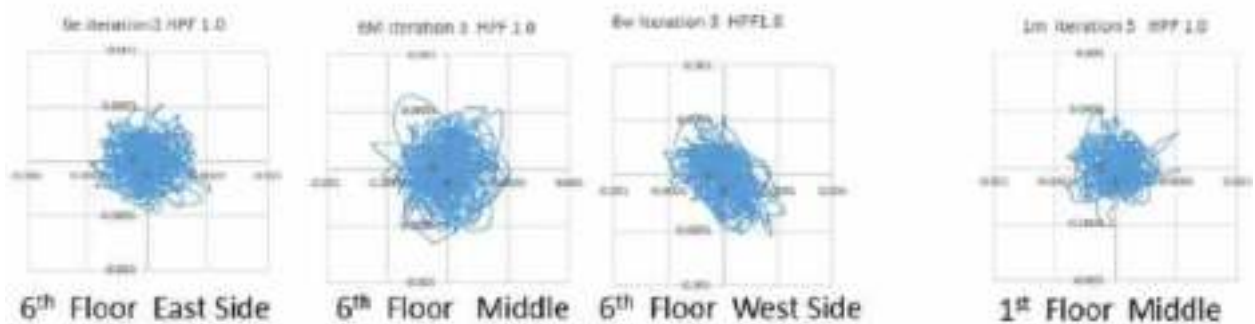


Fig.20 Horizontal Tracing Loops of 3 positions in 6F and 1F.

Fig.20 is a tracing loops in two horizontal directions, and the same characteristics can be seen. Fig.21 is a wave and Fourier

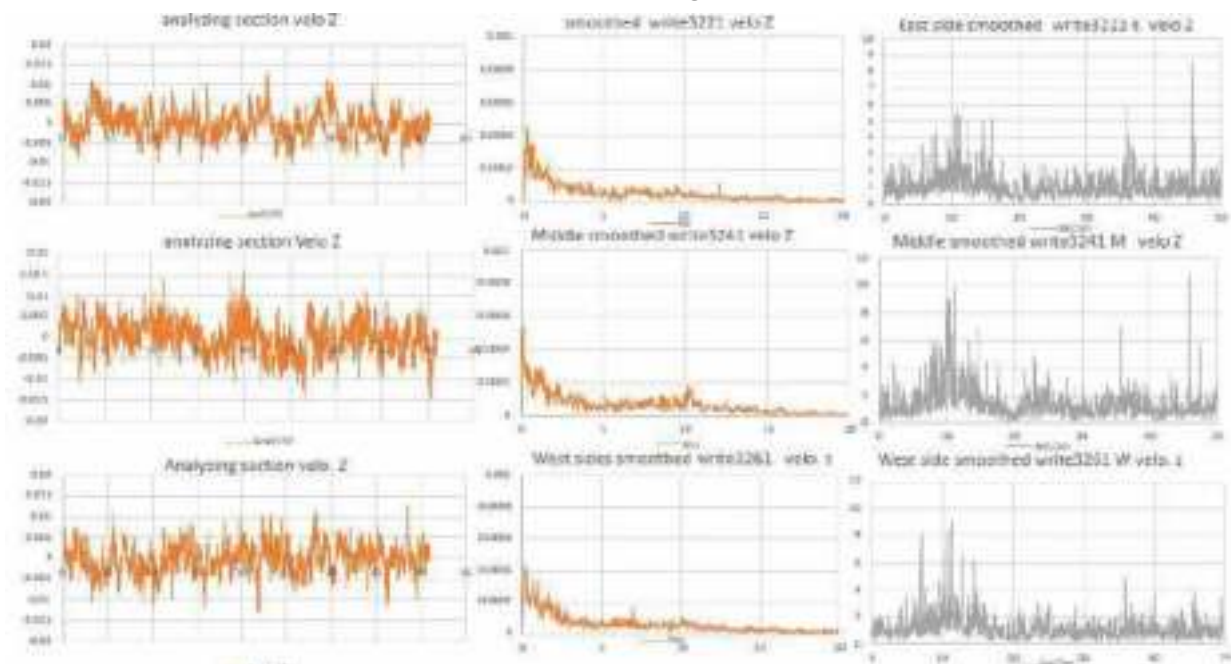


Fig.21 Up-down Z component Spectra Analysis

analysis of up-down Z component. A gentle mountain (magnification of about 2) can be seen around 10Hz.

Vertical Distribution as for vertical vibration distribution, as the same as in the case of mentioned above, the analysis was performed focusing on the big back ground noise parts where the acceleration amplitude level is large without being caught by the shocking part. The Fourier analysis time length is 40.96 sec. soon after the measurement starting. As mentioned above, there were four measurement points: the 1st floor, the 2nd floor, the 4th floor, and the 6th floor. The position is along the column in Fig. 5,6,7,8.

Property of the 1st floor was the same as before. Fig.22, 23 are the Fourier spectra and Fourier spectra ratio to 1st floor for the parallel direction to the road (Y) and the right direction to the road (X). The natural frequency is almost the same in both directions and is around 1.55 Hz. The Tracing Loop in the horizontal plane of the 6th, 4th, 2nd, and 1st floors is shown in Fig.24. The displacement distribution for each floor at this frequency of the Fourier Spectra Ratio is shown in Fig.25. Based on the 1st floor, the magnification of the 6th floor is 26 times in Y direction and about 15 times in X direction.



Fig.25 Vertical distribution of two horizontal vibrations.

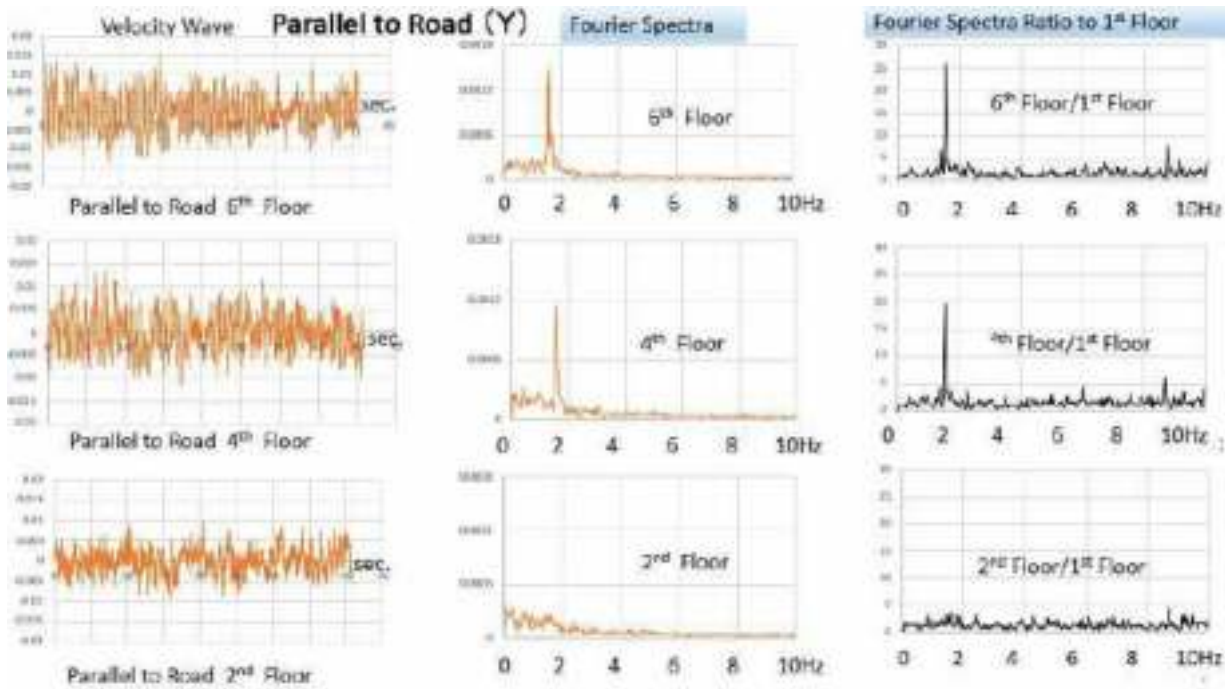


Fig.22 Fourier analysis of 2nd,4th,6th floor in Parallel to Road

B. New 10-Story Building Simple Measurement Datas

As already mentioned, vibrations were measured in 10-story rectangular (C) building and 10-story curved (B) building under construction. Measurements were taken for 3 days with one accelerometer on the 10th floor in a rectangular building and each accelerometer on the 10th floor of two rectangular area in a curved building, and an accelerometer on the first floor of a curved building. For the analysis, the spectra analysis of the Back Ground Noise section was performed in the same manner as before. First, looking at the predominant frequency of rectangular buildings, as shown in Fig. 26, there was a peak of 1.3 Hz (period 0.77 sec) in the long building axis and 1.4 Hz (period 0.71 sec) in the short building axis. As shown in Fig. 27, the predominant frequency in the long building axis of the large rectangular area of the curved building was 1.25 Hz (period 0.8 seconds) in long building axis, and 1.5 Hz (0.67 sec) in the short building axis. Referring Fig.9, the curved building has the curve angle of 45 degrees, and the axis of the small rectangle area is at an angle of 45 degrees with respect to the axis of the large rectangle area. Due to this axis rotation effect, there are two peaks of 1.25Hz and 1.5Hz measured on the axis of the large rectangle area in the long building axis and the short axis building

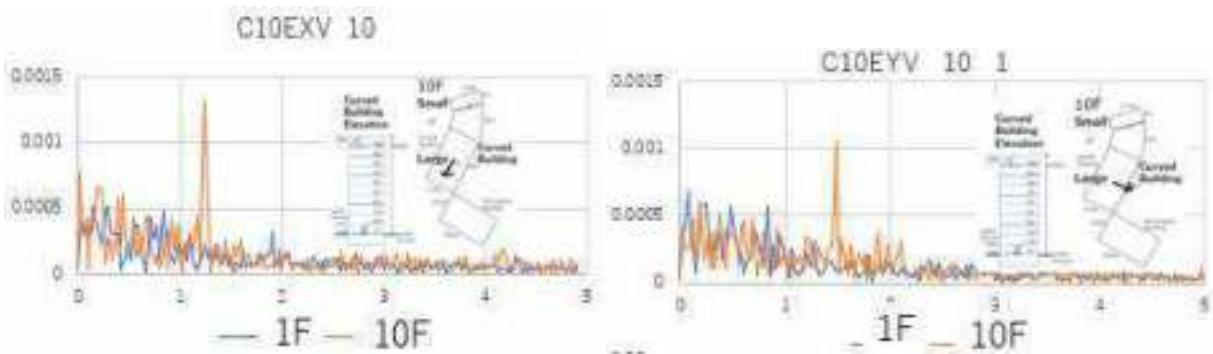


Fig.27 Spectra of 10st floor data in long and short building axes of large rectangular area in 10-story curved (B) building.

of the small rectangle area on both building axes of the small rectangle area as it can be seen from Fig.28. Further measurements are planned for the 10-story building.

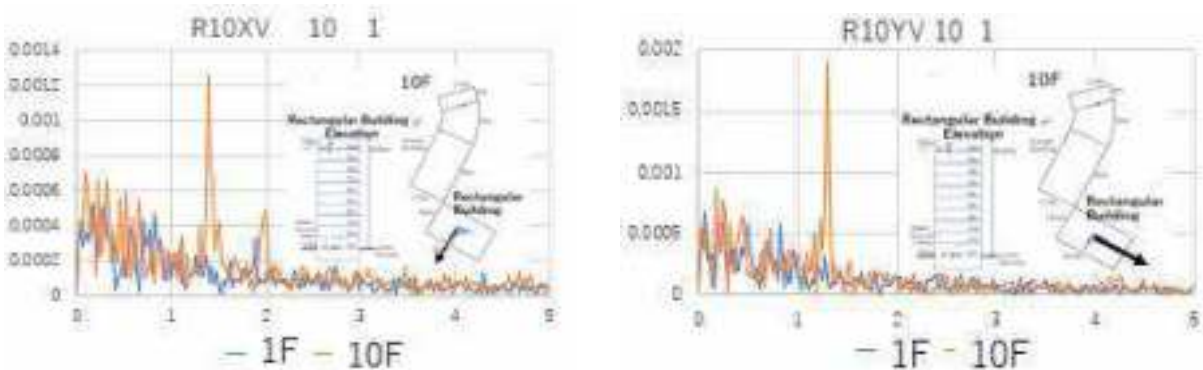


Fig.26 Spectra of 10st floor data in long and short building axes of 10-story rectangular (C) building

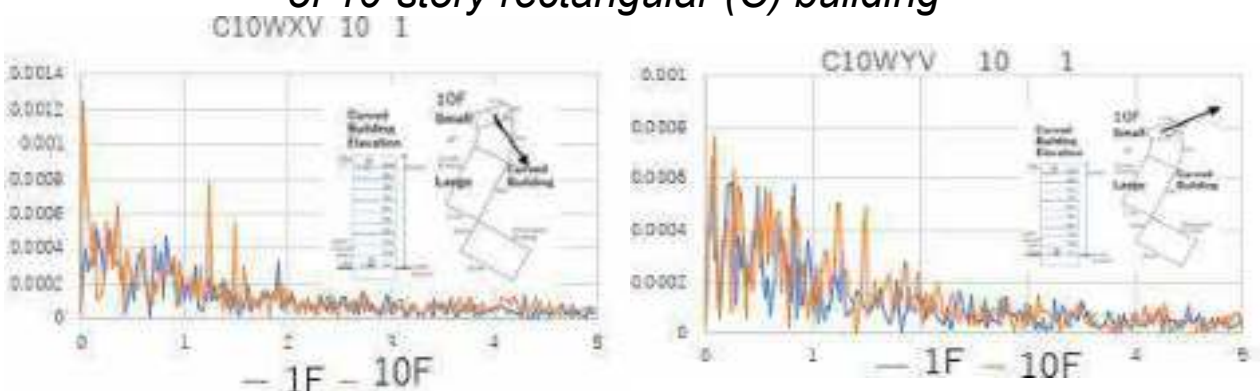


Fig.28 Spectra of 10st floor data in long and short building axes of short rectangular area in 10-story curved (B) building.

VI. CONCLUSIONS

The 4 times accelerometer measurements were carried out for the purpose of understanding the vibration characteristics of the YTIT main building of 6 story. The accelerometer used was a 6V drive with three components, a resolution of $0.005 \frac{cm}{s^2} / LSB$, a maximum measured acceleration of 2.5G and a storage capacity of 1Gbyte, and the price was about \$300. Now that the Smart Phone has a similar MEMS accelerometer, it seems that the same measurement can be done with the Smart Phone, but from the viewpoint of ease of use, we think that this kind of device specialized for measurement will also be useful.

It was cleared that the natural frequency of the YTIT main 6 floor (A) building was around 1.55 Hz in both horizontal directions, and it was found that the eastern vibration of the three structures separated by expansion was little bit small. The vertical distribution of vibrations was measured, and the results were almost the same as those of ordinary buildings.

YTIT 10-story buildings which are currently under construction, were simply measured. YTIT 10-story buildings consisted of a rectangular (C) building which has frequency 1.3Hz in long building axis, frequency 1.4Hz in short building axis, and a curved (B) building which has frequency 1.25Hz in long building axis and 1.5Hz in short building axis for large rectangular area. As for the small rectangular area of curved (B) building, spectra peaks were combined with peaks of long and short building axes of large rectangular area. Spectra of curved building data shows that spectra of large area part effected the spectra of small area part. Further measurement and analysis for 10-story curved (B) building will be continued.

ACKNOWLEDGMENT

Authors dedicate our special thanks to Mr. Yasushi Niitsu; Professor of Tokyo Denki University for his developing MEMS accelerometer and preparation of MEMS accelerometer for our measurement and analysis.

REFERENCES

- [1] J.A. Ewing, "On a New Seismograph for Horizontal Motion", Trans. Seism. Soc. Japan, 2, pp45-49, 1881

- [2] J. Milne, "Seismic Science in Japan", Trans. Seism. Soc. Japan, 1, pp 1-34, 1880
- [3] H. Tajime, "Kenchiku Shindougaku" in Japanese, PP40-65, Korona sha, 1965.
- [4] Blume Earthquake Engineering Center, "The History of Blume Center", <https://blume.stanford.edu/>
- [5] Wikipedia, "1933 Long Beach earthquake",
- [6] C. Minowa, et, "Seismic and Strong Wind Response Observation of National Heritage Five Story Pagoda and it's Consideration, Part1 Observation including 2011 Tohoku Off-Pacific Ocean Earthquake response by image processing", Transaction of. AIJ, ,692, PP1787-1796, 2013 -10
- [7] C. Minowa, et., "Seismic and Strong Wind Response Observation of National Heritage Five Story Pagoda and it's Consideration, Part 2 Wind response observation and numerical response calculations", Transaction of AIJ, 698, PP481-489, 2014 -10

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Нишонов Нематилла Асатиллаевич
PhD, старший научный сотрудник,
Институт механики и сейсмостойкости им. М. Т.
Урозбоева, АН РУз
Хуррамов Асрор Чориевич
младший научный сотрудник,
Институт механики и сейсмостойкости им. М. Т.
Урозбоева, АН РУз
asrorbekxuramov@mail.ru*

Аннотация. На сейсмостойкость инженерных сооружений оказывают влияние множество факторов, которые следует учитывать для обеспечения необходимой сейсмостойкости сооружений, однако необходимо провести глубокий комплексный анализ поведения сооружений при землетрясении. В статье рассмотрена задача снижения сейсмического воздействия на мостовые конструкции, а также влияния сейсмоизолирующих опорных устройств на работу сооружения при воздействии сейсмических нагрузок.

Ключевые слова: мостовое сооружение; опорная часть; сейсмические воздействия; опора; сейсмоизолирующий элемент; резинометаллическая опорная часть; упругий демпфер.

ЎЎПРИК КОНСТРУКЦИЈЛАРИ ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИЛИ- ГИНИ ОШИРИШНИНГ ОПТИМАЛ УСУЛЛАРИНИ ЎЎЛЛАНИШ

*Nishonov Nematilla Asatillaevich
PhD, katta ilmiy xodim,
O'zR FA M. T. O'rozboyev nomidagi Mexanika va
inshootlar seysmik mustahkamligi instituti
Xurramov Asror Chorievich
kichik ilmiy xodim,
O'zR FA M. T. O'rozboyev nomidagi Mexanika va
inshootlar seysmik mustahkamligi instituti*

Annotatsiya. Muhandislik inshootlarining seysmik qarshiligiga binolarning zarur seysmik qarshiligini ta'minlash uchun hisobga olinishi kerak bo'lgan ko'plab omillar ta'sir ko'rsatadi, ammo zilzila paytida binolarning xatti-harakatlarini chuqur kompleks tahlil qilish kerak. Maqolada ko'priklar tuzilmalariga seysmik ta'sirni kamaytirish, shuningdek seysmik ta'sirlarga duch kelganida seysmik izolyatsiyalash moslamasining strukturaning ishlashiga ta'siri ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: ko'priklar inshooti; tayanch qismi; seysmik ta'sirlar; tayanch; seysmik izolyatsiya elementi; kauchuk-metall tayanch qismi; elastik dempfer.

APPLICATION OF OPTIMAL METHODS FOR INCREASING THE SEISMIC RESISTANCE OF BRIDGE STRUCTURES

*Nishonov Nematilla Asatillayevich
PhD, Senior researcher,*

*Institute of Mechanics and seismic stability of structures after
named M.T. Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of
Uzbekistan*

*Khurramov Asror Choriyevich
junior researcher,*

*Institute of Mechanics and seismic stability of structures after
named M.T. Urazbaev, Academy of Sciences of the Republic of
Uzbekistan*

asrorbekxuramov@mail.ru

Annotation. The seismic resistance of engineering structures is influenced by many factors that should be taken into account to ensure the necessary seismic resistance of structures, however, it is necessary to conduct a deep comprehensive analysis of the behavior of structures during an earthquake. The article considers the problem of reducing the seismic impact on bridge structures, as well as the influence of seismic insulating support devices on the operation of the structure under the influence of seismic loads.

Keywords: bridge construction; support part; seismic impacts; support; seismic isolation element; rubber-metal support part; elastic damper.

При проектировании сейсмостойких мостов подобный анализ позволяет выработать эффективные формы защитных антисейсмических мероприятий, соблюдение которых в определенной степени обеспечивает сейсмостойкость моста [1].

В настоящее время, как за рубежом, так и в нашей стране, распространение получили специальные опорные части, создание которых основаны на принципе изоляции сейсмических воздействий. Примером, заслуживающего внимания, могут быть конструктивные решения, принятые в Италии при строительстве виадуков на автомобильных дорогах, проходящих через районы, где в 1976 и 1980 гг. были сильные землетрясения [2].

Определение влияния сейсмоизолирующих опорных устройств на работу сооружения при воздействии сейсмических нагрузок, разработка этих конструкций и методы их расчета является задачей исследования настоящей работы.

Один из виадуков представляет собой пролетное строение в виде неразрезной коробчатой трапецеидальной балки по схеме 20x40 м из предварительно напряженного бетона, опирающееся на скользящие в любом направлении подушки на всех опорах. Швы расширения устроены только на устоях. На одном из устоев продольные сейсмические воздействия воспринимаются упругопластическим амортизатором, работающим сначала в упругой стадии, а затем в пластической. Поперечные сейсмические воздействия воспринимаются на каждой опоре упругими резиновыми подушками, не препятствующими продольному скольжению [3].

Аналогичные, но усовершенствованные конструктивные решения были применены при строительстве мостов и виадуков на автостраде, проходящей на границе между Италией и Австрией. Применение демпферов, поглощающих энергию колебаний при сейсмическом воздействии привело к уменьшению продольных нагрузок на пилоны. Демпферы размещены в

зонах опирания на береговые устои концевых участков пролетных строений мостов и виадуков.

Каждый из демпферов представляет собой полый неопределенный цилиндр диаметром 1 м со стальными пластинами по торцам. Цилиндрические демпферы при нагружении деформируются, при этом их диаметр может увеличиться до 2,6 м. При сейсмическом воздействии каждый демпфер воспринимает усилие до 100 т. Количество демпферов определяется протяженностью сооружения [4].

В странах СНГ сейсмостойкость сооружений в основном обеспечивается устройством дополнительных конструктивных элементов, не участвующих в работе сооружения на эксплуатационные усилия. К подобным конструктивным элементам можно отнести специальные шарнирные устройства, закрепленные в шкафной стенке устоя, либо устройство по концам насадок стоечных опор ограничителей бокового смещения пролетных строений и др.

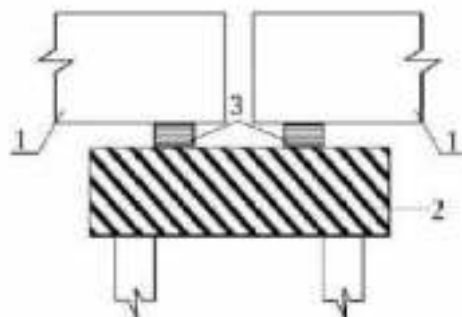
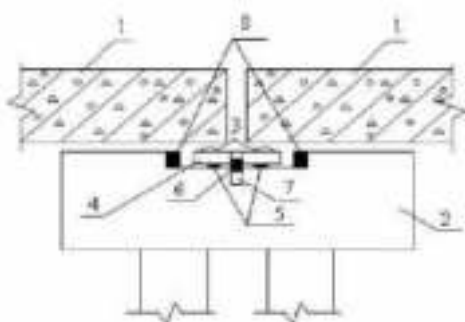
В последнее время большое распространение получили резиновые опорные части, которые могут обеспечить надежную работу моста на сейсмическую нагрузку, снижая сейсмические воздействия на опору и пролетные строения.

Повышенной сопротивляемостью к сейсмическим воздействиям обладают резиновые опорные части с цилиндрической поверхностью. Их применение в определенной степени исключает соскакивание пролетных строений с опор, которое достигается снижением податливости опорных частей горизонтальному воздействию, что приводит к повышению сейсмического воздействия на опору [4].

Задача снижения сейсмического воздействия была решена оптимизацией обычных неподвижных опорных частей за счет устройства специальной подферменной плиты в опоре (рис.1).

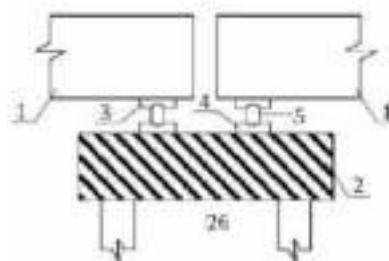
Подферменная плита выполнена из железобетона и помещена в нишу оголовка опоры. На дно уложен стальной лист с хромированной наружной поверхностью. Боковая поверхность ниши выложена по всему периметру демпфером. Опирается подферменная плита на дно ниши через фторопластовые антифрикционные прокладки. На опорной плите размещаются опорные части [4].

К поверхности оголовка опоры жестко крепятся стальные пластины, имеющие отверстия над подферменной плитой. Через отверстие пластины в стальную трубку, запрессованную в плиту, вставляется металлический стержень.



а) Скользящий элемент:
 1 – пролетное строение; 2 – опора; 3 – неподвижные опорные части; 4 – ж/б плита; 5 – скользящий элемент из фторопласта и стали; 6 – выключающий штырь; 7- круглое отверстие; 8 – упругий демпфер.

б) Упругая опорная часть: 1 – пролетное строение; 2 – опора; 3 – резинометаллическая опорная часть



в) Валковая опорная часть:
 1 – пролетное строение; 2 – опора; 3 – верхняя опорная часть; 4 – нижняя опорная часть; 5 – сейсмоизолирующий элемент (валковая опорная часть)

Рис.1. Оптимальные конструкции в мостах

Подферменная плита становится подвижной после среза штырей во время сильного землетрясения. (рис.1, а).

Применение описанной оптимальной конструкции опорной части позволило снизить расчетную сейсмичность на один балл.

На рис.1,б показано размещение резиновой опорной части в мостах, а на рис.1,в показана конструкция валковой опорной части, которые изолируют сейсмическое воздействие на опору и пролетное строение.

В нашей республике и за рубежом предложены многие конструкции сейсмостойких опор и опорных частей для балочных мостов и их расчеты.

Предлагаемые конструкции направлены на снижение воздействия сейсмической нагрузки на опоры и пролетные строения путем изоляции сооружения от сейсмического воздействия. В работах предложен сейсмоизолирующий скользящий пояс промежуточной опоры путепровода, эстакады. Тело опоры в нижней части разрезано от фундамента горизонтальной плоскостью. Между разрезными частями опоры и фундаментом на металлические закладные части уложены антифрикционные полимерные пластины. На боковых гранях опоры укреплены в шахматном порядке крючки, которые последовательно огибают высокопрочный трос, закрепленный по концам сжимами. В работах предложены сейсмоизолирующие устройства, принимающие первоначальное положение после землетрясения над опорной частью сооружения за счет восстанавливающей гравитационной силы.

В работах предложены конструкции опоры и опорной части, являющиеся неподвижными в обычных условиях, а при землетрясениях становятся подвижными, при этом выключается связь пролетного строения, что позволяет изолировать сейсмическое воздействие на опору и пролетное строение. Недостатком этих конструкций является выключение связи пролетного строения с опорой при больших тормозных силах, что приводит к нарушению геометрической неизменяемости системы, и соответственно к ухудшению нормальной эксплуатации моста с тяжелыми последствиями.

В работах предложены конструкции трубы и лавинозащитной галереи с сейсмоизолирующими узлами. В качестве сейсмоизолирующего материала использовался фторопласт. Данные конструкции позволяют снизить сейсмическое воздействие на оголовки трубы и на лавинозащитную галерею соответственно. Конструкция лавинозащитной галереи снижает не

только сейсмическое воздействие, но и воздействие камнепадов и лавин [4].

В сейсмических районах в основном строятся балочные мосты. Балочные мосты являются симметричными конструкциями. В симметричных сооружениях при сейсмических колебаниях центры масс совпадают с центром жесткости и не возникают крутильные колебания, способствующие появлению крутящих моментов и дополнительных усилий.

Опорные части относятся к наиболее уязвимым узлам балочных мостов в условиях сейсмического воздействия. Анализ землетрясений показывает, что опорные части могут иметь повреждения наблюдаться уже при землетрясениях силой 7, 8 баллов. Характер опорных закреплений играет значительную роль в развитии повреждений балочных мостов, т.к. при более сильных землетрясениях недостаточная их прочность приводит к сдвигу пролетных строений по опорным площадкам или падению опор. С другой стороны, при высокой прочности и жесткости закреплений возрастают силы инерции от веса пролетных строений и опасность повреждения опор.

Территория Республики Узбекистан характеризуется относительно умеренной сейсмичностью 8-9 баллов и близкими эпицентрными расстояниями. В таких случаях доля вертикальной составляющей колебания грунта резко возрастает и может привести к разрушению пролетных строений зданий и сооружений [5].

Отсюда следует, что сейсмостойкость балочных мостов существенно зависит от устройства опорных закреплений пролетных строений и от конструкции опор.

С этой точки зрения выбор типа опорных частей и опор тесно связан с решением задачи оптимального проектирования общей схемы сейсмостойких балочных мостов и обеспечением динамической равно прочности их несущих элементов.

Применение резинометаллических опорных частей различных типов открывает широкие возможности для рационального решения вопросов опорных закреплений балочных пролетных строений. Дополнительным преимуществом этих опорных частей, с точки зрения требований сейсмостойкости, является амортизация сейсмических ударов и толчков, поглощение части энергии сейсмических колебаний и т.д. Упругие

связи между опорами и пролетным строением, которые создают резинометаллические опорные части, позволяют в определенной мере осуществить идею сейсмоизоляции пролетных строений.

В сейсмических районах применяются, как и в несейсмических, массивные и гибкие опоры. Опоры в основном разрушаются от продольных горизонтальных сейсмических воздействий [6].

Пролетное строение, опорная часть, опора и фундамент являются основными элементами моста. От сейсмостойкости каждого из них зависит сейсмостойкость моста в целом.

При проектировании сейсмоизолирующего опорного устройства в виде скользящего пояса в уровне фундамента опоры моста, когда опора закреплена с пролетным строением неподвижными опорными частями, следует подбирать коэффициенты трения антифрикционных прокладок таким образом, чтобы тормозные силы не превышали силы трения в скользящем поясе, а это, в свою очередь, уменьшает эффект сейсмоизоляции. Существуют конструкции сейсмоизолирующих устройств в уровне подферменной плиты. Эти конструкции обеспечивают неподвижную связь опоры с пролетным строением, а в момент землетрясения становятся подвижными и тем самым изолируют сейсмические воздействия на опору и на пролетные строения.

Подферменная плита становится подвижной после среза штырей во время сильного землетрясения [6].

Все конструкции сейсмоизоляции нами названы как сейсмоизолирующие опорные устройства, так как они относятся к методу активной сейсмозащиты сооружений, изолируют и снижают сейсмические воздействия на сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. D.M.Tang. Damping in beams and Plates dueto Slipping at the support boundaries / D.M.Tang, E.H.Dowell // part 2: Meoretical and experimental study. Journal of Sound and Vibration, 2010p.509–522.
2. Шестоперов Г.С. Сейсмостойкость мостов // Шестоперов Г.С. // – М.: Транспорт, 1984. – С.143.

3. Mars Berdibaev, Batir Mardonov and Asror Khurramov. Vibrations of a Girder on Rigid Supports of Finite Mass Interacting With Soil under Seismic Loads. E3S Web of Conferences 264, 02038 (2021). CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402038>.
4. Бердибаев М. Ж., Намозов Ш. З., Хуррамов А. Ч., Эгамбердиев И. Б. Причины возникновения солевой коррозии железобетонных элементов конструкции. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2020. № 42 (332). С.: 23–25. URL: <https://moluch.ru/archive/332/74187/> (дата обращения: 25.08.2021).
5. Nematilla Nishonov, Diyorbek Bekmirzaev, Akbar Ergashov, Ziyoviddin Rakhimjonov and Asror Khurramov. Underground polymeric I-shaped pipeline vibrations under seismic effect. E3S Web of Conferences 264, 02037 (2021). CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402037>.
6. Асрор Чориевич Хуррамов, Илхомжон Юсуфжонович Мирзаолимов, Шахзод Шухратович Сафаров. Способы защиты мостовых конструкций от внешних воздействий и их сравнительный анализ. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 8 | 2021. ISSN: 2181-1385. Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723. Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-8-204-212>.
7. Н.А. Нишонов, Ш.З. Намозов, А.Ч. Хуррамов. Автомобиль йўлларидаги кўприкларнинг мустақамлигини ошириш ва узоқ муддат хизмат қилишини таъминлаш чоратадбирларини ишлаб чиқиш. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 6 | 2021. ISSN: 2181-1385, Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-6-162-169>.

БИНО ВА ИНШООТЛАРНИ ЗИЛЗИЛАДАН ҲИМОЯЛОВЧИ МАХСУС ТИЗИМЛАР

С.М.Махмудов

*т.ф.н., профессор, Тошкент архитектура қурилиш
институди*

Д.Н.Нозимов

*3- босқич талабаси, Тошкент архитектура қурилиш
институди*

Аннотация. Мақолада келтирилган тадқиқот натижаларига кўра, қуйидагиларни таъкидлаш мумкин. Пойдевор конструкциясига сейсмик ҳимоялаш (демпфер қатлам) механизмини жорий этиш конструкциядаги кучланишларни камайтиришга имкон беради ва бунинг натижасида инсон ҳаёти, қимматбаҳо асбоб ускуналарнинг хавфсизлигини таъминлайдиган бинонинг бузилиш эҳтимолини камайтиради.

Таянч иборалар: сейсмоҳимоя, сейсмоҳимояланган бино ва иншоотлар, zilзилабардош, демпфер қатлам, актив сейсмоҳимоя.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СО- ОРУЖЕНИЙ ОТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

С.М.Махмудов

*к.т.н., профессор, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

Д.Н.Нозимов

*студент 3-го курса, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

Аннотация. По результатам приведенного в статье исследования можно отметить следующее. Введение в конструкцию фундамента механизма сейсмоизоляции позволяет снижать напряжения в конструкции и, как следствие, уменьшает вероятность обрушения конструкции, что обеспечивает сохранность человеческих жизней и ценного оборудования.

Ключевые слова: сейсмоизоляция, сейсмоизолированные здания и сооружения, сейсмостойкость, демпфирующий слой, активная сейсмоизоляция.

SPECIAL EARTHQUAKE SYSTEMS FOR EARTHQUAKE PROTECTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

S.M. Machmudov

Ph.D., professor, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

D.N. Nozimov

3rd year student, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. Based on the results of the research presented in the article, the following can be noted. The introduction of a seismic isolation mechanism into the structure of the foundation makes it possible to reduce the stresses in the structure and, as a consequence, reduce the likelihood of the structure collapsing, which ensures the safety of human lives and valuable equipment.

Key words: seismic isolation, seismically isolated buildings and structures, seismic resistance damping layer, active seismic isolation.

Замонавий зилзилабардош қурилишнинг олдида турган асосий масала бино ва иншоотларнинг ишончлилигини ва зилзилабардошлигини таъминлашда тежамкорлик ва кам меҳнат харажатларига эришишдан иборатдир.

Зилзилавий ҳудудларда замонавий бино ва иншоотларни лойиҳалаштириш асосан икки хил йўналишда пассив ва актив усуллар ёрдамида амалга оширилади. Анъанавий усулларда кўриб ўтилган зилзилабардошлик тадбирлари пассив усулларга киради. Бунда бинонинг зилзилабардошлиги асосан унинг қисмларини қўшимча кучайтириш йўли билан амалга оширилади. Охирги пайтларда бинолар зилзилабардошлигини оширишнинг актив (фаол) усуллари ривожланиб бормоқда.

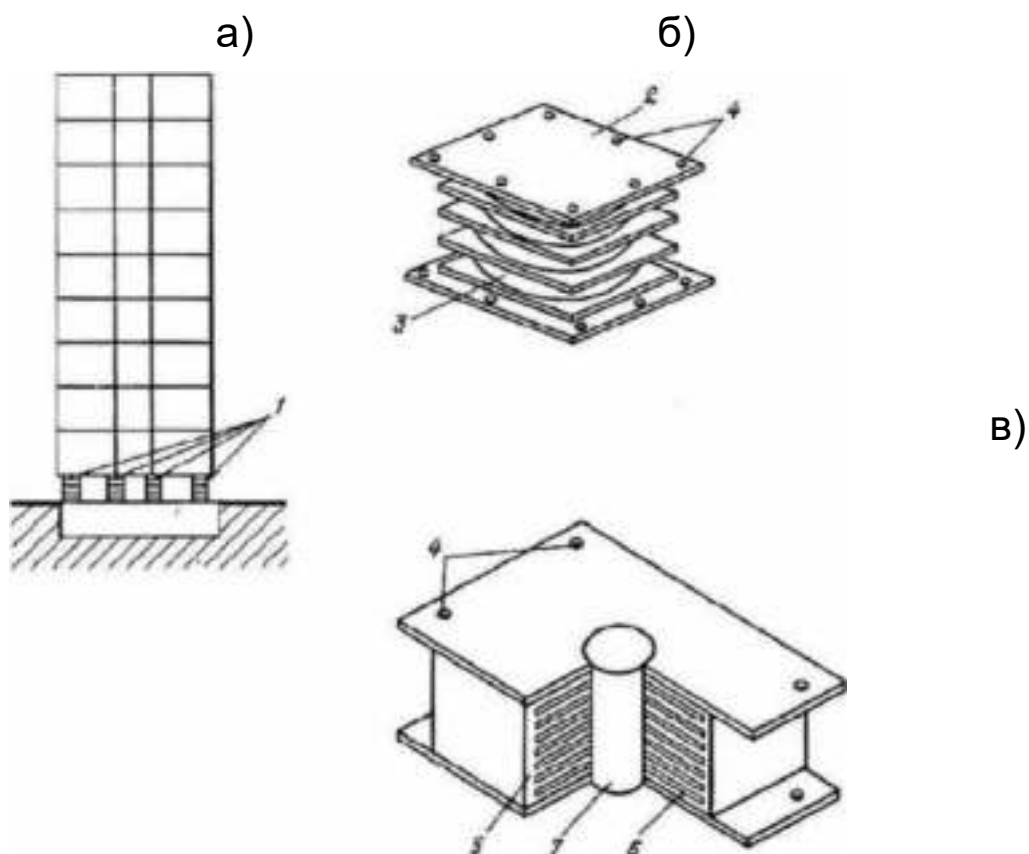
Актив сейсмоҳимоянинг моҳияти шундан иборатки, махсус қурилмалар ёрдамида зилзила пайтида бинога таъсир этаётган сейсмик кучлар сўндирилади ёки камайтиради.

Кўпгина zilzila хавфи mavjud бўлган ҳудудларда турли йилларда Айзенберг Я.М., Жунусов Т.Ж., Зеленков Ф.Д., Климник Л.Ш., Поляков В.С., Курзанов А.М., Складиев Н.Н., Назин В.В., Рашидов Т.Р. ва бошқа олимлар томонидан қатор сейсмоҳимояланган биноларнинг лойиҳалари ҳисоб-китоб қилиниб, уларнинг қурилиши асослаб берилди.

Ўрта Осиёда дастлабки сейсмоизоляцияловчи қурилмалар X асрга мансуб бўлган археологик қазилмалар пайтида топилди. Обидаларнинг цокол қисмига ётқизилган қамиш қатлами zilzila чоғида вертикал сейсмик кучларни сўндирувчи амортизатор вазифасини бажарган.

Асримизнинг бошларида Сан Франциско ва Токиода рўй берган zilzilалардан сўнг zilzila кучини сўндирувчи махсус конструкцияларга бўлган қизиқиш янада авж олди.

Англия, Франция, АҚШ, Янги Зеландия ва Японияда кенг тарқалган сейсмоизоляция тизимларидан бири бино пойдевори ва юк кўтарувчи конструкциялари орасига ўрнатиладиган резина-металл таянчлардан иборат (1- расм, в). GAPES (Франция) таянчлари (1-расм, б) кўп қатламли конструкциядан иборат бўлиб, қаватма-қават жойлашган металл лист - 2 ва неопрен - 3 дан иборат. Бинонинг ўз оғирлигидан чўкишининг олдини олиш мақсадида таянчлар вертикал текисликда бикр қилиб бажарилади. Шу билан бирга ён томонга эластик силжишни таъминлаш учун таянчлар горизонтал текисликда оз бикрликка эга (вертикал текисликка нисбатан бикрлик 100 мартаба кам) бўлиши керак.

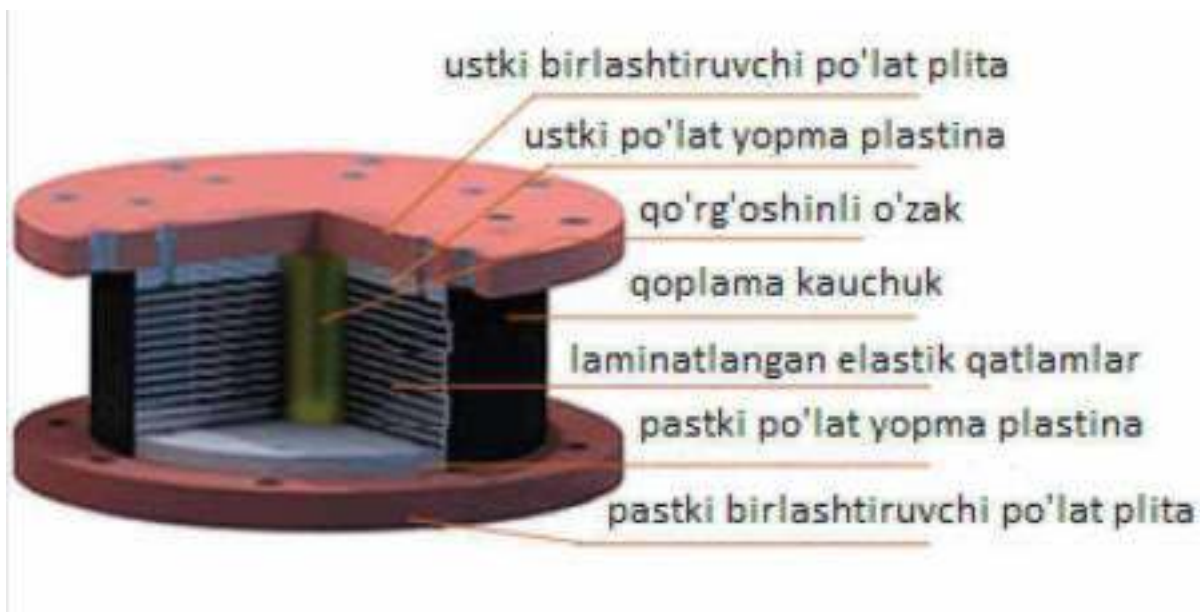


1-расм. Биноларни резина-металл таянчлар ёрдамида сейсмоҳимоялаш:
 а – таянчларни ўрнатиш схемаси; б- GAPES таянчлари конструкцияларининг схемаси; в -Янги Зеландияда ишлаб чиқилган таянч конструкциясининг схемаси; 1- таянчлар; 2- металл лист; 3- неопрен қатлами; 4 - анкер болтлар учун тешиклар; 5 - резина; 6- металл; 7- қўрғошин.

Ҳозирги вақтда зилзилабардошликни оширишнинг асосий усулларида бири турли хил сейсмик ҳимояловчи тизимлардан фойдаланиш ҳисобланади.

Бино ва кўприк конструкцияларида қўлланиладиган қўрғошинли каучук подшипник (демпферлар) сейсмик изоляция учун амалий ва иқтисодий жиҳатдан самарали танловдир.

Қуйида ушбу тизимнинг тузилиши келтирилган: (2-расм)



2-расм. Қўрғошинли каучук подшипник (демпфер) тузилиши.

Хусусиятлари:

- Вертикал йўналишда қаттиқ ва кучли, лекин горизонталь йўналишда қайишқоқ.
- Шаклини ўзгартириб, зилзила ҳосил қилувчи кучни ютиб олади.
- Каучукнинг юқори эластик кучи биноларнинг асл шакли ва ҳолатини сақланиб қолишини таъминлайди.
- Фақат қўрғошин вилкалари сонини ўзгартириш орқали демпфер миқдорини созлаш мумкин.
- 5 тоннадан 2000 тоннагача бўлган мукамал вертикал юк кўтариш қобилияти.
- Кам техник хизмат.
- Структуранинг тебраниш даврини узайтириш орқали грунт тезлашишини сўндиради.
- Каучук қисмининг юқори чидамлилиги ва эластиклиги - зилзила пайтида ва ундан кейин ўзгармайди.

Ушбу мақолада саноат ва фуқаро бинолари қурилишида керакли зилзилабардошликка эришиш учун кўп қўлланиладиган ечим сифатида сейсмик ҳимояловчи пойдевор конструкциялари тадқиқ қилинади.

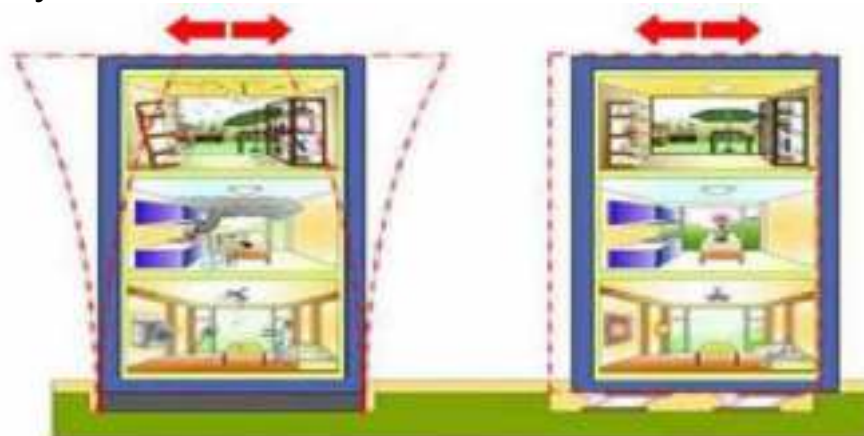
Пойдевор сейсмик зарбаларни биринчи бўлиб сезади ва уларни бинонинг юқори қисмларига узатади.

”Грунт-пойдевор” тизими бинонинг динамик хусусиятларининг ўзгаришига таъсир қилади, бу эса шунга мос

равишда унга таъсир қилувчи сейсмик кучнинг катталигини ўзгартиради. Сейсмоҳимояловчи пойдеворларнинг умумий тамойили шундаки, улар учта қисмдан иборат бўлиб, улардан иккитаси пойдевор конструкцияси, пастки қисмга бўлингани заминга таянади ва юқори қисми бино билан бикр боғланади.

Ушбу пойдевор конструкцияси орасига сейсмик ҳимояловчи демпфер қатлами ўрнатилади, бу конструкциянинг юқори ҳимоя қилинган қисмининг тебраниш частотасини камайтиради.

Ушбу қатламнинг ишлаши:



а)

б)

3-расм. Замин билан бевосита ва демпфер қатлам воситасида деформацияланган бинолар фарқи..

Зилзила пайтида изоляцияланмаган бино инерция кучлари таъсирида турли йўналишларда олдинга ва орқага тебранади ва бинонинг деформацияланишига ва шикастланишига олиб келади. Бундан фарқли ўлароқ, асосий изоляция қилинган бино ҳам ўз жойини ўзгартиради, лекин асл шаклларини сақлаб қолади ва шикастланишдан қочади - яъни қўрғошин резина подшипник бино инерция кучини самарали равишда йўқотади, бинонинг тебраниш даврини узайтиради ва бинонинг тезлашишини пасайтиради.

Қўрғошин ўзак зилзила пайтида ламинатланган каучук билан силжийди, лекин бу ҳаракат энергиясини иссиқликка айлантиради, шунда у бинонинг тебранишини оширадиган инерция кучини самарали камайтиради. Шу билан бирга, каучук қисми юқори эластиклик туфайли асл шаклини сақлаб қолади.

Хулоса

Мазкур мақоланинг янгилиги шундан иборатки, пойдевор конструкцияси орасига қўйиладиган сейсмик ҳимояловчи демпфер қатлам бир вақтнинг ўзида заминнинг горизонтал ва вертикал тебранишларини сўндиради.

Бундай ечимлар масса ва бикрликнинг ўзгаришини, унинг кўчишлари ва тезлигига қараб демпфер қатламини назарда тутиш кераклигини белгилайди. Шундай қилиб, бино ва иншоотларни сейсмик ҳимоядан фойдаланиб лойиҳалаш, биноларнинг зилзилабардошлиги, ишончлилиги ва иқтисодий кўрсаткичларини оширишни таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Чылбак А. А. Расчет и рациональное проектирование сейсмоизоляции существующих и строящихся зданий в условиях Республики Тыва. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.техн.наук. СПб, 2009.
2. Забродин С. М. Разработка эффективных решений для сейсмоизоляции и защиты сооружений. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд.техн.наук. Красноярск, 2010.
3. ҚМҚ 2.01.03 -19 Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. Тошкент. 2020 й.

ENERIYA TEJAMKOR BINOLARNING ZILZILABARDOSHLIGI HAQIDA

*Olimbek Davronov
t. f. n., dotsent, Toshkent shahridagi Yodju texnika instituti
email: o.davronov@ytit.uz
Elyorbek Otamuratov
magistratura talabasi, Toshkent arxitektura-qurilish instituti*

Annotatsiya: Maqolada energiya tejamkor binolarning zilzilabardoshligiga taʼsir etuvchi omillar muhokama qilinib, ularni seysmik kuchlar miqdoriga taʼsiri, ikki qavatli, temir beton karkasli bino misolida oʻrganilgan.

Kalit soʻzlar: energiya tejamkor binolar, zilzilabardoshlik, seysmik yuk, temirbeton karkas

О СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

*Олимбек Давронов
к. т. н., доцент, Технический институт Ёджу
в Ташкенте
email: o.davronov@ytit.uz
Элёрбек Отамуратов
магистрант, Ташкентский архитектурно строительный
институт*

Аннотация: В статье рассмотрены факторы, влияющие на сейсмостойкость энергоэффективных зданий, исследованы их влияние на величину сейсмических сил на примере двухэтажного железобетонного каркасного здания.

Ключевые слова: энергоэффективных здания, сейсмостойкость, сейсмическая сила, железобетонный каркас.

ABOUT SEISMIC RESISTANCE OF ENERGY EFFICIENT BUILDINGS

Olimbek Davronov

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction
at the Yeosu Technical Institute in Tashkent*

Elyorbek Otamuratov

Magistrant, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract: The article discusses the factors affecting the earthquake resistance of energy-efficient buildings, their impact on the amount of seismic forces, studied on the example of a two-story, reinforced concrete frame building.

Key words: energy-efficient buildings, earthquake resistance, porous filler, porous aggregates, quartz porphyry, hollow-core slabs.

Yigirmanchi asrning so`nggi choragida ro`y bergan energetik inqiroz va atmosferaga chiqariladigan is gazlarini miqdorining oshishi natijasida vujudga kelayotgan iqlim o`zgarishlari mutaxassislarini bino va inshootlar iste`mol qilayotgan energiya miqdoriga boshqacha ko`z bilan qarashga majbur qildi. Chunki rivojlanayotgan mamlakatlarda binolar uchun sarflanayotgan energiya miqdori umumiy ishlab chiqarilayotgan energiyaning katta qismini tashkil etadi. Butun dunyoda ishlab chiqarilayotgan energiyaning asosiy qismi uglevodorodlar hisobiga ishlab chiqarilishini e`tiborga olsak, atmosferaning ifloslanish darajasiga ham ushbu faktor sezilarli hissa qo`shishini ko`rish mumkin. Masalan, bizning mamlakatimizda atmosferaga chiqarilayotgan is gazlarining qarayib 40%, energiya sarfining 50% ga yaqini binolarga to`g`ri keladi [3].

Iqtisodiy rivojlangan davlatlarda, so`nggi 40 yil davomida energiyani tejash, muqobil energiyadan foydalanishni rivojlantirish masalalariga katta e`tibor berildi. Bunolarga sarflanayotgan energiya miqdorini yangi issiqlik asrovchi materiallarni qo`llanish yo`li bilan kamaytirish va ularni quyosh, yer osti issiqligi yordamida energiya bilan ta`minlash ushbu masalalarni hal qilish yo`lidagi yechimlardan biri bo`ldi. Natijada energiya samarador turar-joy va

jamoat binolarining xilma-xil konseptyal loyihalari paydo bo`ldi va binolardagi energiya sarfini 30-50% gacha kamaytirish imkoniyati tug`uldi.

O`zbekistonda ham ushbu yo`nalishlar bo`yicha bir qancha ishlar amalga oshirildi va yangi qurilayotgan binolar energiya tejamkorligini yanada oshirish rejalashtirilmoqda. Ayniqsa muqobil energiyadan foydalanishni kengaytirish bo`yicha yangi loyihalarni amalga oshirish uchun chet el investorlarini jalb etish masalasiga katta e`tibor berilmoqda. Respublikamiz energiya bozorida muqobil energiya hissasi hozirda 10% ni tashkil etayotgan bo`lsa, 2030 yilga borib uni 30% ga yetkazish mo`ljallanmoqda. Bundan tashqari mavjud binolarni rekonstruksiya qilishda, yangi binolarni loyihalashda zamonaviy energiya tejovchi materiallarni qo`llanish yo`li bilan energiya sarfini kamaytirishga harakat qilinmoqda. Bugungi kunda o`zini– o`zi energiya bilan ta`minlovchi va uning sarfini maksimal kamaytiruvchi, aqlli binolarni loyihalash va qurish keng rivojlanmoqda. Ushbu masalalarni hal qilish asosan quyidagi yo`nalishlar bo`yicha amalga oshirilmoqda:

1. Binolarning hajmiy-rejaviy yechimlarini mukammallashtirish yo`li bilan qurilish hududining tabiiy- iqlimiy xususiyatlaridan keng foydalanish.

2. Muqobil energiya manbalaridan (quyosh, shamol va yerosti energiyasidan) keng foydalanish.

3. Binolarda ishlatiladigan qurilish materiallari va konstruksiyalarining issiqlik-texnik xususiyatlarini oshirish.

Respublikamiz sharoitida ushbu masalani yechishning asosiy yo`llaridan biri binolarni to`suvchi konstruksiyalarining issiqlik asrash xususiyatlarini oshirishdan iboratdir. Ma`lumki binolarning sovuq davrda issiqlikni yo`qotishi va issiq davrda issiqlikni o`tkazishi asosan devorlar va tomlar orqali amalga oshadi. QMK 2.01.04.-18* «Qurilish issiqlik texnikasi» [1] ga muvofiq binolarning to`suvchi konstruksiyalarining issiqlik asrash xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ko`p qatlamli konstruksiyalarni qo`llanish tavsiya etiladi. So`nggi yillarda qurilish amaliyotida bazalt tolali plitalar, polistrolbeton, sendvich panellar va h.k. kabi zamonaviy issiqlik asrovchi materallarni qo`llanish kengaymoqda. Bunday materiallarning qo`llanilishi binolarning issiqlik asrash xususiyatlarini oshirish bilan birga, bino va inshootlar konstruktiv yechimlariga

ham ko'pgina o'zgartirishlar kiritishni taqozo etadi. Masalan, karkasli va kompleks konstruksiyali binolarning o'z og'irligini ko'taruvchi devorlari sifatida issiqlik asrovchi yengil to'suvchi konstruksiyalardan foydalanish, 5-qavatgacha bo'lgan g'isht devorli binolarda esa o'z og'irligini ko'taruvchi devorlar qalinligini kamaytirib issiqlik asrovchi materiallar bilan to'ldirish, g'ishtin pardadevorlar o'rniga yengil betonli konstruksiyalarni qo'llanish mumkin. Bundan tashqari, hozirgi binolarda foydalanilmaydigan chordoqli tomlar keng qo'llanilayotganini va bunday binolarni tomyopmalariga tushadigan yuklanish orayopmalarga tushadigan yuklanishga nisbatan ancha kam bo'lishini ham e'tiborga olish lozim. Bu esa, o'z navbatida, ushbu tomyopmalarni yengil betondan tayyorlangan konstruksiyalar bilan almashtirish imkonini beradi.

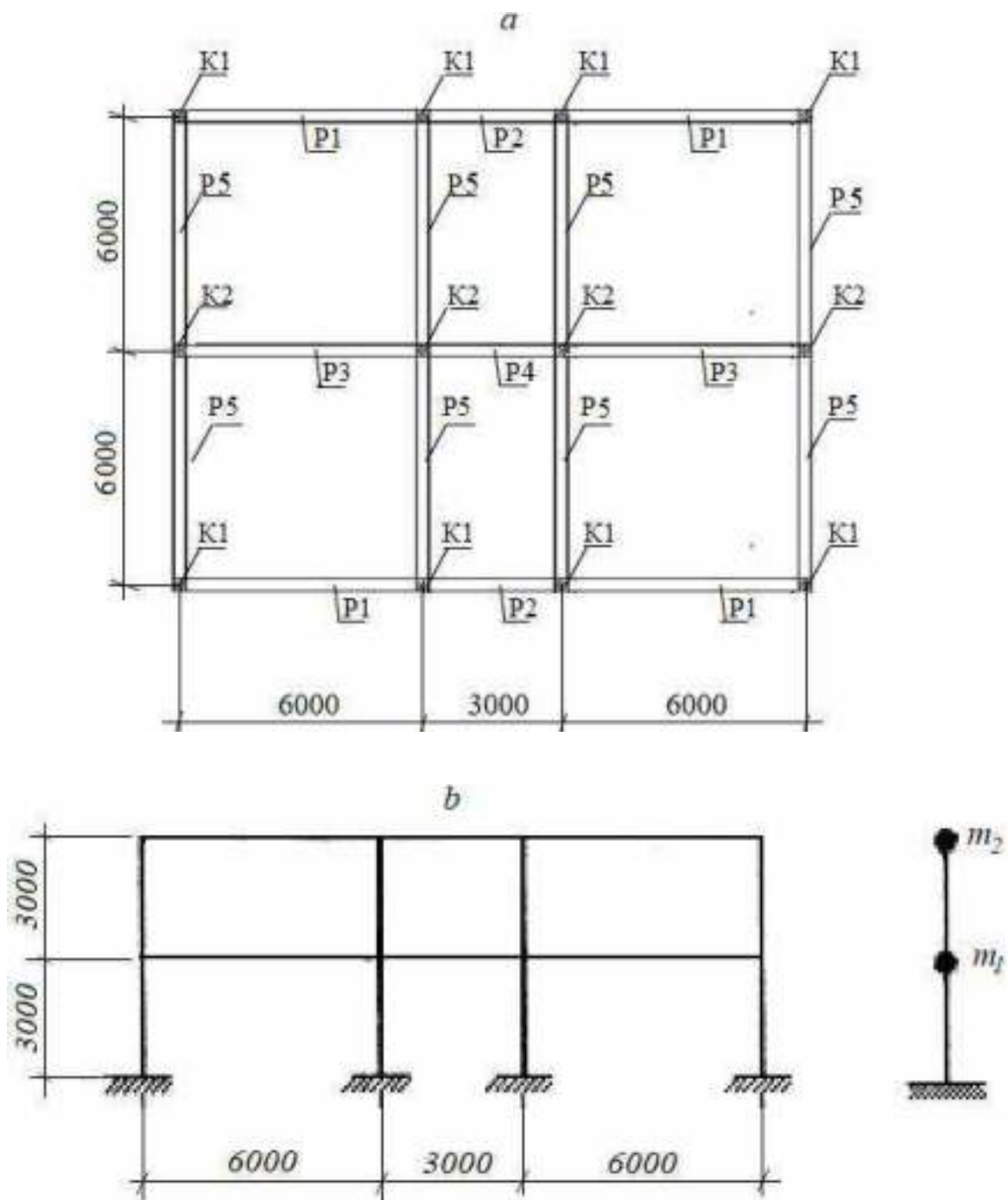
Bunday konstruktiv o'zgarishlar binolar energiya tejamkorligini oshirish bilan birga ularning xususiy og'irligini ham kamaytiradi. Ma'lumki, zilzilaviy hududlar uchun loyihaladigan binolarning yuk ko'taruvchi konstruksiyalari va zaminlari, QMQ-2.01.03-19 [2] ga muvofiq, seysmik ta'sirlarni e'tiborga olgan holda, hisobiy yuklanishning asosiy va alohida jamlamalariga hisoblanadi. Alohida jamlamada hisobga olinadigan seysmik ta'sir QMQ [2]ning 2.13-bandiga muvofiq binoning xususiy og'irligiga to'g'ri propotsional. Demak, binolarni to'suvchi konstruksiyalari uchun yengil, issiqlik asrovchi materiallarni qo'llanish ularga ta'sir etuvchi seysmik yuklanishni kamaytirish imkonini beradi.

Quyida, ikki qavatli, temirbeton karkasli bino misolida yengil to'suvchi konstruksiyalarni seysmik yuklanishga ta'sirini ko'rib chiqamiz. Bino rejasi va kesimiga (1-rasm, a, b) asoslanib, uni orayopma va tomyopma sathlaridagi og'rligni hisoblab chiqamiz.

Hisoblash uchun berilganlar: Beton sinfi B20 ($E=2,7 \cdot 10^4$ MPa). Bino rigellari ko'ndalang kesimlari va o'lchamlari 2-rasmda ko'rsatilgan.

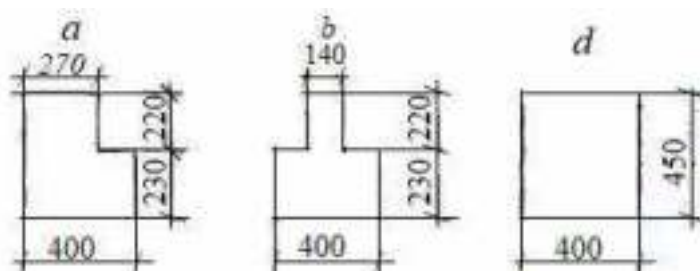
Chetki K1 ustunlar ko'ndalang kesimi $b \times h = 0,30 \times 0,30 \text{ m}$.

O'rta K2 ustunlar ko'ndalang kesimi $b \times h = 0,40 \times 0,40 \text{ m}$.



1-rasm.

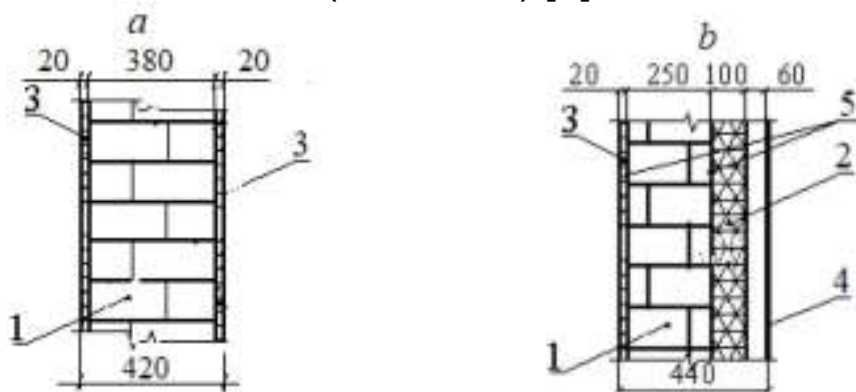
a – karkas elementlarining joylashuv sxemasi, *b* – hisobiy sxema.



2-rasm

a- bo`ylama yonalishdagi chetki rigellar P1, P2, b- bo`ylama yonalishdagi o`rta rigellar P3, P4, d- ko`ndalang yo`lashdagi rigellar P5

Tashqi deviorlarning ikki variantini ko`ramiz: 1-variant oddiy 1,5 ta pishgan g`ishtdan terilgan va ikki tomonlama qumshuvoq qilingan devor (3-rasm, a); 2-energiyasamarador variant 1 ta pishgan g`ishtdan terilgan va zamonaviy issiqlik asrash qatlamiga ega energiya samarador devor (3-rasm, b) [3].



3-rasm

1– g`isht devor; 2 – mineral tola plita; 3 – sement-qum qorishma;
4 –fasad ekran; 5 –qatlamlar chegarasi;

Rigellearning 1 metr uzunligini vaznini hisoblaymiz:

Chetki bo`ylama rigel P1, P2 $(0,4 \times 0,23 + 0,22 \times 0,27) \times 2500 = 378,5$ kg/m = 3,78 kN/m;

O`rta bo`ylama rigel P3, P4 $(0,4 \times 0,23 + 0,22 \times 0,14) \times 2500 = 307$ kg/m = 3,07 kN/m;

Ko`ndalang rigel P5 $0,4 \times 0,45 \times 2500 = 450$ kg/m = 4,5 kN/m.

Ustunlarning 1 metr uzunliginimg og`irligi:

Chetki ustunlar K1 $0,3 \times 0,3 \times 2500 = 225$ kg/m = 2,25 kN/m;

Orta ustunlar K2 $0,4 \times 0,4 \times 2500 = 400$ kg/m = 4 kN/m.

Karkas elementlaridan orayopma sathida to`planadigan yuk:

Bo`ylama rigeller P1, P2, umumiy uzunligi $(5,6 \times 2 + 2,6) \times 2 = 27,6$ m;

Bo`ylama rigeller P3, P4, umumiy uzunligi $(5,6 + 2,6) \times 2 = 16,4$ m;

Ko`ndalang rigellar P5 umumiy uzunligi $5,6 \times 8 = 44,8$ m;

Chetki ustunlar K1 umumiy uzunligi $3 \times 8 = 24$ m;

Orta ustunlar K2 umumiy uzunligi $3 \times 4 = 12$ m.

$Q_{k1} = 27,6 \times 3,78 + 16,4 \times 3,07 + 44,8 \times 4,5 + 24 \times 2,25 + 12 \times 4 = 458,3$ kN.

Karkas elementlaridan tomyopma sathida to`planadigan yuk:

Chetki ustunlar K1 umumiy uzunligi $1,5 \times 8 = 16$ m;

Orta ustunlar K2 umumiy uzunligi $1,5 \times 4 = 6$ m.

$Q_{k2} = 27,6 \times 3,78 + 16,4 \times 3,07 + 44,8 \times 4,5 + 16 \times 2,25 + 6 \times 4 = 416,3$ kN.

Tomyopmadan tushadigan yuk: doimiy $4,81$ kN/m²; vaqtinchalik $0,7$ kN/m², shu jumladan: uzoq muddat ta`sir etuvchi yuk $0,21$ kN/m²;

qisqa muddat ta`sir etuvchi yuk $0,49$ kN/m².

Orayopmadan tushadigan yuk: doimiy $4,56$ kN/m²; vaqtinchalik $5,2$ kN/m², shundan uzoq muddat ta`sir etuvchi yuk $1,56$ kN/m²; qisqa muddat ta`sir etuvchi yuk $3,64$ kN/m².

Tashqi g`isht devorlarning uzunligi $5,6 \times 12 + 2,6 \times 3 = 75$ m.

Eshiklar soni 3 ta, derazalar soni 8 ta. Tashqi g`isht devorlarning eshiklar va derazalarni hisobga olgandagi uzunligi $75 - 4 \times 0,9 - 8 \times 1,3 = 61$ m

Orayopma (tomyopma) maydoni $5,6 \times 5,6 \times 4 + 5,6 \times 2,6 = 140$ m².

Orayopma va tomyopma sathlarida to`planadigan yuklarni hisoblash jadvali

Seysmik yuk turi	Doimiy yuk			Uzoq muddat ta`sir etuvchi vaqtinchalik yuk kN	Qisqa muddat ta`sir etuvchi vaqtinchalik yuk kN	Jami kN
	Karkas elementlari dan tushgan yuk kN	Orayopma (tomyopma) dan tushgan yuk kN	Devorlardan tushgan yuk kN			
Orayopma sathida to`planadigan yuk	$458,3 \times 0,9 = 412,5$	$638,4 \times 0,9 = 574,6$	I-variant $1176 \times 0,9 = 1058,4$ II-variant $779,3 \times 0,9 = 701,4$	$218,4 \times 0,8 = 174,7$	$509,6 \times 0,8 = 254,8$	I-variant 2475 II-variant

						2118
Tomyopma sathida to`planadigan yuk	416,3x0,9 = 374,7	673,4 x0,9 = 606,1	I variant 484,2x0,9= 435,8 II variant 320,9x0,9 =319,9	29,4x0,8 = 23,5	68,6x0,5 = 34,3	I variant 1474,4 II variant 1358,5

Qilingan hisob-kitoblar shuni ko`rsatadiki, birgina tashqi devorlarni energiya samarador variant bilan almashtirish binoni orayopma va tomyopma sathlarida to`planadigan yuklanishni 8-9% ga kamaytirish imkonini berar ekan. Bu esa o`z navbatida seysmik yukni va undan hosil bo`ladigan ichki zo`riqishlar ham kamayishiga olib keladi. Agar karkas binolarda to`siq konstruksiyalar va tomni izolyatsiyasi sifatida issiqlik asrovchi yengil materiallardan foydalanilsa seysmik yukni sezilarli darajada kamaytirishga erishish mumkin. Bu esa o`z navbatida energiya samarador binolar zilzilabardoshligini nazariy va eksperimental yo`llar bilan o`rganish dolzarb mavzulardan biri ekanligini ko`rsatadi.

Adabiyotlar

1. QMQ 2.01.04.-18 Qurilish teplotexnikasi. Toshkent, 2018.
2. QMQ 2.01.03-19 Zilzilaviy hududlarda qurilish. Toshkent, 2019.
3. Ходжаев С.А., Кадыров Р.Р., Ходжаев С.А. Повышение энергоэффективности жилищно-гражданских зданий. Под редакцией д.т.н., профессора С.А. Ходжаева. Издательство «Fan va texnologiya». Ташкент, 2017 г.

СЕЙСМОДИНАМИКА ПОДЗЕМНОГО ПРОТЯЖЕННОГО ТРУБОПРОВОДА С УЧЕТОМ СТРУКТУРНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГРУНТА

Мирзаев Ибрахим

Профессор, д.ф.-м.н., в.н.с., Институт механики и сейсмостойкости сооружений имени М.Т. Уразбаева АН РУз

ibrakhim.mir@mail.ru

Шомуродов Жахонгир Фарходович

Ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет

jakhongir_shf@mail.ru

Аннотация. Численно решена кусочно-линейная задача о действии распространяющейся в грунте сейсмической волны на подземный протяженный трубопровод, взаимодействующий с грунтом по модели, учитывающей процесс разрушения структуры грунта. Использован итерационный процесс при переходе из одного состояния в другое закона взаимодействия трубопровода с грунтом. Приведены результаты вычисления деформаций и бокового касательного напряжений для разных форм волны. Проведено сравнение с решениями задач упругого взаимодействия и взаимодействия по идеально упругопластической модели.

Ключевые слова: упругость; разрушение; трение, волна; труба; грунт.

GRUNTNING TARKIBIY BUZILISHINI HISOBGA OLGANDA YER OSTI UZUN QUVUR SEYSMODINAMIKASI

Mirzaev Ibraxim

Professor, f.-m.f.d, yetakchi ilmiy xodim, O'R FA M. T. O'rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

ibrakhim.mir@mail.ru

Shomurodov Jaxongir Farxodovich

Assistent, Tashkent Davlat Transport Universiteti

jakhongir_shf@mail.ru

Annotatsiya. Gruntda tarqaladigan seysmik to'lqin natijasida grunt va yer osti quvurlari orasidagi munosabat o'zaro chiziqsiz

modelda bo'lganda paydo bo'ladigan noxiziq masalani bo'lakchizikli tarzda sonli usulda hal qilinadi. Grunt bilan quvur orasidagi o'zaro munosabatdagi jarayon bir holatdan keyingi holatga o'tganda iteratsion usul qo'llaniladi. Turli to'lqin shakllari uchun deformatsiyalar va urinma kuchlanishlarni hisoblash bajariladi. Olingan natijalar bilan grunt va quvur orasidagi o'zaro munosabati ideal elastik-plastik va elastik model bo'yicha olingan echimlarni taqqoslash amalga oshirilgan.

Kalit so'zlar: elastiklik; buzilish; ishqalanish; to'lqin; quvur; grunt.

SEISMODYNAMICS OF AN UNDERGROUND EXTENDED PIPELINE TAKING INTO ACCOUNT THE STRUCTURAL DESTRUCTION OF THE SOIL

Mirzaev Ibrakhim

*Professor, Dr. of Phys. and Math. Sc., Leading Researcher
Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named
after M.T. Urazbaev
ibrakhim.mir@mail.ru*

Shomurodov Jakhongir

*Assistant, Tashkent State Transport University
jakhongir_shf@mail.ru*

Abstract. The piecewise linear problem of the effect of a seismic wave propagating in the ground on an underground extended pipeline interacting with the ground has been numerically solved according to a model that takes into account the process of destruction of the soil structure. An iterative process is used in the transition from one state to another of the law of interaction of the pipeline with the ground. The results of the calculation of deformations and lateral tangential stresses for different waveforms are presented. A comparison is made with the solutions of the problems of elastic interaction and interaction according to an ideally elastic-plastic model.

Keywords: elasticity; fracture; friction; wave; pipe; soil.

Исследование поведения подземных трубопроводов как систему жизнеобеспечения при землетрясениях является важной задачей. Обзор работ в этом направлении приведено в [1,8,15,18-21]. Некоторые подземные коммуникации построены и эксплуатируются в сейсмоопасных районах [7,9,16-21]. Это обстоятельство требует надежного обеспечения сейсмической безопасности подземных сооружений и трубопроводов [17,19,21]. Экспериментальные исследования [3,15,20] позволили обосновать упрощенные модели вязкоупругого и упруго-пластического взаимодействия грунта и трубопровода. Здесь, при определенных условиях, основную роль играет свойство грунта, это подтверждает проведенные эксперименты по определению модуля сдвига мелкозернистого грунта при различных скоростях нагружения [1]. Так же в экспериментальных исследованиях [1,20] на грунтах и при изучении взаимодействия трубы с грунтом выявлено разрушение структуры грунта при достаточном уровне сдвигового напряжения.

В линейных задачах сейсродинамики подземных сооружений в систему уравнений движения входят члены без производных от перемещений и углов поворотов [3,9,11]. Построение конечно-разностных схем для таких уравнений без паразитных осцилляций приведено в [6,12]. Пространственные задачи для сложных систем подземных трубопроводов рассмотрены в [4,11].

В нелинейных задачах сейсродинамики подземных сооружений используют различные модели взаимодействия трубопровода с грунтом [10]. Стационарная задача сейсродинамики протяженного прямолинейного трубопровода с нелинейными моделями взаимодействия с использованием функции пластичности рассмотрена в [13]. Задачи воздействия гармонической волны, распространяющейся в грунте, на подземный трубопровод в случае нелинейного взаимодействия ранее решались методом характеристик [15,20].

Нестационарные задачи для стержня с внешним сухим трением решены методом характеристик в работах [2,14]. Построено решение для стационарной задачи и описано поведение её решения.

В настоящей работе задача сейсродинамики протяженного прямолинейного подземного трубопровода с моделью

взаимодействия с разрушением структуры грунта решается явным конечно-разностным методом с использованием логического алгоритма определения переходов из одного состояния в другое состояние.

Пусть по грунту со скоростью c_g распространяется плоская продольная волна $v_g(t - x/c_g)$, нормаль, к фронту которой, параллельна к оси трубопровода длины L . Начало координатной оси Ox расположим на левом торце трубопровода. Предположим, что движение грунта задано и не искажается из-за присутствия трубопровода, который моделируется упругим стержнем. При этом взаимодействие трубопровода с окружающего его грунтом учитывается по кусочно-линейной модели с разрушением структуры грунта (рис. 1), константы которой определяются экспериментальным путем, желательно динамическим.

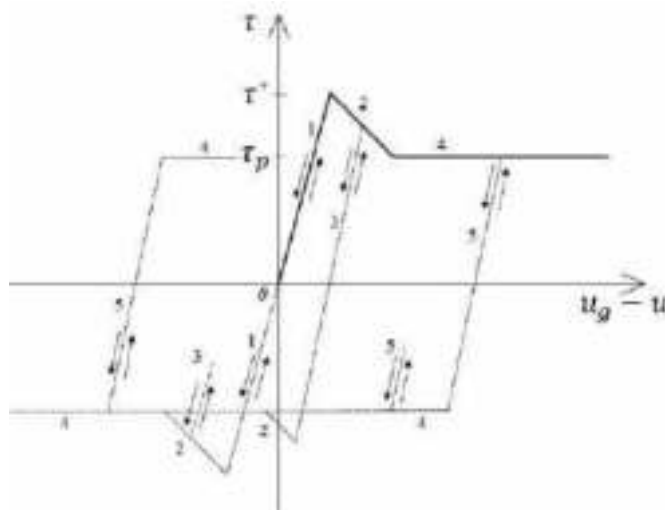


Рис.1 Диаграмма зависимости $\tau = \tau_s + k_{\alpha}(x,t) \cdot (u_g - u - U_s)$, соответствующая кусочно-линейному закону взаимодействия.

Для математической формализации кусочно-линейной модели взаимодействия, показанной на рис.1, вводим кусочно-постоянную функцию $S(x,t)$, отражающую информацию о состоянии взаимодействия в точке x в момент времени t . Кусочно-постоянная функция $S(x,t)$ может принимать значения от 1 до 5.

Уравнения динамики подземного протяженного трубопровода представим в форме

$$\frac{\partial v}{\partial t} = c^2 \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + \frac{\pi D}{F \rho} \tau, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{\partial v}{\partial x},$$

$$\tau = k_1(u_g - u), \text{ при } |\tau| \leq \tau^* \text{ и } S(x, t) = 1;$$

$$\tau = \tau_s + k_2(u_g - u - U_s), S(x, t) = 2, \text{ при } |\tau| > \tau^* \text{ и } S(x, t) = 1;$$

$$\tau = \tau_s + k_2(u_g - u - U_s), \text{ при } S(x, t) = 2 \text{ и } |\tau| > \tau_p;$$

$$\tau = \tau_s + k_3(u_g - u - U_s), S(x, t) = 3, \text{ при } \tau \cdot (v_g - v) < 0 \text{ и } S(x, t) = 2;$$

$$\tau = \tau_s + k_3(u_g - u - U_s), \text{ при } S(x, t) = 3 \text{ и } |\tau| \leq |\tau_s|;$$

$$\tau = \tau_s + k_2(u_g - u - U_s), S(x, t) = 2, \text{ при } |\tau| > |\tau_s| \text{ и } S(x, t) = 3;$$

$$\tau = \text{sign}(v_g - v) \cdot \tau_p, S(x, t) = 4, \text{ при } |\tau| \leq \tau_p \text{ и } S(x, t) = 2;$$

$$\tau = \text{sign}(v_g - v) \cdot \tau_p, \text{ при } S(x, t) = 4 \text{ и } \tau \cdot (v_g - v) \geq 0;$$

$$\tau = \tau_s + k_5(u_g - u - U_s), S(x, t) = 5, \text{ при } \tau \cdot (v_g - v) < 0 \text{ и } S(x, t) = 4;$$

$$\tau = \tau_s + k_5(u_g - u - U_s), \text{ при } S(x, t) = 5 \text{ и } |\tau| < \tau_p;$$

$$\tau = \text{sign}(v_g - v) \cdot \tau_p, S(x, t) = 4, \text{ при } |\tau| \geq \tau_p \text{ и } S(x, t) = 5,$$

с начальными условиями

$$u|_{t=0} = 0 \text{ и } v|_{t=0} = 0,$$

а также с граничными условиями, свободными от напряжения, то есть при нулевых деформациях

$$\frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0} = 0 \text{ и } \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=L} = 0.$$

Здесь $c = \sqrt{E/\rho}$ – скорость распространения волны в трубопроводе; E, ρ – модуль упругости и плотность материала трубопровода; ε, v, u – деформация, скорость и перемещение частиц по оси трубопровода; v_g, u_g – скорость и перемещение частиц грунта по оси трубопровода; D, F – диаметр и площадь поперечного сечения трубопровода; k_1 – коэффициент упругого взаимодействия поверхности трубопровода с грунтом; $k_2 < 0$ – коэффициент взаимодействия в области разрушения; k_3, k_5 – коэффициенты взаимодействия в области разгрузки; $k_4 = 0$ – коэффициент взаимодействия, равной нулю, в области взаимодействия по закону сухого трения; τ^* – абсолютные значения предела касательного напряжения, после которого начинается разрушение структуры грунта; τ_p – значение касательного напряжения, после завершения разрушения структуры

грунта; τ_s, U_s – значение бокового касательного напряжения и разность перемещений соответствующих точек грунта и трубопровода в момент s -того перехода из одного состояния в другое ($\tau_0 = 0; U_0 = 0$).

Экспериментальные данные [1,20] показали, что величины $k_1, k_2, k_3, k_5, \tau^*$ и τ_p зависят от статического и динамического давления, а также от скорости нагружения. Скорость нагружения должна соответствовать сейсмическим волнам [1], а динамическое давление [20] должно вычисляться через три компоненты перемещения в сейсмической волне, так как большинство трубопроводов расположены близко к поверхности земли. Для удобства анализа получаемых решений величины $k_1, k_2, k_3, k_5, \tau^*$ и τ_p примем константами.

По завершению разрушения, которое определяется значением τ_p , происходит процесс по модели сухого трения с упругой разгрузкой. Переходы из одного состояния в другое состояние в каждой точке по координате x будет происходить многократно в зависимости от волновых процессов в трубопроводе и грунте.

Необходимо обратить внимание на два обстоятельства: скорости распространения волны в грунте и трубопроводе различаются в несколько раз, и взаимодействие трубопровода с грунтом описывается кусочно-линейной моделью.

Разобьем трубопровод длиной L на отрезки размером Δx на m частей $L = m\Delta x$. По переменной t определим шаг по времени $\Delta t = \Delta x / c$, являющийся предельным условием необходимой устойчивости Куранта для явной конечно-разностной схемы. Введем обозначение: $q = \frac{\pi D}{F\rho}$.

Дискретные значения деформации возьмем на концах отрезков Δx , а скорости частиц в середине отрезков Δx . По времени дискретные значения деформации возьмем в середине шага, а скорости частиц на каждом шаге по времени.

Представим уравнения (1) их конечно-разностной аппроксимацией первого порядка точности по Δx и Δt

$$\frac{v_{i+1/2}^{j+1} - v_{i+1/2}^j}{\Delta t} = c^2 \frac{\varepsilon_{i+1}^{j+1/2} - \varepsilon_i^{j+1/2}}{\Delta x} + q \frac{\tau_{i+1/2}^{j+1} + \tau_{i+1/2}^j}{2}; \quad (2)$$

$$\frac{\varepsilon_{i+1}^{j+1/2} - \varepsilon_i^{j-1/2}}{\Delta t} = \frac{v_{i+1/2}^j - v_{i-1/2}^j}{\Delta x},$$

$$\begin{aligned} \tau_{i+1/2}^{j+1} &= k_1 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} \right), \text{ npu } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| \leq \tau^* \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 1; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_2 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), S_{i+1/2}^{j+1} = 2, \text{ npu } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| > \tau^* \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 1; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_2 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), \text{ npu } S_{i+1/2}^{j+1} = 2 \text{ u } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| \geq \tau_p; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_3 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), S_{i+1/2}^{j+1} = 3, \text{ npu } \tau_{i+1/2}^{j+1} \cdot (v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) < 0 \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 2; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_3 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), \text{ npu } S_{i+1/2}^{j+1} = 3 \text{ u } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| \leq |\tau_{i+1/2,s}^{j+1}|; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_2 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), S_{i+1/2}^{j+1} = 2, \text{ npu } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| > |\tau_{i+1/2,s}^{j+1}| \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 3; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \text{sign}(v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) \cdot \tau_p, S_{i+1/2}^{j+1} = 4, \text{ npu } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| \leq \tau_p \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 2; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \text{sign}(v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) \cdot \tau_p, \text{ npu } S_{i+1/2}^{j+1} = 4 \text{ u } \tau_{i+1/2}^{j+1} \cdot (v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) \geq 0; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_5 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), S_{i+1/2}^{j+1} = 5, \text{ npu } \tau_{i+1/2}^{j+1} \cdot (v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) < 0 \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 4; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \tau_{i+1/2,s}^{j+1} + k_5 \left(u_{g_{i+1/2}}^{j+1} - u_{i+1/2}^j - \Delta t v_{i+1/2}^{j+1} - U_{i+1/2,s} \right), \text{ npu } S_{i+1/2}^{j+1} = 5 \text{ u } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| < \tau_p; \\ \tau_{i+1/2}^{j+1} &= \text{sign}(v_{g_{i+1/2}}^{j+1} - v_{i+1/2}^{j+1}) \cdot \tau_p, S_{i+1/2}^{j+1} = 4, \text{ npu } |\tau_{i+1/2}^{j+1}| \geq \tau_p \text{ u } S_{i+1/2}^{j+1} = 5; \\ u_{i+1/2}^{j+1} &= u_{i+1/2}^j + \Delta t (v_{i+1/2}^{j+1} + v_{i+1/2}^j) / 2; \\ u_{g_{i+1/2}}^{j+1} &= u_{g_{i+1/2}}^j + \Delta t (v_{g_{i+1/2}}^{j+1} + v_{g_{i+1/2}}^j) / 2, \end{aligned}$$

где нижний индекс соответствует координате, а верхний – времени. Достаточным условием устойчивости разностной схемы (2) является следующее условие: $q \cdot k_1 \cdot (\Delta t)^2 \ll 1$

Из уравнений (2) определяем последовательно: $\varepsilon_{i+1}^{j+1/2}$, $v_{i+1/2}^{j+1}$, $u_{i+1/2}^{j+1}$, $u_{g_{i+1/2}}^{j+1}$. На каждом шаге по времени проверяем значения τ , $\tau \cdot (v_g - v)$ и $(u_g - u)$ во всех точках. В тех точках, где происходит переход к следующему состоянию, производим итерационное уточнение решения методом Ньютона-Рафсона [5]

$$\Delta v^{(k)} = - \left(v_{i+1/2}^{j+1} \right)^{(k)} + \frac{2c(\varepsilon_{i+1}^{j+1/2} - \varepsilon_i^{j+1/2}) + 2v_{i+1/2}^j + 2q\Delta t \tau_{i+1/2,s} + k_\alpha q \Delta t (u_{g_{i+1/2}}^{j+1} + u_{g_{i+1/2}}^j - 2u_{i+1/2}^j - 2U_{i+1/2,s})}{2 + k_\alpha q (\Delta t)^2},$$

$$\left(v_{i+1/2}^{j+1} \right)^{(k+1)} = \left(v_{i+1/2}^{j+1} \right)^{(k)} + \Delta v^{(k)},$$

где k - номер итерации. Итерационный процесс продолжается до достижения необходимой точности вычисления по v . Сохраним информацию о переходе в каждой точке дискретизации, где происходит переход из одного состояния в другое, значений $\tau_s = \tau$, $U_s = u_g - u$.

На последующих шагах по времени вычисления производятся в соответствии с состоянием процесса взаимодействия в каждой точке.

Вычисления производились при следующих исходных данных: $L=1000\text{ m}$; $D=0.61\text{ m}$; $F=0.019\text{ m}^2$; $c_g=500\text{ m/s}$; $c=5000\text{ m/s}$; $k_1=10^7\text{ N/m}^3$; $k_2=-5\cdot 10^6\text{ N/m}^3$; $k_3=k_5=10^7\text{ N/m}^3$; $\tau_p=10\text{ kPa}$; $\tau^*=14\text{ kPa}$; $\Delta t=0.0001\text{ s}$.

Проведем расчет действия гармонической волны скорости в виде $v_g = v_{gm} \cos[\pi(t - x/c_g)/t_0]H(t - x/c_g)$, амплитудой $v_{gm}=0.19\text{ m/s}$, где $H(t)$ – функция Хевисайда, $t_0=0.165\text{ s}$ соответствует доминантному полупериоду сейсмограммы землетрясений. При этом максимальное ускорение грунта соответствует 9 балльному землетрясению $w_{max}=3.62\text{ m/s}^2$.

На рис. 2 представлены нормированные графики деформации грунта $\varepsilon_{gn} = \varepsilon_g / \varepsilon_{gm}$ (здесь $\varepsilon_{gm}=0.00038$) и трубопровода $\varepsilon_n = \varepsilon / \varepsilon_{gm}$ в различные моменты времени. Эти же значения для модели идеального упругопластического тела представлены в виде ε'_n . Как видно из этих графиков, деформация трубопровода при учете разрушения грунта очень мало отличается от деформации при идеально упругопластическом взаимодействии. Это связано со сравнительно большим значением $t_0=0.165\text{ s}$, процесс разрушения происходит за короткое время, а площадь гистерезиса определяется в основном за счет области сухого трения. Если период волны, распространяющейся в грунте, намного меньше (высокочастотная волна), тогда влияние процесса разрушения структуры грунта в окрестности трубопровода на значения деформаций будет существенным.

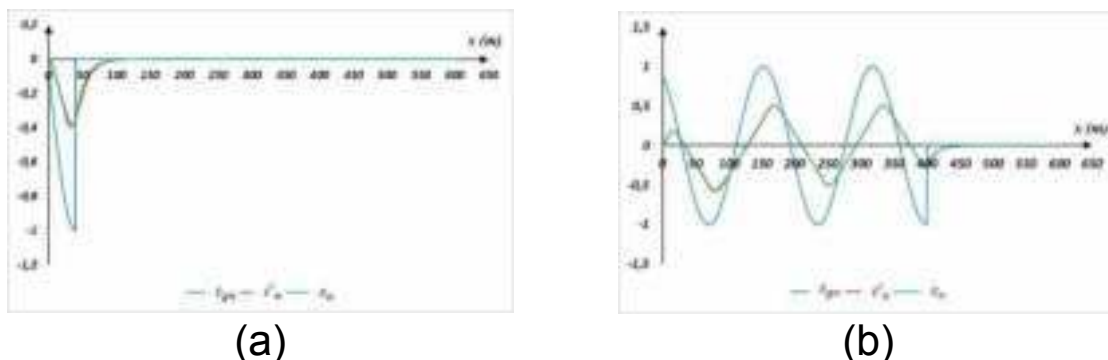


Рис. 2. Нормированные деформации грунта $\varepsilon_{gn} = \varepsilon_g / \varepsilon_{gm}$ и трубопровода $\varepsilon_n = \varepsilon / \varepsilon_{gm}$ в моменты времени: $t=0.08\text{ c}$ (a) и $t=0.8\text{ c}$ (b).

Максимальные значения деформации и напряжения по различным моделям взаимодействия:

Статическая модель $|\varepsilon_{\max}| = |\varepsilon_{g \max}| = 3,8 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma_{\max}^{st}| = 76 \text{ MPa}$; в случае модели с учетом разрушения структуры грунта $|\varepsilon_{\max}| = 1,5048 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma_{\max}| = 30,096 \text{ MPa}$, в случае идеальной упругопластической модели взаимодействия $|\varepsilon'_{\max}| = 1,463 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma'_{\max}| = 29,26 \text{ MPa}$ в момент времени $t=0.08 \text{ с}$.

Статическая модель $|\varepsilon_{g \max}| = 3,8 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma_{\max}^{st}| = 76 \text{ MPa}$; в случае модели с учетом разрушения структуры грунта $|\varepsilon_{\max}| = 1,938 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma_{\max}| = 38,76 \text{ MPa}$; в случае упругой модели $|\varepsilon^e_{\max}| = 2,99 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma^e_{\max}| = 59,736 \text{ MPa}$; в случае идеальной упругопластической модели взаимодействия $|\varepsilon'_{\max}| = 1,946 \cdot 10^{-4}$, $|\sigma'_{\max}| = 39 \text{ MPa}$ в момент времени $t=0.8 \text{ с}$.

На рис. 3 представлены нормированные графики бокового касательного напряжения $\tau_n = \tau / \tau_p$ в различные моменты времени. Эти же значения для модели идеального упругопластического тела представлены в виде τ'_n . Здесь можно увидеть разницу касательных напряжений при использовании разных моделей взаимодействия. В случае модели идеального упругопластического взаимодействия переходы из состояния сухого трения в состояние разгрузки и обратный переход в состояние сухого трения может произойти за короткое время (0.0005 с). Переход через разрушение структуры грунта наблюдается только вблизи фронта волны, распространяющейся в грунте.

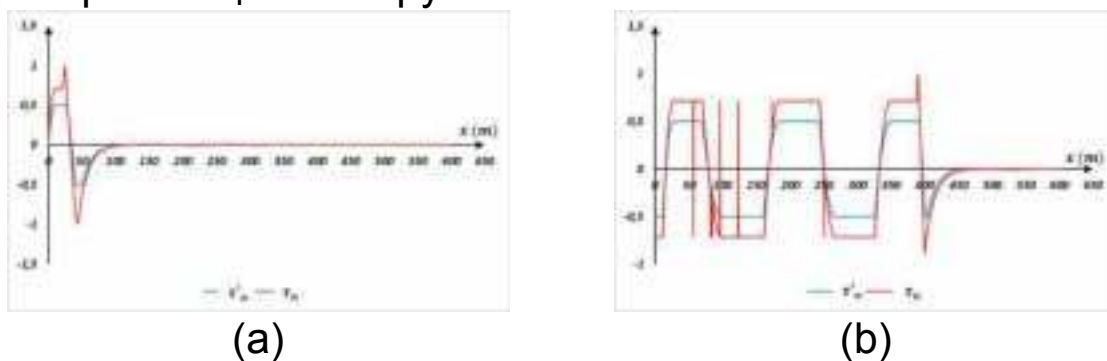


Рис. 3. Изменение по длине бокового нормированного касательного напряжения $\tau_n = \tau / \tau_p$ в моменты времени: $t=0.08 \text{ с}$ (a) и $t=0.8 \text{ с}$ (b)

Теперь считаем, что по грунту распространяется заданная волна скорости в виде импульса

$$v_g = v_{gm} [H(t - x/c_g) - H(t - t_0/2 - x/c_g)] - v_{gm} [H(t - t_0/2 - x/c_g) - H(t - t_0 - x/c_g)]$$

На рис. 4 представлены нормированные графики деформации грунта $\varepsilon_{gn} = \varepsilon_g / \varepsilon_{gm}$ и трубопровода $\varepsilon_n = \varepsilon / \varepsilon_{gm}$ в различные моменты времени. Эти же значения для модели упругого взаимодействия представлены в виде ε'_n .

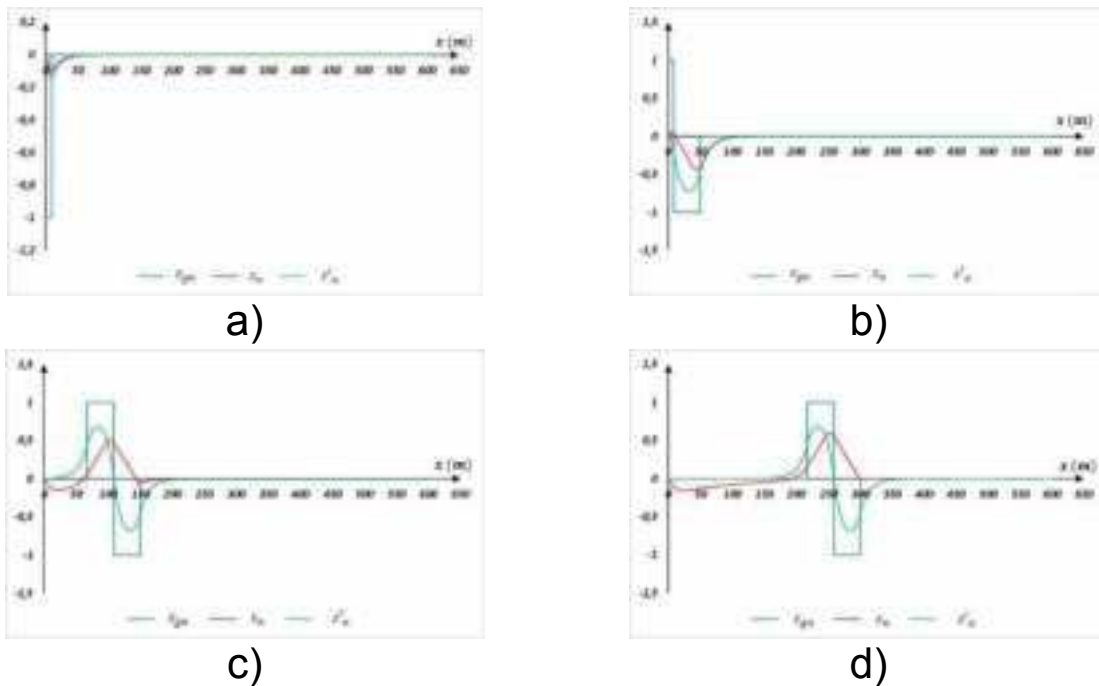
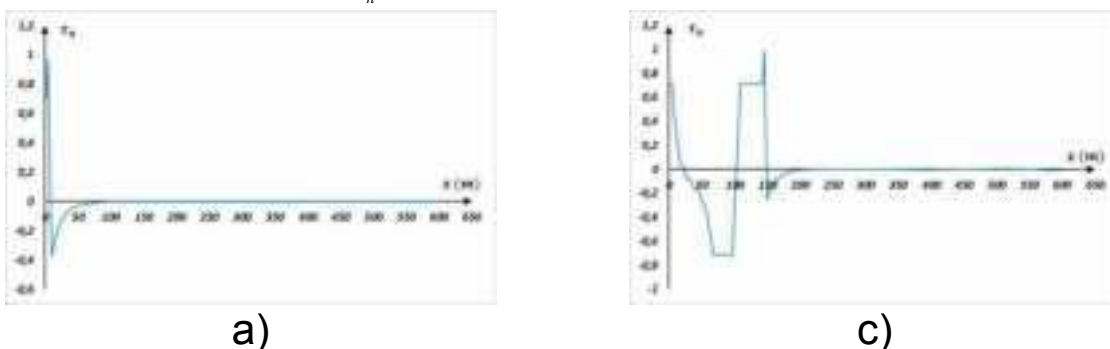


Рис. 4. Нормированные деформации грунта $\varepsilon_{gn} = \varepsilon_g / \varepsilon_{gm}$ и трубопровода $\varepsilon_n = \varepsilon / \varepsilon_{gm}$ в моменты времени: $t=0.02$ с (а), $t=0.1$ с (б), $t=0.3$ с (с) и $t=0.6$ с (д)

На рис. 5 представлены нормированные графики бокового касательного напряжения $\tau_n = \tau / \tau_p$ в различные моменты времени. Эти же значения для модели упругого взаимодействия представлены в виде τ'_n .



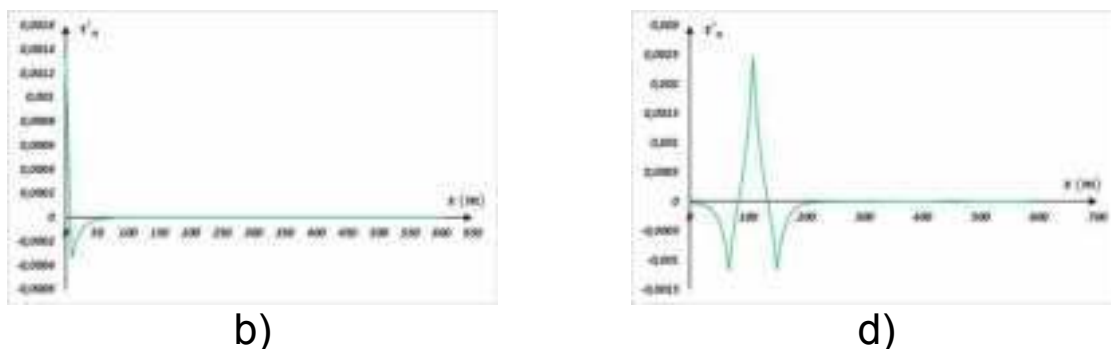


Рис. 5. Изменение по длине бокового нормированного касательного напряжения $\tau_n = \tau / \tau_p$ в моменты времени: $t=0.02$ с (a,b) и $t=0.3$ с (c,d)

На графиках рис. 5a и рис. 5b приведены изменения касательного напряжения на боковой поверхности трубопровода по его длине в моменты времени $t=0.02$ с для нелинейного и линейного взаимодействий, соответственно. А на графиках рис. 5c и рис. 5d таким же образом приведены изменения касательного напряжения на боковой поверхности трубопровода по его длине в моменты времени $t=0.3$ с.

Приходим к следующему заключению. Методом конечных разностей по явной схеме решена нестационарная задача о воздействии плоской продольной волны, распространяющейся в грунте, на подземный трубопровод конечной длины при взаимодействии его с грунтом по модели с разрушением структуры грунта и проведено сравнение с моделью идеального упругопластического тела, а также со случаем упругого взаимодействия. Показан процесс формирования и распространения волны в трубопроводе. Остаточные явления после прохождения волны зависят от формы волны. Для синусоидальной волны в грунте показан выход на стационарный режим распространения волны в трубопроводе, который по форме отличается от результатов упругого взаимодействия.

Сравнение результатов воздействия волны, распространяющейся в грунте, по моделям с учетом разрушения структуры грунта и идеального упругопластического тела показало, что в расчетах для сейсмических волн от землетрясений можно использовать модель взаимодействия в форме «идеального упругопластического тела». Влияние нелинейности взаимодействия отражается на форме импульса, которая

сильно отличается от формы импульса упругого взаимодействия. За счет появления областей разрушения структуры грунта и сухого трения волна, вызванная отрицательной частью импульса скорости частиц грунта, догоняет переднюю часть волны в трубопроводе. Поэтому со временем в передней части волна с положительной скоростью частиц исчезает, в случае упругого взаимодействия такая картина не наблюдается.

Литература

1. Массарш К.Р. Деформационные свойства мелкозернистых грунтов на основе показателей сейсмических испытаний, *Реконструкция городов и геотехническое строительство*, №9, (2005). URL: <https://dwg.ru/dnl/8184>

2. Никитин Л.В. Статика и динамика твердых тел с внешним сухим трением. (М.: Моск. лицей, 1998). URL: <https://www.twirpx.com/file/1003867>

3. Рашидов Т. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений, (Ташкент: Фан, 1973). URL: <https://ru.b-ok.as/book/2975567/59d466>

4. Bekmirzaev D. A. and Mirzaev I. Earthquake Resistance Assessment of Buried Pipelines of Complex Configuration Based on Records of Real Earthquakes, *Soil Mech. Found. Eng.* **57**, 491 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11204-021-09697-0>

5. Chopra K. A., Numerical Evaluation of Dynamic Response, *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering*, (2012).

6. Corrado V., D'Acunto B., Fontana N. and Giugni M., Inertial effects on finite length pipe seismic response, *Math. Probl. Eng.* **2012**, (2012). doi:10.1155/2012/824578

7. Erdik M., Rashidov T., Safak E. and Turdukulov A. Assessment of seismic risk in Tashkent, Uzbekistan and Bishkek, Kyrgyz Republic, *Soil Dyn. Earthq. Eng.* **25**, (2005). doi:10.1016/j.soildyn.2004.11.002

8. Georgievskii D. V. and Israilov M. S. Seismodynamics of extended underground structures and soils: Statement of the problem and self-similar solutions, *Mech. Solids* **50**, (2015). doi:10.3103/S0025654415040135

9. Israilov M. Sh. Seismodynamics of an Underground Pipeline, *15th World Conf. Earthq. Eng.* (2012).

10. Khusanov B. and Rikhsieva B. Thickness dimensions of the

contact layer of soil-rigid body interaction, *E3S Web Conf.* (2019). doi:10.1051/e3sconf/20199704040

11. Kosimov E., Mirzaev I. and Bekmirzaev D. Comparison of the impacts of harmonic and seismic waves on an underground pipeline during the Gazli earthquake, *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* (2021). doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012082

12. Mirzaev I. and Nikiforovskii V. S., Plane wave propagation and fracture in elastic and imperfectly elastic jointed structures, *Soviet Mining Science* **9**, (1973). doi: <https://doi.org/10.1007/BF02506181>

13. Mirzaev I. and Shomurodov J. F. Wave processes in an extended underground pipeline interacting with soil according to the model of an “ideal elastoplastic body”, *J. Phys. Conf. Ser.* **1902**, (2021). doi: 10.1088/1742-6596/1902/1/012017

14. Mogilevsky R. I., Ormonbekov T. O., and Nikitin L. V. Dynamics of rods with interfacial dry friction, *J. Mech. Behav. Mater.* **5**, 85, (1993). doi:10.1515/JMBM.1993.5.1.85

15. Muravyeva L. and Vatin N. Risk Assessment for a Main Pipeline under Severe Soil Conditions on Exposure to Seismic Forces, *Appl. Mech. Mater.*, (2014). doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.635–637.468

16. Muravyeva L. and Vatin N. The safety estimation of the marine pipeline, *Appl. Mech. Mater.*, (2014). doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.633–634.958

17. O'Rourke T. D., Jeon S. S., Toprak S., Cubrinovski M., Hughes M., Van Ballegooy S. and Bouziou D. Earthquake Response of Underground Pipeline Networks in Christchurch, NZ, *Earthq. Spectra* **30**, (2014). doi:10.1193/030413EQS062M

18. Okamoto S. *Introduction to Earthquake Engineering* (University of Tokyo Press, 1984). doi:<https://doi.org/10.1002/eqe.4290130213>

19. O'Rourke M. J. and Liu X. Response of Buried Pipelines Subject to Earthquake Effects, *Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research*, (1999)/ URL: <https://www.eng.buffalo.edu/mceer-reports/99/99-MN03.pdf>

20. Sultanov K. and Vatin N. Wave Theory of Seismic Resistance of Underground Pipelines, *Appl. Sci.* **11**, 1797 (2021). doi:10.3390/app11041797

21. Toprak S., Taskin F. and Cem Koc A. Prediction of earthquake damage to urban water distribution systems: A case study for Denizli, Turkey, *Bull. Eng. Geol. Environ.* **68**, (2009). doi:10.1007/s10064-009-0230-1

СЕЙСМИК КУЧНИ ҲИСОБЛАШДА ЗАМИН БИЛАН БИНОНИНГ ЎЗARO TAЪСИРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

С.М.Махмудов

*т.ф.н., профессор, Тошкент архитектура қурилиш
институтини*

У.А.Оролов

магистр, Тошкент архитектура қурилиш институтини

Аннотация. Ушбу мақолада бинога таъсир этувчи ҳисобий сейсмик кучни аниқлаш муаммоси кўриб чиқилган. Бинонинг сейсмик куч параметрларининг ўзгаришига таъсири тадқиқ қилинган. Тадқиқотлар грунтнинг ҳаракат тенгламаларини интеграллашнинг аниқ схемаларини тўғридан-тўғри динамик ҳисоблаш усуллари ёрдамида бажарилган.

Таянч иборалар: зилзила; акселерограмма; бинонинг замини; спектраль зичлик; динамик усул; интеграллаш схемаси; сейсмик таъсир.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СООРУЖЕНИЯ С ОСНОВАНИЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ РАСЧЕТНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

С. М. Махмудов

*к.т.н., профессор, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

У. А. Оролов

*магистр, Ташкентский архитектурно-строительный
институт*

Аннотация. Рассмотрена проблема задания расчетного сейсмического воздействия на сооружение. Исследовано влияние сооружения на изменение параметров сейсмического воздействия. Исследования проведены с использованием прямых динамических методов расчета, реализующих явные схемы интегрирования уравнений движения.

Ключевые слова: землетрясение; акселерограмма; основание сооружения; спектральная плотность; прямой динамический метод; явная схема интегрирования; сейсмическое

воздействие.

MODELING THE INTERACTION OF A STRUCTURE WITH A FOUNDATION IN DETERMINING THE DESIGNED SEISMIC LOAD

S.M. Machmudov

Ph.D., professor, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

U.A. Orolov

master, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. The problem of setting the design seismic impact on the structure is considered. The influence of the structure on the change in the parameters of seismic action is investigated. The studies were carried out using direct dynamic calculation methods that implement explicit schemes for integrating the equations of motion.

Key words: earthquake; accelerogram; the foundation of the structure; spectral density; direct dynamic method; explicit integration scheme; seismic impact.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасида қўлланишда бўлган қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМҚ 2.01.03-96) га кўра бино ва иншоотларнинг хусусий тебранишлари шакли бўйича бинонинг нуқталарига таъсир этувчи ҳисобий сейсмик куч қуйидаги формуладан аниқланади:

$$S_{ik} = K_0 K_a K_b K_p S_{0ik}$$

Чизиқли спектрал назария асосида, биноларни зилзилага ҳисоблашда, дастлабки ҳисобий сейсмик таъсир динамик коэффициенти (В) ва спектрал эгри чизиғи шаклида унга тегишли сейсмиклик коэффициенти (А) ёки акселерограммалар тўплами орқали берилади. Инструментал ёки синтезланган акселерограммалар қурилиш майдончасининг юзасида грунт ҳаракати қонунияти бўйича аниқланади.

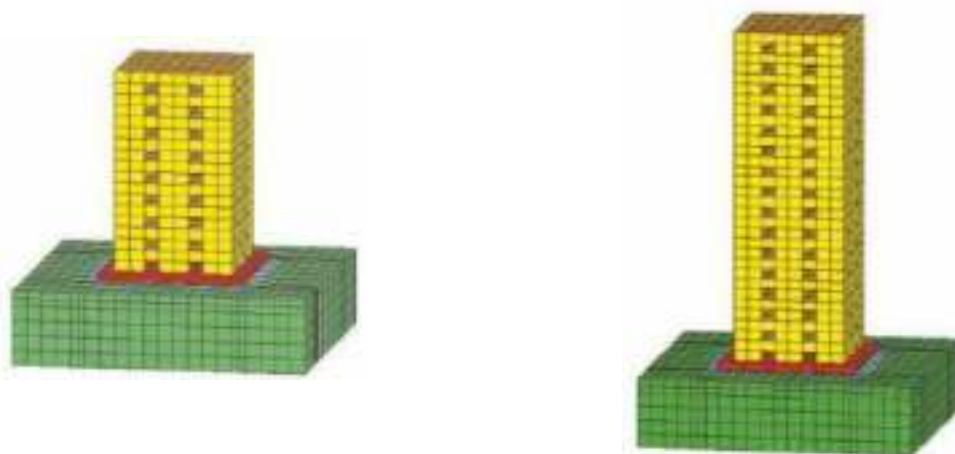
ҚМҚ 2.01.03-96 га кўра бино ва иншоотнинг ҳисоблаш динамик модели узоқ вақт давомида анъанавий чекланган

миқдордаги эркинлик даражасига эга тизим шаклида заминга бикр маҳкамланган консол схемаси орқали ифодаланади.

Бу ҳолда, Дъаламбер тамойилига мувофиқ берилган сейсмик таъсир тезланиши тўғридан-тўғри бино ҳисобий схемасининг марказлашган массаларига қўлланилиши мумкин. Шунини такидлаш керакки, бундай ёндашув сейсмик таъсирнинг бино баландлиги бўйлаб тарқалиш тезлиги, шунингдек унинг замин грунтлари билан ўзаро таъсирини ҳисобга олмайди. Ҳозирги вақтда зилзилани ҳисоблашда бинонинг замин билан ўзаро таъсирини ҳисобга оладиган адекват ҳисоблаш динамик моделлари қўлланилади. Бироқ, қурилиш майдончасига бино қурилганда замин юзасидаги ҳисобий таъсир параметрлари ўзгаради ва бино динамик параметрларининг функциялари ўзгариши эътиборга олинмайди. Грунтнинг эркин юзасида олинган зилзилалар акселерограммаларининг ташқи таъсир сифатида ҳисоблашда “бино – замин” тизимидан фойдаланиш нотўғри. Ҳисобий таъсир параметрларининг ўзгариш муаммосини тадқиқ қиламиз.

Муаммони шакллантириш.

Эластик ярим фазода жойлашган монолит темир – бетон 9



1-расм:

а — 9 қаватли бино

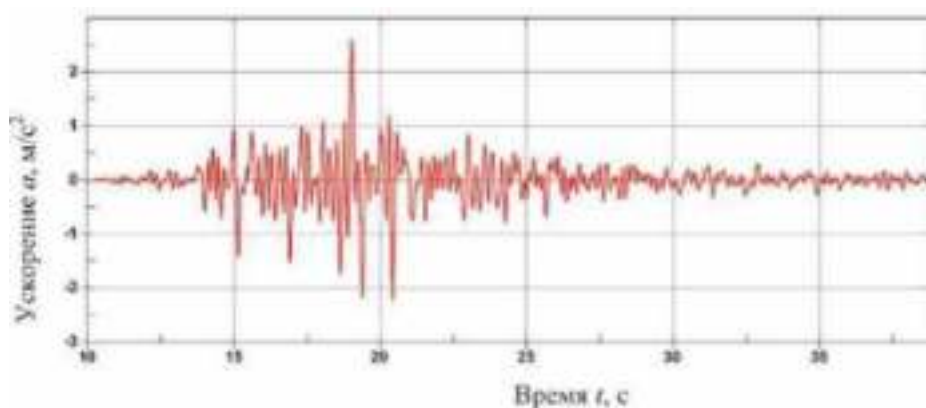
б — 16 қаватли бино;

ва 16 қаватли биноларнинг ҳисоблаш моделини кўриб чиқамиз (1 – расм).

Аниқ схема бўйича грунтнинг ҳаракатланиш тенгламаларини бевосита интеграллаб вақтинчалик соҳада (во временной области) муаммонинг ечимини қидирамиз. Замин чекланган ҳажмий элементлар ёрдамида, бинонинг юк кўтарувчи конструкциялари эса қобиқнинг чекланган (2-расмда горизонтал (X) йўналишда қўлланиладиган ташқи таъсирнинг акселерограммаси шакли кўрсатилган

а

б



2- расм. Ташқи таъсирнинг акселерограммаси дастлабки маълумотларни қабул қиламиз.

Плита: 20 х 20 м ўлчамда режа; қалинлиги 1м ; эластиклик модули $E_{пл} = 3 \cdot 10^4$ МПа; Пуассон коэффициенти $\nu = 0,2$. Плитанинг зичлиги $\rho = 2500$ кг/ м³.

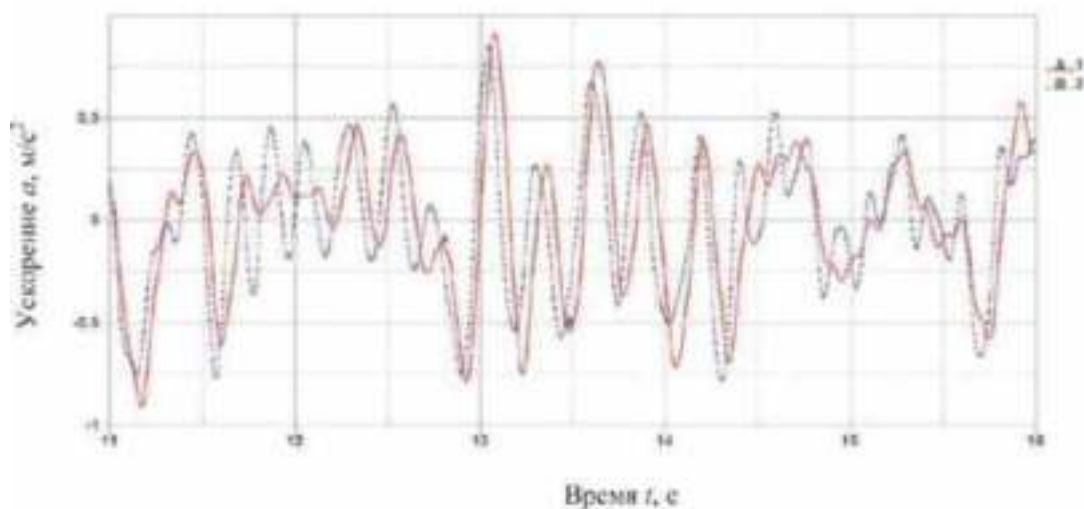
Замин грунги учун: зичлик $\rho = 2000$ –кг/ м³; деформация модули $E_{гр} = 100$ МПа; Пуассон коэффициенти $\nu = 0,3$. мЗ

Бинонинг юк кўтарувчи конструкциялари материаллари учун: эластиклик модули $E_{ст} = E_{пер} = 3 \cdot 10^4$ МПа; Пуассон коэффициенти $\nu = 0,2$.

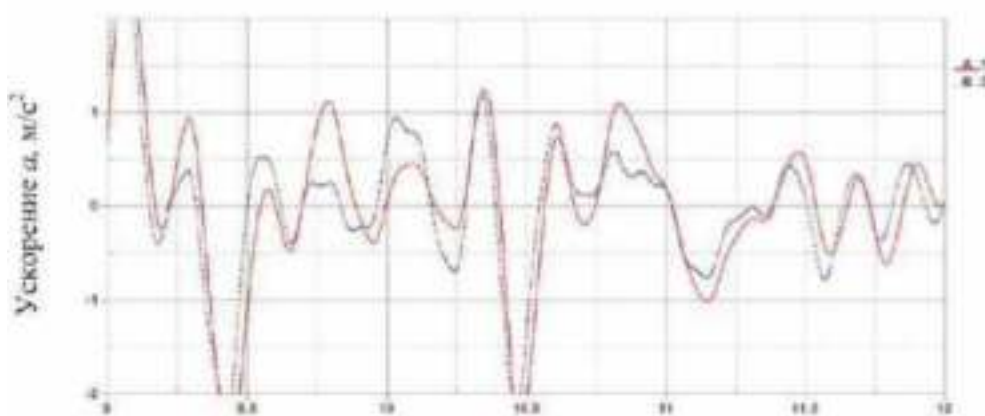
Тадқиқот давомида “бино - замин”нинг ўзаро таъсири алгоритмига асосланган махсус ишлаб чиқилган ҳисоблаш усули қўлланилди. Ушбу алгоритм бинонинг чизиқли ва ночизиқли деформацияланадиган ярим фазо билан ўзаро таъсирини “шаффоф” чегаралар билан чегараланган массив кўринишида самарали моделлаштириш имконини беради.

Тадқиқот натижалари

Қуйида масалани сонли (численные) ечиш натижалари келтирилган. 3 ва 4-расмларда тегишлича 9 ва 16 қаватли бинолар плитасининг ўртасида жойлашган нуқталар учун акселерограммалар бўлакларининг (фрагмент) шакллари кўрсатилган (А эгри чизиғи). Таққослаш учун графиклар асл акселерограмма (В эгри чизиғи) учун тезланишни кўрсатади. 5 ва 6-расмларда грунт эркин сирти (В эгри чизиғи) учун олинган дастлабки акселерограмма спектри ва тегишлича 9 ва 16 қаватли бинолар плитаси ўртасининг тезланиш спектри (А эгри чизиғи) таққосланиш шакли кўрсатилган.

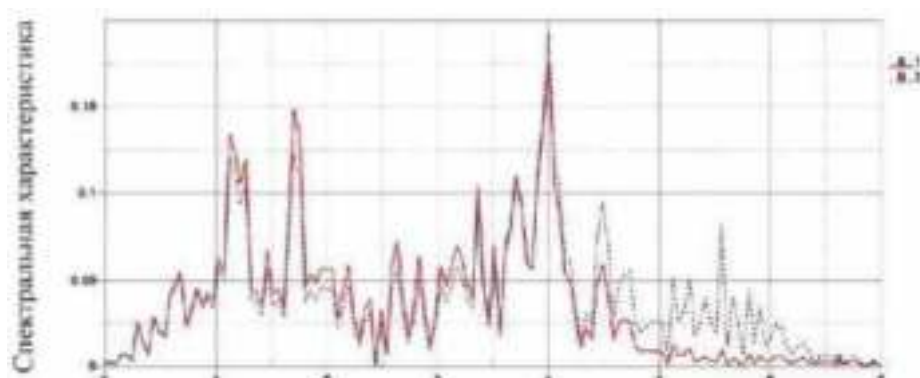


3 - расм.9 қаватли бино плитасининг ўртасидаги дастлабки тезланиш акселерограммаси



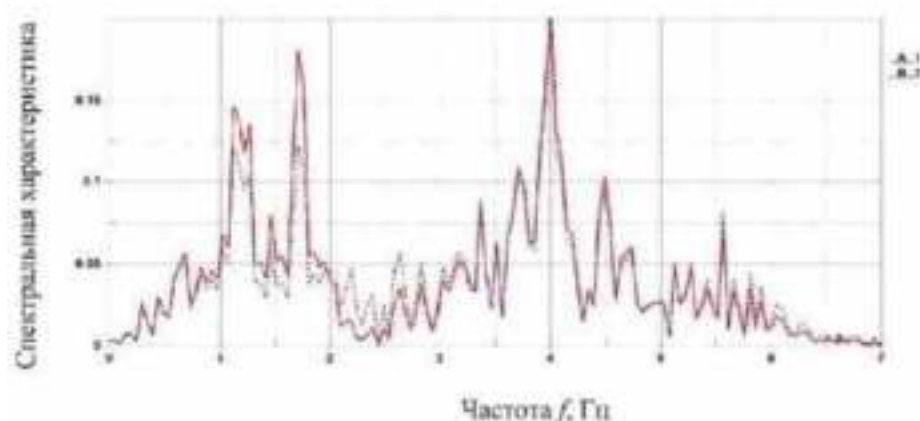
Вақт t , с

4 - расм. 16 қаватли бино плитасининг ўртасида дастлабки тезланиш акселерограммаси элементларидан фойдаланган ҳолда моделлаштирилган.



Частота/ Гц

5 - расм. Асл акселерограмманинг спектр ва 9 қаватли бино плитасининг ўртасидаги тезланишлар спектри



6–расм. Асл акселерограмманинг спектри ва 16 қаватли бино плитасининг ўртасидаги тезланишлар спектри

Қиёсий таҳлил шуни кўрсатадики, бино асл акселерограмма спектрини ўзгартиради.

9 қаватли бино учун паст частоталарда спектрал хусусиятларининг қийматлари, ҳисобланган спектрдан юқори, юқори частоталар учун натижа аксинча бўлади.

16 қаватли бино учун натижа худди шундай, фақат юқори частоталар учун спектрал характеристиканинг қийматлари 9 қаватли бинонинг бир хил частоталарига қараганда юқори бўлади.

Хулоса

Бинонинг ўз таъсиридан келиб чиқиб, ташқи сейсмик таъсир параметрларининг ўзгаришини ҳисобга олмаслик ҳисоб - китоб натижаларида хатоликка олиб келади, бу эса, ўз навбатида сейсмик ҳудудларда лойиҳалаштирилган қурилиш конструкцияларининг юк кўтариш қобилияти ва сейсмик

устворлигининг етишмаслигига олиб келиши аниқланди.

Амалдаги меъёрий ҳужжатлар асосида қабул қилинган зилзилани ҳисоблаш усулларида фойдаланилганда, дастлабки ҳисобланган акселерограммалар лойиҳалаштирилган бино ва иншоотларнинг динамик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда белгиланиши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Мкртычев О.В., Джинчвелашвили Г.А. Расчет железобетонного монолитного здания на землетрясение в нелинейной постановке // Сб. докл. Междунар. на- уч.-метод. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.Н. Байкова. Москва, 4—5 апреля 2012 г. М., 2012. С. 283—289.

2. Мкртычев О.В. Расчет большепролетных и высотных сооружений на устойчивость к прогрессирующему обрушению при сейсмических и аварийных воздействиях в нелинейной динамической постановке // Актуальные проблемы расчета зданий и сооружений на особые воздействия (включая сейсмические и аварийные) : сб. докл. науч. семинара. 21 мая 2009 г. М. : МГСУ, 2009. С. 1—9.

3. Bielak J., Loukakis K., Hisada Y., Yoshimura C. Domain reduction method for three-dimensional earthquake modeling in localized regions, Part I: Theory. Bulletin of the Seismological Society of America. 2003, vol. 93, no. 2, pp. 817—824.

4. ҚМҚ 2.01.03-96 Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. Тошкент. 1996 й.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПОДЗЕМНЫХ ПРОТЯЖЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С ГРУНТОМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЛОСКИХ ВОЛН

*Баходиров А. А.
Доктор технических наук, профессор,
Ташкентский архитектурно-строительный институт
Жўрахонова Ш. М.
докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-строительный институт*

Аннотация. В статье приведены изменения напряжённого состояния подземного стержневидного сооружения конечной длины, взаимодействующего с грунтовой средой под действием плоских волн. Установлено, что на значения напряжений, возникающих в стержне, в основном влияют параметры взаимодействия и условия на конечном сечении, а не условия на переднем торце стержня.

Ключевые слова и выражения: подземное протяженное сооружение, сейсмостойкость, грунтовая среда, напряженное состояние, продольное взаимодействие, плоские волны.

UZUN ER OSTI INSHOOTINING TEKIS TULQINLAR TASIRIDA GRUNT BILAN BUYLAMA UZARO TASIRINI URGANISH

*Баходиров А. А.,
Техника фанлари доктори, профессор
Тошкент архитектура-қурилиш институти,
Жўрахонова Ш. М.
докторант (PhD), Тошкент архитектура-қурилиш институти*

Аннотация. Текис тўлқинлар таъсиридан маълум узунликдаги стерженсимон ер ости иншоотининг грунт билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган кучланишларнинг

ўзгариши келтирилган. Кучланишнинг қийматларига асосан ўзаро таъсир параметрлари ва стерженнинг охири кесимидаги чегаравий шартлар таъсир этиши аниқланган. Стерженнинг олдинги кесимидаги чегаравий шартнинг таъсири муҳим эмаслиги кўрсатилган.

Калит сўз ва иборалар: узун ер ости иншооти, зилзилабардошлик, грунтли муҳит, кучланганлик ҳолати, бўйлама ўзаро таъсир, текис тўлқинлар.

STUDY OF LONGITUDINAL INTERACTIONS OF UNDERGROUND EXTENDED STRUCTURES WITH SOIL UNDER THE IMPACT OF PLANE WAVES

Bakhodirov A. A.

Doctor of Science, professor, Tashkent Institute of Architecture and

Civil Engineering

Jurakhonova SH. M.

PhD student of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract. Changes in stressed state of underground construction of finite length, which interacts with soil under the effect of plane waves, are considered in the paper. It is stated that the values of stresses, appearing in a rod, are mainly effected by parameters of interaction and conditions on finite section and not by conditions on the front end of a rod.

Key words and expressions: underground construction, seismic resistance, rock mass, stress state, longitudinal interaction, plane waves.

Рассматривается грунтовое полупространство, включающее стержне видное протяженное сооружение (рис.1). Начальные сечения полупространства и сооружения совпадают.

На начальном сечении грунтового полупространства при $x=0$ задаётся нагрузка создающая волну

$$\sigma = \sigma_{max} \sin(\pi t/T) \quad \text{при } 0 \leq t \leq \theta \quad (1)$$

где σ – продольное напряжение, которое при сжатии грунта считается положительным, σ_{max} - амплитуда, T - полупериод, θ - время действия нагрузки, t - время.

Под действием плоской волны уравнения движения вязкоупругого грунта и сооружения имеют вид

$$\begin{aligned} \rho_{oi} \partial v_i / \partial t - \partial \sigma_i / \partial x + \delta_i \sigma_{\tau i} &= 0 \\ \partial \sigma_i / \partial x - \partial \varepsilon_i / \partial t &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

где v_i - скорость частиц, ρ_{oi} - начальная плотность, ε_i - продольная деформация, x - пространственная координата, $i = 1, 2$. При $i=1$ значения параметров относятся к сооружению, а при $i=2$ к грунту, $\delta_1 = \text{sign}(v)$, $\delta_2 = 0$, $v = v_1 - v_2$ – относительная скорость, $\sigma_{\tau i}$ - приведённая сила взаимодействия, действующая на единицу длины стержня определяемая по формуле

$$\sigma_{\tau i} = 4D_H \tau / (D_H^2 - D_B^2) \quad (3)$$

где τ - сила взаимодействия, действующая на внешней поверхности сооружения, D_H - внешний диаметр стержне видного сооружения, D_B - внутренний диаметр стержне видного сооружения.

Следуя [1,2] поверхностное касательное напряжение (сила трения) приводится к объёмной силе, действующей на поперечном сечении сооружения, уравнением (3), что обусловлено одномерностью задачи.

Законы деформирования грунта и сооружения считаются линейно вязкоупругими

$$d\varepsilon_i / dt + \mu_i \varepsilon_i = d\sigma_i / (E_{Di} dt) + \mu \sigma_i / E_{Si} \quad (4)$$

где E_D - модуль динамического, а E_S - модуль статического деформирования, μ - параметр вязкости связанный с коэффициентом вязкости η соотношением

$$\mu_i = E_{Di} E_{Si} / [(E_{Di} - E_{Si}) \eta_i] \quad (5)$$

Уравнение (4) в случае $E_{Di} \rightarrow E_{Si}$ превращается в упругую среду Гука, а при $E_{Di} = E_{Si}$, $\mu_i \rightarrow \infty$. В этом случае принимаем $\mu_i = 10^{10} \text{ с}^{-1}$.

Решение задачи получается следующим образом: система (2) замыкаемая уравнением (4) интегрируется отдельно для грунтовой среды (1-задача) и отдельно для сооружения (2-задача). Продольное напряжение σ_1 опреде-

лѐнное из первой задачи используется при решении второй задачи через $\sigma_2 = K_\sigma \sigma_1$, как нормальное напряжение $\sigma_N = \sigma_2$ к внешней поверхности сооружения, K_σ - коэффициент бокового давления (рис.1).

Закон взаимодействия стержня с грунтом описывается уравнениями, предложенными в [3,4] при $\sigma_N > 0$ (при $\sigma_N \leq 0$, $\tau = 0$)

$$\frac{d\tau}{K_x^D(\sigma_N, I_S)dt} + \mu_S(\sigma_N, I_S, \dot{u}) \frac{\tau}{K_x^S(\sigma_N, I_S)} = \frac{du}{dt} + \mu_S(\sigma_N, I_S, \dot{u})u \quad (6)$$

$$\text{при } \frac{du}{dt} \geq 0, \quad 0 \leq u \leq u_*$$

$$\frac{d\tau}{K_x^R(\sigma_N, I_S)dt} = \frac{du}{dt}, \quad \text{при } \frac{du}{dt} < 0, \quad 0 \leq u \leq u_* \quad (7)$$

$$\tau = f_u \sigma_N, \quad \text{при } \frac{du}{dt} \geq 0, \quad u > u_* \quad (8)$$

$$\tau = 0, \quad \text{при } \frac{du}{dt} < 0, \quad u \geq u_* \quad (9)$$

где u - относительное смещение ($u = u_2 - u_1$, $\dot{u} = du/dt$), K_x^D - коэффициент динамического (при $\dot{u} \rightarrow \infty$), а K_x^S - коэффициент квазистатического (при $\dot{u} \rightarrow 0$) взаимодействия, μ_S - параметр сдвиговой вязкости грунта, $I_S = u/u_*$, u_* - критическое значение относительного смещения.

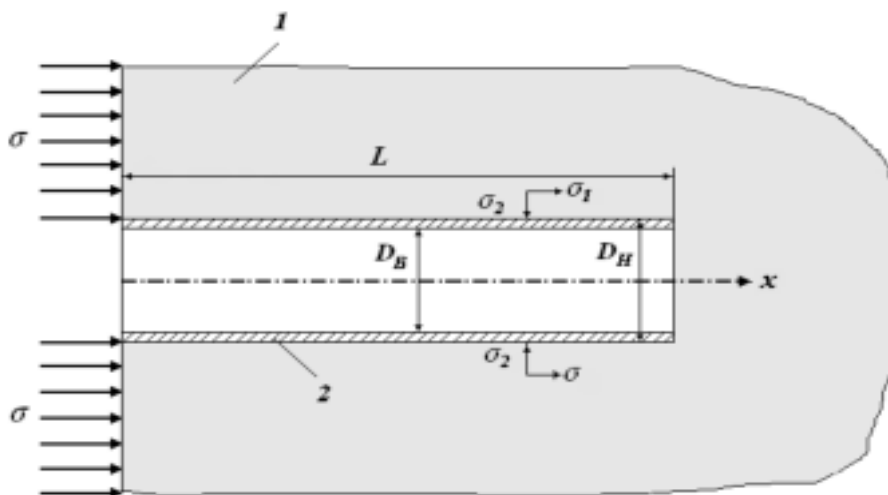


Рис. 1

Физические смыслы коэффициентов и принципы работы закона взаимодействия (6)-(9) и их обоснования приведены в [3-5].

Нормальные к внешней поверхности напряжения $\sigma_N = \sigma_N^S + \sigma_N^D$, где σ_N^S - заданное (статическое) напряжение, а $\sigma_N^D = \sigma_2$ - динамическое напряжение.

Численное решение рассматриваемых задач получено на ЭВМ методом характеристик. Характеристические соотношения и уравнения характеристик приведены в [5, 6].

Граничные условия:

На начальном сечении грунта при $x=0$ действует нагрузка (1). Начальное сечение стержневидного сооружения свободно от нагрузки $\sigma_1=0$ при $x=0$.

На фронтах волн в сооружении и грунте $\sigma_i=0$; $\varepsilon_i=0$; $\vartheta_i=0$ при $x = C_{oi}t$,

C_{oi} - скорость распространения продольных волн в теле стержня рассматриваемого сооружения в грунте. Наклон фронтов волн к оси x на характеристической плоскости xt учитывается. Волна в грунтовой среде распространяется без препятствия.

Для конечного сечения сооружения рассматривается два вида граничных условий

$$\sigma_1 = 0 \quad \text{при } x = L \quad (10)$$

где L - длина стержня рассматриваемого сооружения

$$\vartheta_1 = 0 \quad \text{при } x = L \quad (11)$$

В первом варианте конец стержня свободен от нагрузки, а во втором варианте конец стержня жёстко закреплён.

Начальные условия нулевые, т.е. до воздействия нагрузки $\sigma_i=0$; $\varepsilon_i=0$; $\vartheta_i=0$.

Нагрузка на стержень передаётся через силы взаимодействия τ .

Расчёты на ЭВМ проведены при следующих значениях исходных данных.

Параметры стержня: $D_H=0,2$ м; $D_B=0,18$ м; $\gamma_{01}=7800$ кг/м³; $C_{01}=5000$ м/с; $\mu_1 = 10^4$ с⁻¹; $E_{S1}=1,987 \cdot 10^5$ МПа; $E_{D1}=1,02 E_{S1}$; $L = 10$ м.

Параметры грунта: $\gamma_{02}=2000$ кг/м³; $C_{02} = 1000$ м/с; $E_{S2}=500$ МПа; $E_{D2}=1,05E_{S2}$; $K_\sigma=0,3$.

Параметры модели взаимодействия: $C_S=500$ м/с; $K_N=100$ м⁻¹; $f_u=0,425$; $\gamma_N=1,5$; $\gamma_*^m=4$; $\beta_u = 2,5$; $\alpha_u=2$; $u_* = 0,005$ м.

Параметры нагрузки: $\sigma_{max} = 0,5$ МПа; $T = 0,01$ с; $\sigma_N^S = 0,1$ МПа; $\theta = 1$ с.

Здесь C_{0i} – скорость распространения продольных волн; C_S – скорость распространения поперечных волн в грунте; K_N – коэффициент жёсткости связи частиц грунта с стержневидным подземным сооружением; f_u – коэффициент трения при продольном взаимодействии стержня с грунтом, $\gamma = K_x^D / K_x^S$; γ_N – начальное значение γ ; γ_*^m – максимально возможное значение γ ; α_u и β_u – безразмерные параметры модели взаимодействия [3-5].

Рассмотрим результаты расчётов на ЭВМ.

Рассмотрим сначала результаты расчётов с граничным условием (10), когда конец стержневидного сооружения свободен от нагрузки.

На рис. 2 приведены зависимости напряжения от времени в сечениях стержня при длине $L = 10$ м, глубине заложения трубчатого стержня $H = 1,5$ м.

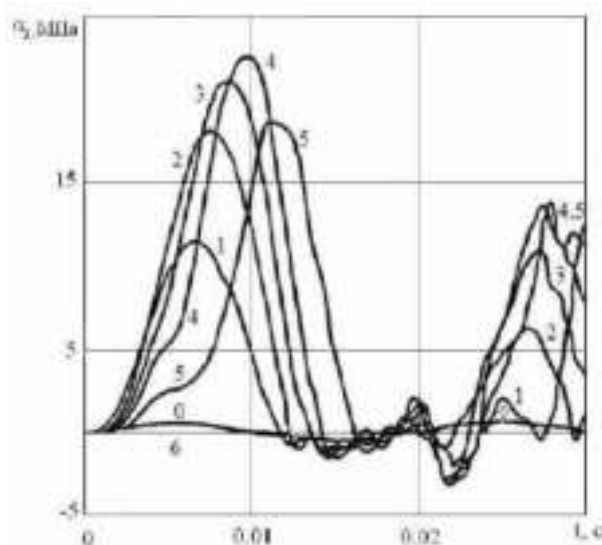


Рис. 2.

Значение нормального давления определяется глубиной заложения подземного стержневидного сооружения как гидростатическое давление с учётом его собственного веса:

$$\sigma_N^S = \gamma_{02}H + \gamma_{01} \frac{\pi(D_H^2 - D_B^2)}{4D_H} \quad (12)$$

Кривые 0-6 относятся к сечениям сооружения $x = 0; 1,25; 2,5; 3,75; 5; 7,5$ и 10 м соответственно. Кривая 0 – изменение напряжения в начальном сечении ($\sigma_{max} = 0,5$ МПа), а линия 6 – в свободном конце стержневидного сооружения, где $\sigma_2 = 0$. С

увеличением расстояния от начального сечения увеличивается максимальное значение напряжения (кривые 0-4). Начиная с расстояния $x = 5$ м, значение максимального напряжения в сечениях стержневидного сооружения падает и при $x = L$ равняется нулю (кривые 5,6). Наибольшие значения максимумов напряжения достигаются в сечениях стержневидного сооружения, близких к его середине, т.е. при $x \approx L/2$. При втором вступлении волны амплитуда напряжений меньше, чем при первом вступлении (рис. 2.) наблюдается увеличение времени действия напряжений в сечениях стержня.

Скорости сечений сооружения с увеличением x растут. Наибольшая амплитуда скорости наблюдается при $x = L$. После нескольких вступлений волны скорости сечений сооружения сливаются и становятся примерно равными.

Изменение относительных смещений в сечениях стержневидного сооружения $x = 1,25; 2,5; 3,75; 5; 7,5$ и 10 м (кривые 1-6) приведены на рис. 3.

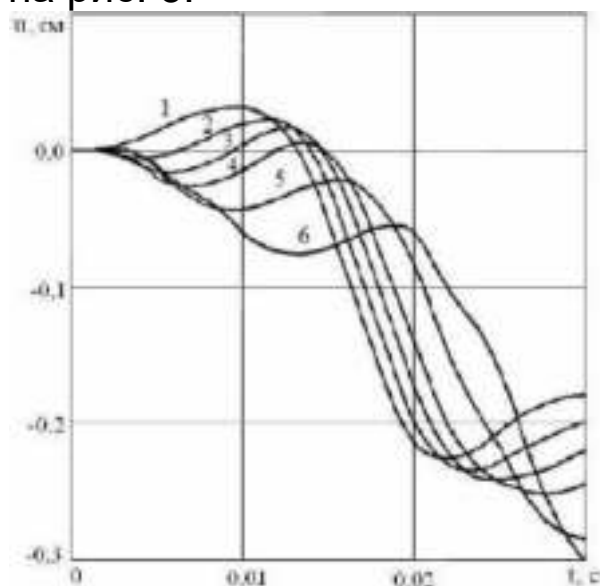


Рис. 3.

Значения параметров задачи такие же как на рис. 2. Как видно из рис. 3, относительное смещение в разных сечениях сооружения развивается по-разному. В ближних к начальному сечению расстояниях ($x < L/2$) в начале процесса взаимодействия значения относительных смещений положительны, т.е. здесь подземное сооружение вовлекается в движение грунтовой средой, а далее при $x < L/2$ – наоборот. Наибольшее значение относительного смещения достигается при $x = L$.

В случае заземлённого конца подземного стержневидного сооружения условие в его конце определяется по уравнению (11). Изменение напряжения по времени в сечениях стержня длиной $L=20$ м приведено на рис. 4.

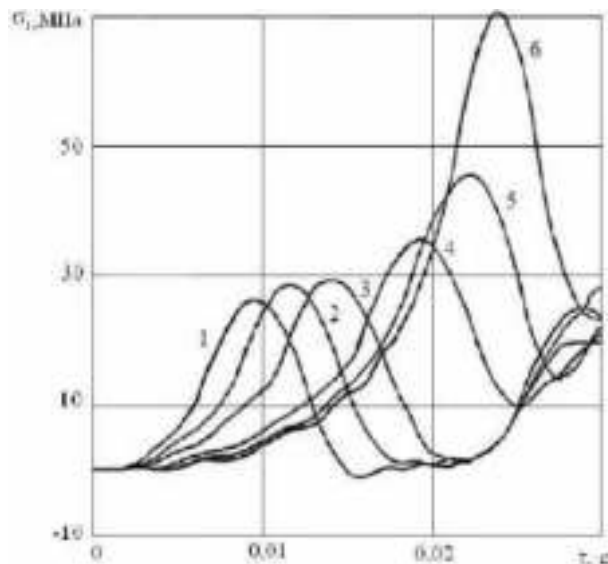


Рис. 4

Кривые 1- 6 относятся к сечениям стержня рассматриваемого сооружения $x = 5; 7,5; 10; 15; 17,5$ и 20 м, соответственно. Эти зависимости $\sigma(t)$ получены при $C_{01} = 5000$ м/с, $C_{02} = 1000$ м/с, $C_S = 500$ м/с, $\gamma_1 = \gamma_2 = 1$, $\sigma_{max} = 0,5$ МПа и $H = 1,5$ м. Остальные параметры имеют те же значения, что и в предыдущей задаче. Как и ожидается, в стержне сооружений с жёстко заземлённым концом, в рассматриваемых сечениях стержня амплитуда напряжений первого вступления увеличивается и её наибольшее значение достигается в заземлённом конце стержня $x = L = 20$ м. Величина максимального значения напряжения здесь $\sigma_{maxL} = 70$ МПа, отношение $\sigma_{maxL} / \sigma_{max0} = 140$, т.е. максимальное значение напряжения в 140 раз превышает амплитуду нагрузки, создающей волну в сечении $x = 0$. Максимальное значение напряжения растёт во всех сечениях стержня по сравнению с нагрузкой в сечении $x = 0$. В сечении $x = 5$ м отношение $\sigma_{max5} / \sigma_{max0} \approx 50$. Изменение длины стержне рассматриваемого сооружения мало влияет на значение амплитуды напряжения в сечениях стержня, близких к заземлённому концу и в самом заземлённом конце (рис. 5).

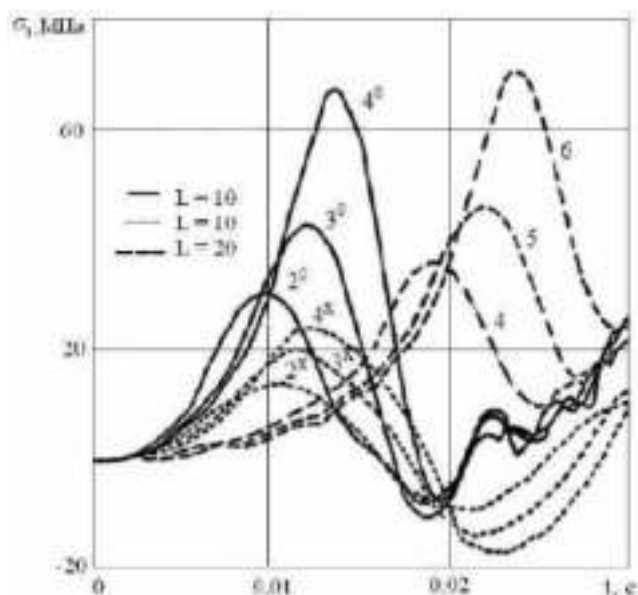


Рис. 5

На рис. 5 кривые 4-6 соответствуют варианту, приведённому на рис. 4, а кривые 2^0 - 4^0 относятся к сечениям стержня $x = 5; 7,5$ и 10 м. Длина стержня в этом случае $L = 10$ м. Как видим, уменьшение длины стержня в два раза несущественно влияет на максимальное значение напряжения. Существенно влияет на максимальное значение напряжения боковое давление грунта. Кривые 2^* - 4^* получены при $\sigma_N = \sigma_N^S$, т.е. здесь $\sigma_N^D = 0$ (не учитывается динамическая составляющая нормального давления). В этом случае отношение $\sigma_{maxL} / \sigma_{max0} \approx 25$, т.е. примерно в шесть раз меньше, чем когда $\sigma_N = \sigma_N^D + \sigma_N^S$. Увеличение амплитуды напряжения в сечениях стержня (рис. 4, 5) главным образом связаны со значением нормального давления, следовательно, со значением силы трения на поверхности сооружения – грунт. Результаты расчётов показали, что на значение максимальных напряжений и вообще на зависимости $\sigma(t)$ в сечениях стержня практически не влияет условие на начальном сечении стержня. В случаях когда на начальном сечении стержня $x = 0$ действует нагрузка меняющаяся по закону (1), и когда она не действует (передний торец стержня свободен от нагрузки), зависимости $\sigma(t)$ во всех сечениях стержня полностью совпадают.

Таким образом, напряженное состояние подземного стержня рассматриваемого сооружения в основном зависит от параметров волны распространяющейся в грунтовой среде и от физико-механических свойств грунта. При этом, действие

нагрузки на передний торец протяженного сооружения практически не влияет на напряжённое состояние в стержне видном сооружении, имеющем конечную длину. Условия на заднем торце сооружения также значительно влияют на его напряжённое состояние.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных подземных сооружений. – Ташкент: Фан, 1973. – 180 с.
2. Никитин Л.В. Статика и динамика твёрдых тел с внешним трением. – Москва: Московский лицей, 1998. – 272 с.
3. Султанов К.С. Математическая модель взаимодействия твёрдых тел с грунтом при их относительном сдвиге // Новосибирск. ПМТФ. - 1993. - №1. - С.40-48.
4. Султанов К.С. Закономерности взаимодействия подземных сооружений с грунтом при их относительном сдвиге // Киев. Прикладная механика. – 1993. - №3. – С.60-67.
5. Султанов К.С. Волны в обжатом стержне при движении обжимающего тела // Москва. Известия РАН. МТТ. – 1995. - №5. – С.123-133.
6. Bakhodirov A.A., Sultanov K.S. Waves in a viscoelastic bar surrounded by soils under smooth loading//Mechanics of Solids. ALBERTON PRESS, INC, Springer. – New York, 2014. – vol.49. Issue 3. – pp. 349-359.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С УПРУГО-ПОЛЗУЧИМ НЕОДНОРОДНЫМ ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ

*Абдураимова Хадича Рахмонкуловна
Докторант (PhD), Ташкентский архитектурно -
строительный институт*

Аннотация. В данной научной статье отражены результаты исследований, охватывающие широкий круг вопросов, направленных на решение одной из проблем разработки теории и современных методов расчета зданий и фундаментов, взаимодействующих с деформируемой средой с учетом ползучести, неоднородности грунтовых оснований.

Ключевые слова: грунт, неоднородность осадки, ползучесть, деформация грунтов, взаимодействие сооружения с основанием, давление, деформация, фундаменты.

БИНОЛАРНИНГ ТУРЛИ ЖИНСЛИ, ЭЛАСТИК-ҚОВУШҚОҚ ЗАМИН БИЛАН ЎЗАРО ТАЪСИР ЭТУВЧИ МУҲАНДИСЛИК ҚУРИЛМАЛАРИ ҲОЛАТИНИНГ ИЛМИЙ ТАДҚИҚИ

*Абдураимова Ҳадича Раҳмонкуловна
Докторант (PhD), Тошкент архитектура - қурилиш
институту*

Аннотация. Ушбу илмий мақола кенг қамровли кўп муаммоларни ўз ичига олган бўлиб, бир муҳим муаммо, яъни деформацияланувчи асос билан ўзаро таъсирда бўлган пойдевор ва қурилмаларга асосининг қовушқоқлиги (ползучесть), турли жинслиги (неоднородность) таъсирини эътиборга олган ҳолда ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш ва уларни амалиётга қўлланиш масалаларини ҳал этишга қаратилган.

Калит сўзлар: грунт, чўкишнинг нотекислиги, қовушқоқлик, грунт деформацияси, иншоотнинг замин билан ўзаро таъсири, босим, деформация, пойдевор.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE STATE OF ENGINEERING STRUCTURES OF BUILDINGS INTERACTING WITH ELASTIC-CREEPING INHOMOGENE SOIL BASE

Abduraimova Xadicha Rahmonkulovna

PhD student of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. Cover a wide range of issues aimed at the solution of one of the problem of the development of the theory and modern methods of calculation of buildings and foundations interacting with the deforming environment in view of creep.

Key words: soil, sediment inhomogeneity, creep, soil deformation, interaction of the structure with the base, pressure, deformation, foundations.

Основанием для разработки данной работы явился изучение причин разрушения некоторых высотных зданий. Разрушения этих зданий могут быть следствием неправильного расчета грунтовых оснований, т.е. в расчетах не учитываются свойства ползучести и неоднородности грунтовых оснований.

В настоящее время решено много контактных задач теории упругости и ползучести для однородных грунтовых оснований. Здесь не учитывались многослойность и реологические свойства фундаментных балок. Учитывая это, следует решать контактные задачи механики деформируемого упругого и упруго-ползучего твердого тела с учетом неоднородности уплотняемых грунтовых массивов и слоистости элементов конструкции, взаимодействующих с основанием. На основе полученных решений установить расчетные формулы, позволяющие обеспечить прочность и устойчивость любого здания или сооружения.

Часто для облегчения конструкции фундамента в место одного цельного фундамента постоянного поперечного сечения проектируют отдельные фундаменты, связанные между собой шарнирами. При правильном проектировании таких фунда-

ментов можно придать им наивыгоднейшие размеры, т.е. заставить фундамент работать на максимальную нагрузку и тем самым сделать конструкцию легкой, прочной и экономически выгодней.

Для поведения расчета рассмотрим упруго-ползучую составные фундаментные балки (рисунок 1), лежащую на упруго-ползучем неоднородном основании, модуль упругости и мера ползучести которого изменяются по [1].

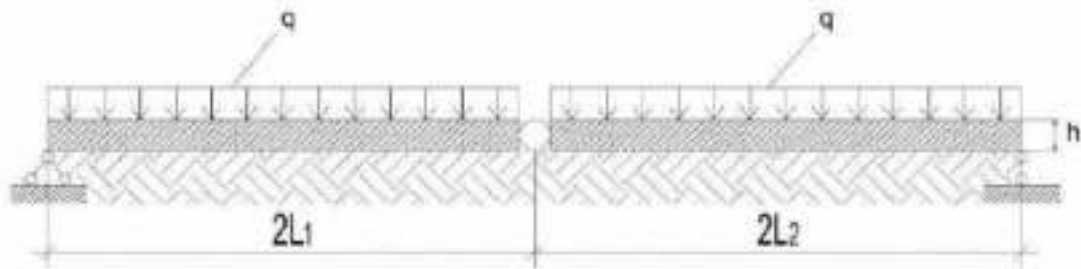


Рис. 1. Расчетная схема упруго-ползучий составной фундаментной балки, лежащей на упруго-ползучем неоднородном основании.

После выполнения всех выкладок для фундаментной балки получим:

$$(1 - R^0) \frac{D(t) \partial^4 W^0(x,t)}{\partial x^4} = q(x,t) - P^0(x,t), \quad D(t) = D_1(t) + D_2(t). \quad (1)$$

Здесь $W^0(x,t)$ - прогиб фундаментной балки; $P^0(x,t)$, $q(x,t)$ - соответственно интенсивность нормальной реакции основания и внешней распределенной нагрузки; $D_i(t) = \frac{E_i(t)h_i^3}{12(1-\mu^2)}$ цилиндрическая жесткость фундаментной балки. Решение рассматриваемой задачи сводится к установлению закона распределения реактивных давлений $P^0(x,t)$ на основе решений систем трех уравнений. Первое из них представляет собой интегро-дифференциальное уравнение изгиба фундаментной балки (1).

Второе уравнение выражает осадки неоднородного основания, которое с учетом ползучести, согласно [2], имеет вид:

$$V^0(x,t) \left[\int_{-1}^1 \frac{P^0(s,t) ds}{/x-s/n} + \int_{\tau_1}^t \int_{-1}^1 \frac{P^0(s,\tau) ds}{/x-s/n} K(t,\tau) d\tau \right], \quad (2)$$

Где μ_0 - коэффициент Пуассона материала основания; $\Gamma(z)$ - гамма-функция.

Третье уравнение - это условие контакта поверхности фундаментной балки с основанием, которое выражается тождеством:

$$W^0(x, t) = V^0(x, t). \quad (3)$$

Кроме вышеприведенных уравнений (1), (2) и (3) должны выполняться условия равновесия фундаментной балки и граничные условия рассматриваемой задачи.

Искомую функцию, $P^0(x, t)$, удовлетворяющую приведенным выше уравнениям, следуя [2], ищем в виде ряда из полиномов Гегенбауэра с переменными во времени коэффициентами, т.е.:

$$P^0(x, t) = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^{1-m}}} \sum_{n=0}^{\infty} A_n^0(t) C_n^{\frac{n}{2}}(x) \quad (4)$$

Здесь $C_n^{\frac{n}{2}}(x)$ - полином Гегенбауэра.

Для конкретного случая рассмотрим нагружения фундаментных балок внешней симметричной нагрузкой. В случае симметричной нагрузки в разложении (4) участвуют только четные полиномы. Для определенности примем, что заданная нагрузка равномерно распределена по фундаментной балке и не изменяется во времени (рисунок 2). Тогда для определения прогиба фундаментных балок получим следующую расчетную формулу:

$$W(x, t) = V(0, t) + (1 + K^0) \frac{i^4}{6D(t)} \left[1,5qx^2 + \frac{1}{4}qx^4 - \sum_{n=0}^{\infty} A_{2n}(t) f_{2n}(x) \right] \quad (5)$$

На основании результатов исследования С.М. Махмудова, из (2) после подстановки в него значения реактивного давления $P^0(x, t)$ согласно (4), для осадки неоднородного основания получим:

$$V(0, t) = (1 + K_0^n) B(t) \sum_{n=0}^{\infty} A_{2n}(t) \frac{(-1)^n \Gamma(\frac{m}{2} + n) \Gamma(2n + m)}{\Gamma(m) \Gamma(\frac{m}{2}) n! (2n)!} \quad (6)$$

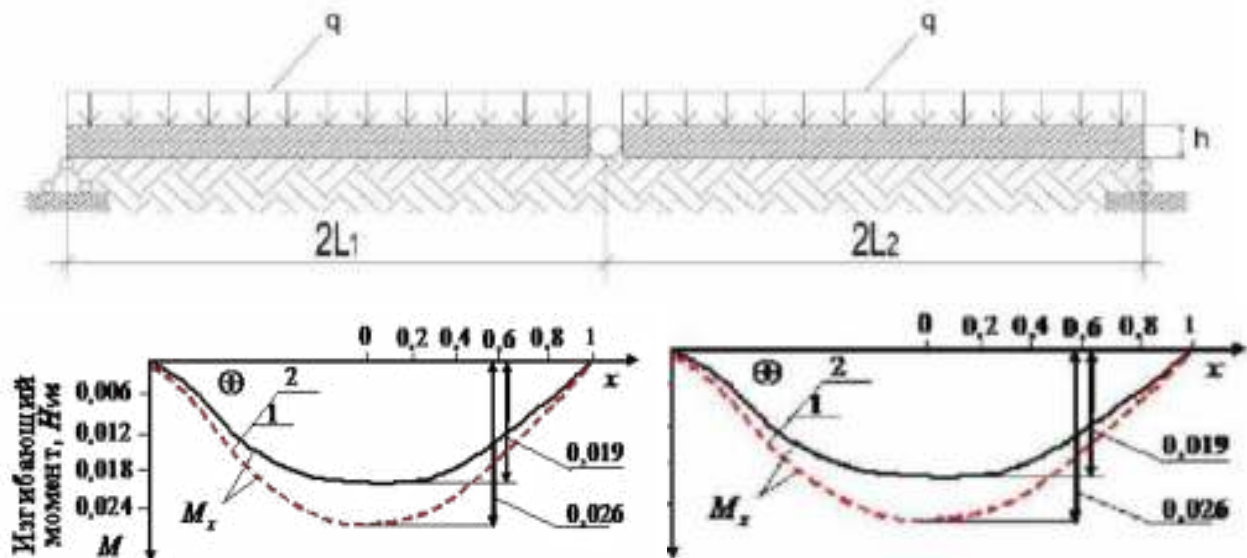
Для приближенного решения задачи будем ограничиваться первыми тремя членами ряда (4), тогда из (6), определив $A_2(t), A_4(t)$ и подставляя их в (6), получаем расчетную формулу для определения прогиба.

Изгибающие моменты, поперечная сила и реактивное давление соответственно находятся из формул:

$$M(x, t) = -e^2 \left[\frac{1}{2} q(1 + x^2) - vq \frac{1}{6} f_0^n(x) - A_2(t) \frac{1}{6} f_0^n(x) - A_4(t) \frac{1}{6} f_4^n(x) \right] \quad (7)$$

$$Q(x, t) = -e \left[qx - vq \frac{1}{6} f_0^n(x) - A_2(t) \frac{1}{6} f_2^n(x) - A_4(t) \frac{1}{6} f_4^n(x) \right] \quad (8)$$

$$P(x, t) = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^{1-m}}} \left[vq C_0^{\frac{n}{2}}(x) + A_2(t) C_2^0(x) \right] \quad (9)$$



- 1) $t = \tau$; 2) $\tau_1 = 14, t = 180$; 3) $\tau_1 = 14, t = 360$ (t, τ в сутках);

Решение упруго-мгновенной задачи; Решение упруго-ползучей задачи

Рис. 2. Эпюры $M(x, t)$ и $Q_2(x, t)$

На рисунках 2 при $m=0,5$ приведены графики изменения функции $M(x, t)$ и $Q_2(x, t)$, вычисленные соответственно формулам (7) и (8). Причем реактивное давление основания находится из формулы (9). Деформативные характеристики материала фундаментной балки приняты из [3].

На основании полученных результатов приходим к выводу, что учет процесса деформирования во времени как материалов фундаментной балки, так и грунтового основания оказывает существенное влияние на распределение расчетных усилий в конструкциях зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. Гос-техиздат. М-Л. 1952 г.
2. Ширинкулов Т.Ш. Методы расчета конструкций на сплошных основаниях с учетом ползучести. Изд-во «ФАН», Ташкент. 1969 г.
3. Махмудов С.М. Расчет неразрезных балок, лежащих на упругом неоднородном основании. В сб. «Некоторые вопросы строительства в Узбекистане» Ташкент. 1979 г.

ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРЕХСЛОЙНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ С ЭФФЕКТИВНЫМИ УТЕПЛИТЕЛЯМИ

*Акрамов Хуснитдин Ахрарович
Доктор технических наук, профессор,
Ташкентский архитектурно-строительный институт
Тохиров Жалолiddин Очил угли
докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-строительный институт
jaloliddin.tokhirov@gmail.com*

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования трещиностойкости трехслойных изгибаемых стеновых панелей с эффективными утеплителями. Рассмотрены результаты экспериментальных исследований и их сопоставления с расчетными данными.

Ключевые слова: трехслойная стеновая панель, эффективными утеплителями, трещиностойкости, гибкой связи, монолитной связи.

САМАРАЛИ ИССИҚЛИК САҚЛОВЧИ, УЧ ҚАТЛАМЛИ ТЕМИРБЕТОН ЭГИЛУВЧИ ДЕВОР ПАНЕЛЛАРИНИНГ ЁРИҚБАРДОШЛИГИ

*Акрамов Хуснитдин Ахрарович,
техника фанлари доктори, профессор,
Тошкент архитектура-қурилиш институти
Тохиров Жалолiddин Очил ўгли
докторант (PhD), Тошкент архитектура-қурилиш институти
jaloliddin.tokhirov@gmail.com*

Аннотация: Мақолада эластик боғланган уч қатламли темир-бетон панеллари ва монолит боғланган ўрта

қатлами паст бетондан тайёрланган уч қатламли темир-бетон элементларининг эксперименти натижалари, уларни ҳисоблаш таклифлари берилган.

Калит сўзлар: эластик боғлам, монолит боғлам, уч қатламли темир-бетон панеллари, ёриқбардошлик.

CRACK RESISTANCE OF BENDABLE REINFORCED CONCRETE THREE-LAYER WALL PANELS WITH EFFECTIVE INSULATORS

Akramov Khusniddin Axrarovich
Doctor of Science, professor. Tashkent Institute of Architecture
and
Civil Engireeing
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli
PhD student of Tashkent Institute of Architecture and
Civil Engireeing
jaloliddin.tokhirov@gmail.com

Abstract: *The article presents result of the crack resistance studies which are determing deformability of three-layer (sandwich) flexural wall panels with insulating layer. The comparison of the results of the experimental research and of the results of the theoretical part are given.*

Key words: *three-layer wall panel, effective insulation, crack resistance, flexible bond, monolithic bond.*

На современном этапе развития народного хозяйства одной из важнейших задач является экономичное расходование энергоресурсов. В странах СНГ и в нашей республике эффективность использования топливно-энергетических ресурсов крайне низка. Наибольшее отставание по энергосбережению наблюдается в коммунальном хозяйстве, где потребление энергоресурсов на единицу жилой площади в 2-3 раза больше, чем в европейских странах.

В многоэтажных жилых домах теплопотери через стены достигают 36%. Поэтому важной мерой по сокращению потерь тепла в жилых домах является утепление стен.

С вводом в действие норм КМК «Строительная теплотехника», которые предусматривают повышение значения сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций в 2,5-3,5 раза, этим критериям отвечают только трехслойные стеновые панели.

За рубежом в жилищном строительстве широко применяются стеновые многослойные конструкции с эффективными утеплителями. По данным Международного Совета по строительству, доля таких панелей в ведущих европейских странах составляет 75% - 100%. В Узбекистане применение многослойных конструкций пока не нашло должного применения. Учитывая недостаточную освещенность методов расчета трехслойных конструкций и широкое использование эмпирики в проектировании, автором были проведены экспериментальные исследования трехслойных стеновых панелей с гибкими связями и трехслойными монолитно-связанными слоями с утепляющими слоями из низкопрочных бетонов.

Учитывая малую изученность трехслойных конструкций, принятые при проектировании приближенные способы их расчета, автором проводились экспериментальные исследования трехслойных стеновых панелей с гибкими связями и трехслойными монолитно-связанными слоями с утепляющими слоями из низкопрочных бетонов.

Испытания проводились на опытных образцах с целью выявления соответствия их требованиям действующих норм по трещиностойкости, а также выявления влияния гибких связей и утеплителя на совместную работу. Всего изготовлено и испытано шесть натуральных стеновых панелей: две, выполненные по проекту для каркасно-панельных зданий серии ИИ-04, и четыре с уменьшением против принятого в проектах, армированием (два по серии 432-12) (рис.1).

Длина опытных панелей составляла 6 м, высота 1,2 м. Панели по серии ИИ-04 (П-1 и П-2) имеют толщину внутреннего слоя 80 и наружного толщиной 50 мм и утеплитель ФРП-1 толщиной 70 мм. Слои армированы одной плоской сварной сеткой, расположенной посередине сечения. В качестве рабочей арматуры внутреннего слоя использована сталь класса АIII (Ф400) диаметром 8 мм наружного - проволока В-1 диаметром 4 мм.

Слои соединены гибкими связями в виде подвесок и распорок. Гибкие связи диаметром 8 мм из стали класса А-II (А-400) располагаются с шагом 1,2 м. Для улучшения заделки, концы гибких связей отгибаются.

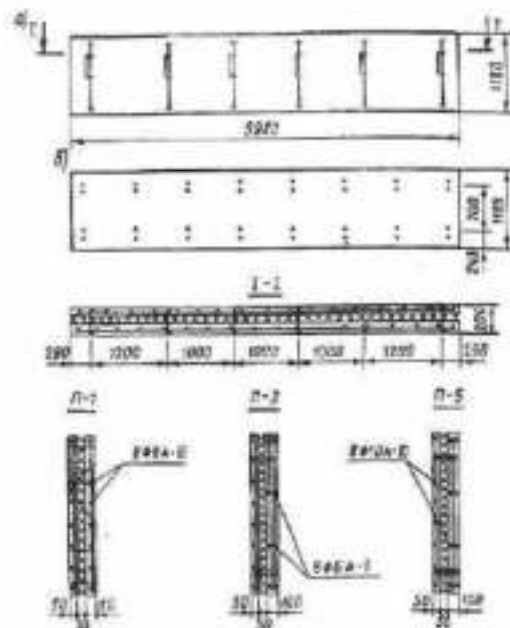


Рис.1. Конструкция панелей.

Трещиностойкость трехслойных панелей с гибкими слоями (кН/м)

Обозначение	Момент от эксплуатационной нагрузки M^H	Опыт M_T^0	M_T^0, M^H	Расчет									
				при раздельной работе слоев				при совместной работе				Как монолита	
				При учете только внутреннего слоя		При учете внутреннего и наружного слоев		За счет гибких связей		За счет гибких связей и утеплителя			
				$M_{нв}$	M_T^0	$M_{сл^p}$	M_T^0	$M_{т.с^p}$	M_T^0	$M_{т.с^p}$	M_T^0		
P	M^H		M^H		M^H		M^H	$M_{м^p}$	M_T^0	M^H			
Х П-2 ОПС Т-1	6,0 5	7, 5 7	1, 25	5,0 1	1,5 1	6,8 2	1,11 1,35	7,0 1	1,0 8	- 8,4 8	- 0,8 5	18, 33	0,4 1

х	4,6	7,	1,	4,9	1,4	5,3	1,19	6,5	1,1			13,	0,5
ОПС	4	2	56	9	5	6		2	1	-	-	66	3
Т-2		5					1,7						
х	4,6		1,	4,6	1,2	4,8		5,4	1,0	8,7	1,1	11,	0,4
ОПС	4	5,	25	2	6	8	1,26	3	7	3	2	88	9
Т-3		8											
х	8,2		1,	5,4	1,8	5,7		6,1	1,5	-	-	14,	0,6
ОПС		9,	2	3		7		7	9			69	7
Т-4	8,2	8		1,3									
			0,	5,2		5,5		5,9	1,1			13,	0,4
		6,	83	3		5		7	4			83	9
		8											

х) Образцы без утеплителя

Панели по серии 1.832.1-8 и 432-12, со сниженным расходом арматуры имеют толщину внутреннего слоя 100 и наружного 50 мм и утеплитель ПСБ толщиной 50 мм. Внутренний слой армирован пространственным каркасом, а наружный – сварной сеткой. В опытных панелях ОПСТ-1 и ОПСТ-2 (рабочая арматура внутреннего слоя диаметром 6 мм), вместо пяти каркасов установлено четыре, а в наружном вместо 12 стержней рабочей арматуры установлено 7. Слои соединены гибкими связями в виде шпилек диаметром 10 мм из стали класса А-III (А-400) с шагом 800 мм.

Во время испытаний измеряли горизонтальные и вертикальные перемещения внутреннего слоя, взаимное смещение слоев, деформации бетона и арматуры и момент появления трещин.

Фактические нагрузки при появлении трещин сравнивались с теоретическими, определенными из расчета на горизонтальную нагрузку. Расчет проводился при различных предположениях: при отдельной работе слоев; при совместной работе слоев за счет гибких связей и утеплителя; и как монолита (таблица).

Наиболее близкие к результатам, полученные при испытаниях, дает расчет с учетом совместной работы слоев за счет гибких связей и утеплителя: отличия в запас для четырех панелей составляет 7-14% и лишь для одной панели (ОПСТ-1) трещины при испытаниях появились раньше расчетного. Рас-

чет панели по совместной монолитной работы слоев дает значения момента трещины образования существенно больше фактического.

Экспериментальные исследования панелей подтвердили влияние утеплителя на совместную работу слоев, нагрузка при образовании трещин, за счет утеплителя, выросла более на треть. Проведенные анализ и испытания свидетельствуют о наличии резерва в типовых трехслойных панелях. Учет совместных работ слоев позволяет уменьшить рабочую арматуру.

В качестве альтернативы этим конструкциям предлагается новая разновидность трехслойных панелей монолитного сечения с теплоизоляционным слоем из низкопрочных легких бетонов. Несущие слои изготавливаются из тяжелых или конструкционных бетонов по прочности на сжатие В-15 и выше, а утепляющий слой – из теплоизоляционных бетонов класса В-0,5—В-3,5 таких как керамзитобетон, перлитобетон, арболитобетон, полистеролбетон и др. бетоны.

Для проверки трещиностойкости и несущей способности опытных изгибаемых трехслойных элементов монолитного сечения проведено комплексное экспериментально-теоретическое исследование. Изготовлены и испытаны четыре серий балок длиной 330, пролетом 300 и сечением 16х25 см. Высота поперечного сечения балок принята близкой к реальным ограждающим конструкциям. Толщина наружных слоев принята минимальной (4см) из условия обеспечения защиты арматуры от коррозии и выполнена из тяжелого бетона класса В20. Для среднего слоя применен полистиролбетон, состоящий из гранул вспененного полистирольного заполнителя, цементного вяжущего, воды и порообразующих добавок, прочностью 250- 300 кг/м.

Как и ожидалось, первые нормальные трещины появились в зоне постоянных моментов. Величина моментов при образовании нормальных трещин испытанных балок в пределах серий, отличается не более чем на 10,5% от их среднего значения. Эти отличия, по-видимому, являются следствием неоднородности бетона.

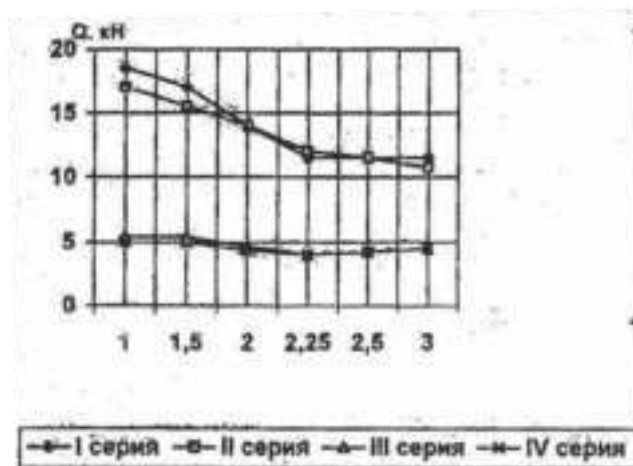


Рис.2. Нагрузки при образовании наклонных трещин и разрушение трехслойных балок без поперечной арматуры.

Во всех балках, без поперечной арматуры при появлении наклонных трещин в растянутом наружном слое, отсутствовали трещины. Расчет трехслойных балок без поперечной арматуры по образованию наклонных трещин произведен, как для сплошной упругой балки из условия, что главные растягивающие напряжения (δ_{mt}) не должны превышать сопротивление бетона растяжению (R_{bt}) в условиях плоского напряженного состояния «сжатие - растяжение» (γ_{bu})

$$\delta_{mt} \leq \gamma_{bu} R_{bt} \quad (1)$$

При этом трехслойное сечение заменено однородным двутавровым из бетона среднего слоя с шириной стенки, равной ширине исходного сечения и шириной полков, увеличенной пропорционально отношению начальных модулей упругости бетонов слоев. Результаты расчетов достаточно хорошо согласуются с опытами - в среднем по всем образцам без поперечной арматуры различие составляет 2,6 %. А также в балках с вертикальными поперечными стержнями наклонные трещины появились раньше нормальных. Поэтому, расчет по образованию наклонных трещин произведен по условию (1). Здесь при образовании наклонных трещин главные растягивающие напряжения, найденные расчетом, составили 71-82% от предела прочности на растяжение бетона, среднего слоя с учетом условий плоского напряженного состояния. Сравнивая с балками-близнецами без поперечной арматуры, можно отметить, что наличие поперечных стержней отрицательно сказалось на

величину нагрузки при появлении трещин. Основываясь на полученных результатах, в расчет по образованию трещин балок с вертикальными поперечными стержнями в приопорной зоне введен корректирующий коэффициент $\gamma_{b.shz}$. Впредь, до получения исчерпывающих данных, значение коэффициента $\gamma_{b.shz}$ рекомендуется принять равным 0,8, как это имело место при поперечной арматуре диаметром до 6 мм, которые обычно используются в конструкциях. В балке с наклонной арматурой диаметром 4 мм в приопорной зоне наклонные трещины образовались при отсутствии нормальных. Следовательно, расчет произведен по образованию наклонных трещин из условия (1). Положительное влияние наклонной арматуры учтено заменой ширины балки среднего слоя и приведено следующей формулой:

$$b_{red} = b + \frac{\sigma_{s,ins} A_{s,ins}}{R_{bs} a} \quad (2)$$

где b – ширина балки, $\sigma_{s,ins}$ – напряжение в наклонной арматуре при образовании наклонных трещин, принятое по результатам настоящих исследований, равное 30 МПа; $A_{s,ins}$ – площадь поперечного сечения наклонной арматуры; a – расстояние между наклонными стержнями, измеренное по нормали к ним.

В балках с наклонной арматурой, диаметром 5 и 6 мм в приопорной зоне при образовании наклонных трещин в растянутом слое имелись нормальные трещины. Для оценки нагрузки при образовании трещин использована следующая формула:

$$Q = \varphi_{b3} R_{bt} b_{red} h_0$$

где b_{red} – приведенная ширина сечения балок, определяемая по формуле (2) при $\sigma_{s,ins} = 30$ МПа; φ_{b3} – эмпирический коэффициент, принимаемый по СНиП 2.03.01-84 для балок без поперечной арматуры, равной 0,4.

До накопления экспериментальных результатов для рассматриваемых балок коэффициент φ_{b3} , рекомендуется принимать равным 1. При этом расчетное значение нагрузок при образовании наклонных трещин отличается от экспериментальных в среднем на 6,4 %.

Замена трехслойного сечения однородным позволяет оценить образования нормальных трещин способом ядровых моментов по следующей формуле:

$$M_{\text{crc}} = R_{bt} W_{pl} - M_{\text{гр}}$$

где W_{pl} момент сопротивления приведенного сечения для крайнего растянутого волокна (определяется по п. 4.7 СНиП 2.03.01-84); $M_{\text{гр}}$ - момент от усилия относительно оси, проходящей через ядровую точку, наиболее удаленную от растянутой зоны (СНиП 2.03.01-84 п. 4.5).

По результатам настоящих исследований рекомендуется приводить трехслойное сечение к двутавровому со ступенчатой стенкой, имеющей толщину, пропорциональную отношению начальных модулей упругости бетонных слоев в сжатой зоне и прочности на растяжения в растянутой зоне. При таком подходе различие расчетных и опытных результатов не превышает 8,5%.

На основании результатов эксперимента расчет трехслойных балок без поперечной арматуры по прочности наклонных сечений предлагается рассчитывать по условию: $Q = \varphi_{\text{con1}} Q_{\text{crc}}$, где Q_{crc} - расчетная поперечная сила при образовании наклонных трещин; φ_{con1} - коэффициент, учитывающий конструктивную особенность трехслойного сечения.

До накопления исчерпывающих данных, коэффициент φ_{con1} рекомендуется принимать равным 2,2. При этом по расчету в сравнении с результатами опыта имеется некоторый запас прочности.

Учитывая разрушение трехслойных балок с вертикальными поперечными стержнями в приопорной зоне (которое происходило от раздробления бетона между трещинами), прочность наклонных сечений предлагается рассчитывать на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной сжатой полосе по условию:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{\text{con2}} \varphi_{\omega 1} \varphi_{b1} R_b V h_0$$

где R_b – призмная прочность бетона при сжатии; $\varphi_{\omega 1}$ – коэффициент, учитывающий влияние поперечной арматуры; φ_{b1} – эмпирический коэффициент, определяемый по СНиП 2.03.01-84; φ_{con2} – коэффициент, учитывающий конструктивную особенность трехслойного сечения.

Значение коэффициентов φ_{w1} и φ_{con2} рекомендуется принимать по результатам настоящих исследований, соответственно равными 1 и 2,5.

Теоретическую оценку несущей способности трехслойных балок с наклонными стержнями в приопорной зоне необходимо производить как сумму поперечных сил воспринимаемых бетоном и арматурой. Поперечная сила, воспринимаемая арматурой определяется по формуле:

$$Q=R_{s,\sin}A_{s,\sin}\cos\alpha,$$

Где: $R_{s,\sin}$ – предельное сопротивление наклонной арматуры на осевое растяжение; α - угол наклона стержней к продольной оси элемента.

Литература:

1. Х.А.Акрамов. Трехслойные изгибаемые железобетонные стеновые панели с гибкими связями и эффективным утеплителем. –«Фан», Ташкент, 1999.
2. КМК 2.03.01-96 «Бетонные и железобетонные конструкции» - Ташкент. ИВЦ АКАТМ, 1996.
3. Х.А.Акрамов, З.М. Нигманов. Оценка трещиностойкости и несущей способности изгибаемых трехслойных железобетонных элементов монолитного сечения. Фергана, Илмий-техник журналы, №1-2000 г.

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR MODELING PARAMETRIC MODELS OF TYPICAL CONSTRUCTION STRUCTURES USING VISUAL PROGRAMMING IN THE DYNAMO MODULE.

*Fazilov Alisher Shomurodovich,
Candidate of technical sciences,
Tashkent Institute of Architecture and Construction,
Islomova Feruza Sobitjanovna,
Tashkent Institute of Architecture and Construction,
YEOJU technical institute in Tashkent,*

Annotation. The article discusses the issues of optimizing the process of developing an information model of buildings and the introduction of BIM technology. The basic principles and principles of visual programming of building structures for the design of information models using BIM-technologies are considered. Dynamo has developed an algorithm to improve data modeling technology using visual programming. Based on the developed algorithm, the user or designer can take the necessary data from Revit and return it, as well as create new elements according to the desired parameters.

Key words: object; model; information model of structures; visual programming; programming environment; graphic diagrams; diagram nodes; computer-aided design systems.

Annotatsiya

Maqolada binolarning axborot modelini ishlab chiqish va BIM texnologiyasini joriy etish jarayonini optimallashtirish masalalari muhokama qilinadi. BIM-texnologiyalaridan foydalangan holda axborot modellarini loyihalash uchun bino tuzilmalarini vizual dasturlashning asosiy tamoyillari ko'rib chiqilgan. Dynamoda vizual dasturlash yordamida ma'lumotni modellashtirish texnologiyasini takomillashtirish uchun algoritmi ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan algoritmi asosida foydalanuvchi yoki dizayner Revit-dan kerakli ma'lumotlarni olishi va uni qaytarib berishi, shuningdek kerakli parametrlarga muvofiq yangi elementlarni yaratishi mumkin.

Kalit so'zlar: ob'yekt; model; tuzilmalarning axborot modeli; vizual dasturlash; dasturlash muhiti; grafik diagrammalar; diagramma tugunlari; kompyuter yordamida loyihalash tizimlari.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы оптимизации процесса разработки информационной модели зданий и внедрения BIM-технологии. Рассмотрены основные положения и принципы визуального программирования строительных конструкций для проектирования информационных моделей с использованием BIM-технологий. Разработан алгоритм совершенствования технологии информационного моделирования с использованием визуального программирования в Dynamo. На основе разработанного алгоритма пользователь или проектировщик могут получать необходимую информацию из Revit и передавать ее обратно, а также создавать новые элементы по необходимым параметрам.

Ключевые слова: объект; модель; информационная модель сооружений; визуальное программирование; среда программирования; графические диаграммы; узлы диаграммы; системы автоматизированного проектирования.

Introduction

Three-dimensional computer modeling (3D) is widely used in the design of a three-dimensional model of the installation and technological part of a project in construction. Obtaining design documentation and construction drawings from a three-dimensional model is the main part of BIM technologies.

Currently, the computer-aided design of metal structures is widely used in construction. In three-dimensional modeling, not only the geometry of the object is designed, but also parameters that exactly correspond to the real structure of the object; these include material, coating, standard, position number and shipping mark, with which objects the connection was made, the type of this connection. As a result of the design of the structure model, the data of the information model is processed and transferred to the draft drawings statements and specifications. Thus, a generalized three-dimensional model of the project is obtained. Further, the

system allows the unification of the work of departments into a single whole, collecting all the information in the documentation. When testing a three-dimensional model, intersections of metal structures with equipment and piping of the designed 3D models of structures are excluded.

The use of BIM design systems such as Autodesk Revit or Graphisoft ArchiCAD is widespread among users who are already adopting BIM technologies. One with BIM technology tools, can create detailed BIM models. With an increase in the number of such models and their level of complexity, the costs of their design increase, so the performance of the modeling process decreases sharply.

The development of BIM models requires more attention to the structure design process. In order for the final result of the project to correspond to what needs to be erected on site, it is necessary to use effective algorithms for the development of information models, for example, the design of masonry; the designer uses the algorithm for creating an information model to do his work. Since his actions are repetitive work called stone modulation, which mainly consists of the manual assembly of wall components, blocks, prefabricated structures, reinforcement, etc., an algorithm must be developed to use the BIM mechanism to effectively accomplish this task.

Therefore, to automate the design and obtain an optimal BIM model, it is necessary to use visual programming tools. The purpose of this article is to develop algorithms for designing BIM models using tools of visual programming languages, in particular, the visual programming language Dynamo. Dynamo is a platform that extends the standard functionality of Revit and allows one to perform any calculations using simple commands. Any user who designs residential buildings in Autodesk Revit knows that there are no ready-made solutions that would take into account all the subtleties of the process of calculating the parameters of a residential complex. Dynamo was created to extend the core functionality of Revit and save designers time to efficiently design BIM models.

Research methodology

VPL (Visual Programming Language) -based tools allow design algorithms to be programmed and then processed to create

3D models. Platforms such as Dynamo, Grasshopper, and Generative Components are examples of applications that use VPL. The research in this article is aimed at exploring the possibility of using tools based on visual programming languages, in particular the visual programming language Dynamo, for effective modeling in the design of BIM models.

The research in the article should be carried out in terms of the limitations, capabilities and usability of the Dynamo tool, using the example of developing BIM models for masonry [1].

Visual programming languages were developed in the 70s and arose as a result of combining work in the field of three-dimensional modeling, object-oriented programming languages and the spread of human-computer information technologies. The main idea of such a language is that a graphic model of an object is visually selected, filled with the necessary information describing the properties of objects, and actions that can be performed on a three-dimensional object are set.

In classical programming languages, it is necessary to study the syntax of the language, the rules for composing algorithms in order to write a program. In visual programming platforms using VPL, programs are built using graphical diagrams called graphs, which are made up of elements called nodes.

Each graphical diagram node contains nested structures used by the visual programming language Dynamo. When a developer creates a program graph for a 3D model, he creates a program for algorithms that describe actions at the nodes of the graph. Using the Grasshopper platform, based on this graph, you can create a graph, based on the graph data, and a three-dimensional model is projected, which is automatically generated from the processing program in its nodes.

VPL visual programming operators offer an advanced user interface and a complete set of commands for designing 3D models. With the help of these operators, you can develop models of complex architectural forms and save them in a digital model.

The joint use of tools for the development of VPL visual programming models and the information model of structures in BIM technologies is an effective method that allows users to create modern projects, optimize development costs and minimize project creation time [2].

The main focus should be on training users of BIM modeling tools in higher education. Architects, designers and builders should study software development using visual programming systems in their courses because it will significantly increase their productivity.

Research results

Based on the above, an algorithm for designing programs in Dynamo has been developed. An example of using the algorithm to design stained glass is given in the following description

Algorithm in the Dynamo visual programming environment

1-block.

- 1. Selection of objects.** In the column, select Revit-Selection-Categories. Put the Node on the field and select Curtain Wall Panels.
- 2. Selection of objects.** Select the "All Elements of Category" node. We connect 2 nodes.
- 3. Run the block algorithm.** Click Start and check the number of selected objects.
- 4. Setting the parameters of the object.** Remove Watch. We put the SetParametrByName node. We connect Elements-Element. Put the "CodeBlock" node (double-click LMB). Enter the parameter name in quotes ("Color"). We connect the name of the parameter to the input "ParametrName".
- 5. The choice of the material of the object.** To select a material, put the MaterialByName node and in front of it the Code Block with the text "Color1". Connect the Code Block to the name input, and the Material output to the Value input. We run the algorithm and see the appearance of a list of elements.

2-block.

- 1. Counting elements.** Set the List. Count counter node from the Elements output. When the algorithm starts, we see the number of elements in the node.
- 2. Sampling the proportion of elements.** We put the Code Block with the variable c multiplied by a fraction of 0.2.
- 3. Rounding off the number.** We put the Round node and attach the input to the output of the variable c .

4. Sampling of the second share. In the same CodeBlock node, put the second line with * 0.2, and copy the rounding node and attach it to the second line. Copy - Ctrl + Move.

5. Shuffle the items in the list. Create a List.Shuffle node that distributes the selected items in a random order. We attach it to the output of the All Elements of Category node.

6. Selection of elements from the list. Create a List.TakeItems node that selects several items from the beginning of the list (in our case, from an already formed chaotic list). We connect the quantity from the rounded off values of the parts from the counter.

7. Selection of the remaining items in the list. Create List.DropItems, connect in the same way.

8. Sampling the second share. From the remaining elements, we make a selection with several elements, the number equal to the number of elements of the second part. Copy the List.TakeItems node, take the list and the List.DropItems node, and the quantity from the rounded second share.

9. Selecting the third part. We also select the remaining list items using the List.DropItems node with the same input as in section 8. As a result, we get three lists.

3-block

1. Creation of a group of nodes in the algorithm. Disconnect the Elements-Element bundle and select several nodes with the mouse. Create a group: Editing - Create a group. The group is intended for the convenience of simultaneous movement and copying of several nodes. Move the group to the right side of the working area. Copy it twice by moving it with the Ctrl key pressed. Assign different colors to three groups (right button - color selection).

2. Joining groups to the input. Rename the lines in the blocks with the names of the colors - Color1, Color2, Color3. We attach the outputs from the three lists of elements to the inputs of the Element. When the program is executed using the developed algorithm, the panels in the model change color randomly.

Conclusions and recommendations

Designers can use Dynamo at all stages of design: when creating conceptual forms; when developing structures according to the geometry of the structure specified by the architects; to develop

specifications. The special significance of the developed visual programming algorithm is that the user or project developer can obtain the necessary information from the Revit information model and transfer it back to the model database. It is possible to create new elements of a three-dimensional object according to the specified parameters: build a wall according to a drawing, arrange objects with a given step. With the help of the Dynamo visual programming platform, you can quickly create all the necessary calculations, such as the calculation of the decoration of premises, the placement of lamps, connect engineering equipment, optimize the path of engineering networks, and calculate the supporting structures. In addition, designers can draw up the necessary documentation here, generate estimates, and so on. Dynamo can be easily customized and expanded to suit users' needs. This is a great opportunity to leverage BIM technology with Revit.

Literature and collections:

1. Talapov V.V. (2018) *Texnologiya BIM. Sut i osobennosti vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy.* (BIM technology. The essence and features of the implementation of information modeling of buildings). Moscow. DMK Press release. p 392.
2. Penkovsky G.F. (2018) *Osnovy informatsionnyx texnologiy i avtomatizirovannogo proektirovaniya v stroitelstve* (Fundamentals of information technology and computer-aided design in construction.) SPbGASU. SPb., p 150.

Periodic publications

1. Grigorieva, M.I. (2017) *Ispolzovanie BIM texnologiy v stroitelstve* (Use of BIM technologies in construction) / M. I. Grigorieva // *Arhitektura. Stroitelstvo. Dizayn.* (Architecture. Building. Design.) No. 3. - p. 100-123.
2. Frolova, E.V. (2017) *Informatsionnoe modelirovanie stroitelnogo obekta (BIM)* (Information modeling of a building object (BIM)) / E.V. Frolova // *Innovatsii* (Innovations.) - No. 4. - S. 109 - 123.
3. Batishev V.I. (2017) *Iz praktiki informatsionnogo modelirovaniya* (From the practice of information modeling) // *Stroitelstvo* (Construction.) №12. p.243.
4. Nickolson Tom, Crain Andrew. (2017) *IT - Technologies in Construction* // New York, p. 56.

5. Traveston Karl, Originnon Peter. IT-Technologies in Architecture and Design// LA, 2017, p.76.

Electronic sources

1. Chto takoe BIM texnologii? (What is BIM technology?) // Autodesk. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page/>

APPLICATION OF NEURAL NETWORK TO STRUCTURAL ENGINEERING IN THE CASE OF TRUSS OPTIMIZATION

Zokhirova Mehriniso
Yeoju technical Institute in Tashkent
PhD student, Researcher, Sejong University
Senior Teacher, zmehriniso@sju.ac.

Annotation— In this manuscript a new approach to optimum weight design of truss structures with discrete variables is described. The new algorithm is presented based on the machine learning technique. There are three steps are needed to train neural networks and produce new design variable candidates. Moreover, three kinds of neural network structures, namely, regression, multi-class classification, and binary classification, are used to compose the system. Once the neural networks are trained, the optimization cycle needs only the stress or displacement constraints. The constraints are then applied on the proposed system to obtain minimum design results. The algorithm is tested on two well-known truss structures and is compared with the results of analysis. The numerical examples show that the proposed method can obtain minimum design results and it is totally different way for size optimization problems.

Keywords: neural network, multi - classification, truss optimization, regression.

Annotatsiya: Ushbu maqolada diskret o'zgaruvchilarga ega bo'lgan ferma konstruksiyalarining optimal og'irlik dizayniga yangi yondashuv tasvirlangan. Yangi algoritm MACHINE LEARNING texnikasi asosida taqdim etilgan. Bularni amalga oshirish asosan uchta qismni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, tizimni yaratish uchun uch turdagi neyron tarmoq tuzilmalari, ya'ni regression, ko'p sinfli tasniflash va ikkilik tasniflashdan foydalaniladi. Neyron tarmoqlari ishlashi amalga oshgandan so'ng, optimallashtirish sikliga kuchlanish yoki joy masofaga oid cheklovlar kiritiladi. Keyinchalik minimal dizayn natijalarini olish uchun hosil bo'lgan tizimda cheklovlar qo'llaniladi. Algoritmida ikkita asosan ferma strukturasida sinovdan o'tkaziladi va tahlil natijalari bilan

taqqoslanadi. Raqamli misollar shuni ko'rsatadiki, taklif qilingan usul minimal dizayn natijalarini olish qobiliyatiga ega va bu o'lchamlarni optimallashtirish muammolari uchun butunlay yangi usul bo`lib xizmat qiladi.

Kalit so`zlar: neuron tarmoq, ko'p sinfli tasniflash, fermalarni optimallashtirish, regressiya.

Аннотация. В данной статье описывается новый подход к оптимальному весовому расчету ферменных конструкций с дискретными переменными. Представлен новый алгоритм, основанный на методике MACHINE LEARNING. Чтобы обучить нейронные сети и создать новых кандидатов в проектные переменные, необходимо выполнить три шага. Более того, для создания системы используются три вида нейросетевых структур, а именно регрессия, мульти классовая классификация и двоичная классификация. После обучения нейронных сетей для цикла оптимизации требуются только ограничения напряжения или смещения. Затем к предлагаемой системе применяются ограничения для получения минимальных результатов проектирования. Алгоритм тестируется на двух известных ферменных конструкциях и сравнивается с результатами анализа. Численные примеры показывают, что предлагаемый метод позволяет получить минимальные результаты проектирования, и это совершенно другой способ решения задач оптимизации размеров.

Ключевые слова: — нейронная сеть, мульти классификация, оптимизация ферм, регрессия.

Introduction

The increase of interest in neural networks is obviously according to their conveniences for learning; make decision and having summaries by partial information. These features related to human brain`s processes which other computer technologies have failed to pretend. As a result, one of the names that deep learning has gone by is Artificial Neural Network (ANN) and it is inspired by the biological brain. ANNs includes many nonlinear computational

elements that form the network nodes, connected by weighted interconnections. Today, deep learning is the most attractive field for all spheres of engineering. In this paper, three neural networks is trained step by step in order to show developed methods of deep learning to structural optimization problems, and also illustrates results. We demonstrate innovative methods for training using hyper parameters and dropout algorithms in structural analysis in the case of ten bar truss problem. This work provides the information using more hidden layers with dropout on each layer and suitable activation functions for chosen problem. The key features in this study are neural network using linear regression algorithm and classification. In addition, dependence of input data in achieving better accuracy is described by numerical implementation. Truss optimization problems are accomplished by several methods like differential algorithm (DE), firefly algorithm (FA), symbiotic organisms search (SOS) and so on. And each of them has some abilities for overcoming problems in the optimization process. As a basic information, cross-sectional areas, shape parameters of structural members are considered as design variables which include two groups as discrete and continuous. For design or optimization case, most usable variables are discrete variables. Hence, in this work, truss optimization with discrete variables is performed. Usually, in truss optimization, cross-sectional areas are often considered as discrete design variables and the problem is desired to minimize the weight of the structure with the satisfaction of constraints to its behavior. The mathematical expression of the truss optimization problem can be defined as follows:

$$\text{Minimize: } \underset{\mathbf{A}}{\text{weight}(\mathbf{A})} = \sum_{i=1}^e \rho_i l_i A_i, \quad i = 1, 2, \dots, e$$

$$\text{subject to: } \delta_{\min} \leq \delta_j \leq \delta_{\max}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sigma_{\min} \leq \sigma_i \leq \sigma_{\max}, \quad i = 1, 2, \dots, e$$

$$\sigma_k^b \leq \sigma_k \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, ne$$

$$A_i \in \mathbf{S} = \{A_1, A_2, \dots, A_d\}$$

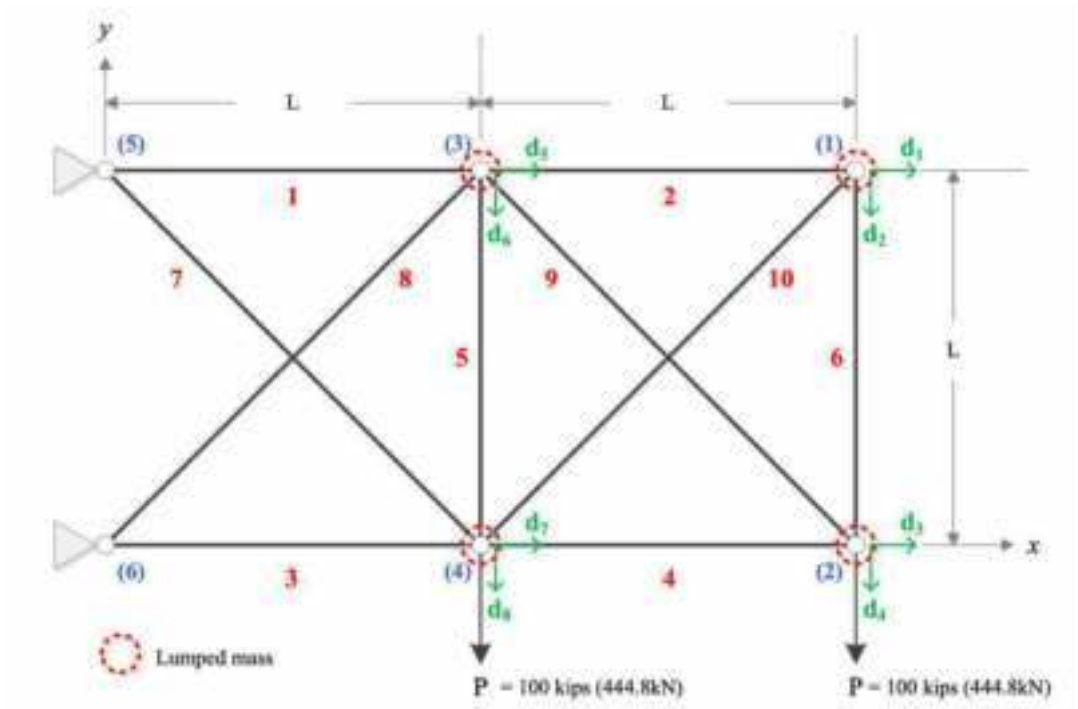


Figure 1: 10 bar planar truss

Neural Network

By looking its history, it is known that deep learning is a quite novel promotion in neural network (NN) programming with representation of methods in training deep NNs. Primarily NN with more than two layers is called deep neural network. The term of NN firstly introduced by McCulloch and Pitts (1943) who derived theorems of models in neural systems similar to biological structures. The previous model of NN was called perceptron which contains of a single layer of neurons connected by weights. Rosenblatt (1958) discovered the algorithm called back propagation, but it was slow with increasing of layers.

Numerical Implementation

In this part, numerical calculations demonstrated by the library Keras (Cholet, 2015) in Python 3.6. This process includes three neural network trainings: two classification and one regression neural networks. The goal of previous NN is determine the candidates for areas by predicting on given conditions and Feed forward neural network is defined with two hidden layers. In this case input variables are stresses of each element and output is cross sectional areas of members and each output has three or more choices depending on number of classes. Figure 2 defines the training accuracies in the case of various number of hidden layers. As it is shown NN with two and three hidden layers insists almost

the same accuracy. For our training, NN with two hidden layers is chosen for reducing time.

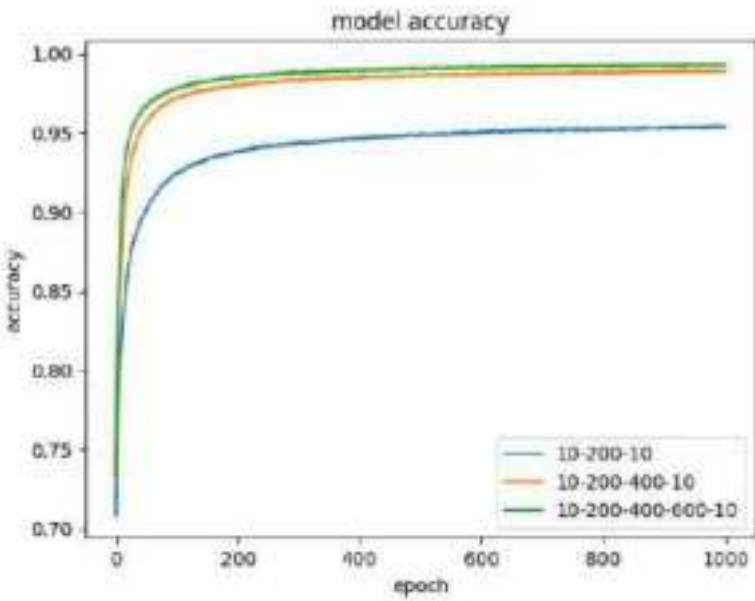


Figure 2: Accuracy for training sets with (10-200-10), (10-200-400-10), and (10-200-400-600-10) architectures after 1000 epochs representing comparisons different number of hidden layers and neuron.

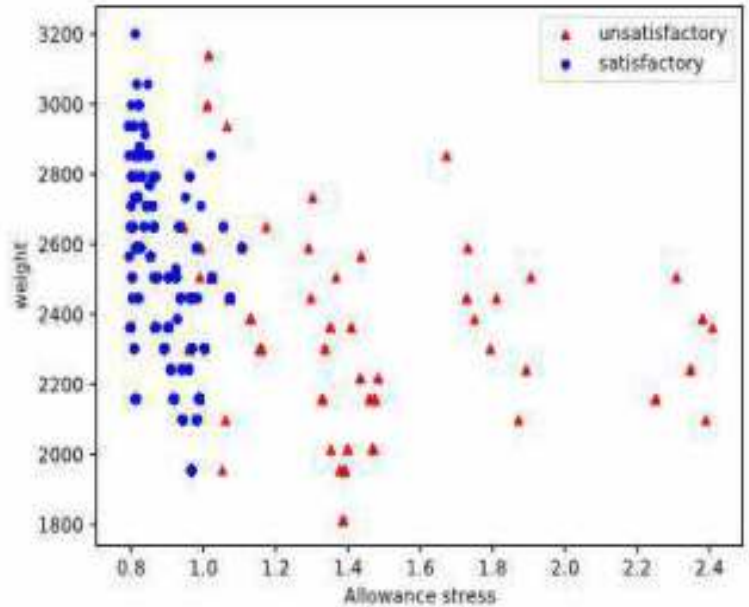


Figure 3: Predictions by neural network with the results satisfactory and unsatisfactory for constraints. By overlapping, satisfactory results look less on this figure. But the percentage of satisfactory results varies between 50% to

70%. The comparison of Analysis and NN solution for ten bar truss is shown in Table 1.

Member	Constraint					
	3 classes		$\sigma_i \leq \sigma_B$		9 classes	
	NN	Analysis	NN	Analysis	NN	Analysis
A_1	9	9	9	9	8	8
A_2	1	1	1	1	2	1
A_3	9	9	9	9	9	9
A_4	5	5	5	5	4	4
A_5	1	1	1	1	1	1
A_6	1	1	1	1	1	1
A_7	9	9	7	7	6	7
A_8	5	5	5	5	7	5
A_9	5	5	5	5	5	5
A_{10}	1	1	1	1	1	1
Weight (lb)	1954.23	1954.23	1852.41	1852.41	1867.32	1780.41
Amount of desired outputs	760/8410		5/5079		0/6995	

Table 1: Optimum results for 10-bar truss structure by analysis and NN in the case of different classes.

Conclusion

According to recent papers and research, deep learning approach on structural analysis is getting relevant. In this work, we indicated a neural network as a potential tool for truss optimization without using structural analyzers. Three neural network models are examined. Firstly, by multi classification neural network we can easily predict the optimum areas by using tanh, relu, sigmoid activation functions in training part. In the case of classification problem, binary cross entropy was used with Adam optimizer. For avoiding overfitting, dropout was applied to each hidden layer. We trained the datasets of three, five and nine classes which three classes dataset showed best accuracy. Secondly, neural network using regression provides a model which serves for predicting stresses. Then using two neural networks we created the dataset for training next neural network network which allows to predict the areas including minimum weight and satisfaction for stress constraints.

In future, deep learning approach in truss optimization can show better performance than structural optimization tools by its time consuming and accurate results by dependence on the problem.

References:

- [1] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. *Deep Learning*. MIT Press, November 2016.
- [2] Vanluchene R. D. and Sun Roufei. Neural Networks in Structural Engineering. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, November 2008.
- [3] Frank Rosenblatt. The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 1958.
- [4] Hojjat Adeli. Neural Networks in Civil Engineering: 1989-2000. *Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering*, March 2001.
- [5] Seunghye Lee, Jingwan Ha, Mehriniso Zokhirova, Hyeonjoon Moon, and Jaehong Lee. Background Information of Deep Learning for Structural Engineering. *Archives of Computational Methods in Engineering*, January 2018.
- A. Kaveh, V. Kalatjari. Size, geometry optimization of trusses by the force method and genetic algorithm. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, October, 2003
- [6] E. Levin. Word recognition using hidden control neural architecture. In *International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, pages 433–436 vol.1, April 1990.

РЕСПУБЛИКАМИЗ ҚУРИЛИШ СОҲАСИДАГИ МАВЖУД МУАММОЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЮЗАСИДАН ҲУКУМАТИМИЗ ТОМОНИДАН ҚАБУЛ ҚИЛИНАЁТГАН МЕЪЁРИЙ ҲУҚУҚИЙ ҲУЖЖАТЛАР ТЎҒРИСИДА

*Арсланов Ислон Кимсанович,
техника фанлари номзоди, Тошкент шаҳридаги Ёджу
техника институти “Қурилиш” кафедраси доценти
Islom05@mail.ru*

Аннотация: мақолада республикаимиз қурилиш соҳасидаги мавжуд муаммолар ҳамда йўл қўйилаётган хато ва камчиликлар келтирилган бўлиб, уларни бартараф этиш ва қурилиш соҳасини ривожлантириш борасида ҳукуватимиз томонидан қабул қилинаётган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: қурилиш соҳаси; қурилишни ривожлантириш стратегияси; шаҳарсозлик фаолияти; шаффоф қурилиш; давлат хизматлари; регламент; шаффофликни таъминлаш.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬНОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ, А ТАКЖЕ О ПРИНИМАЕМЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТАХ ПРАВИТЕЛЬСТВА ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

*Арсланов Ислон Кимсанович,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Строи-
тельство», Технический институт Ёджу в Ташкенте*

Аннотация: в статье приведены проблемы и допущенные ошибки и недостатки в строительном секторе республики, а также информация о принятых правительством нормативно-правовых актах по развитию строительного сектора.

Ключевые слова: строительная отрасль; стратегия развития строительства; градостроительство; прозрачное строительство; государственные услуги; регулирование; обеспечение прозрачности.

EXISTING PROBLEMS IN THE CONSTRUCTION SECTOR OF THE REPUBLIC AND ABOUT THE REGULATORY LEGAL ACTS ARE BEING ADOPTED BY THE GOVERNMENT TO ELIMINATE THEM

*Arslanov Islom Kimsanovich
Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction
at the Yeouju Technical Institute in Tashkent*

Annotation: The article is about some existing problems and mistakes of the construction sector. Also, in this article was described legal acts adopted by the government on the development of the construction sector.

Key words: construction sector; construction development strategy; urban planning; transparent construction; public services; regulation; ensuring transparency.

Мамлакатимизда қурилиш соҳасида ишлаб чиқиладиган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар соҳа ривожини учун асосий туртки бўлиб хизмат қилмоқда. Ҳукуматимизнинг Қурилиш соҳасини ривожлантиришнинг 2021-2025 йилларга мўлжалланган стратегияси қабул қилинди. Ушбу стратегиянинг асосий йўналишлари сифатида қуйидагилар белгиланди:

- ҳудудларни шаҳарсозлик жиҳатидан ривожлантириш ва ушбу жараёнда жамоатчиликнинг самарали иштирокини таъминлаш;

- шаҳарсозлик фаолиятининг сифати ва хавфсизлигини ошириш;

- шаҳарсозлик фаолияти соҳасидаги маъмурий тартиб-таомилларнинг самарадорлиги, оқилоналиги ва шаффофлигини таъминлаш, шунингдек қурилиш тармоғи ташкилотлари фаолиятининг самарадорлигини ошириш;

- шаҳарсозлик фаолиятини рақамлаштириш, тармоққа замонавий ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш;

- шаҳарсозлик фаолияти соҳасида кадрларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш, илмий салоҳиятни ривожлантириш.

Ушбу стратегияда қуйидагиларнинг амалга оширилиши кўзда тутилган:

-2025 йил охирига бориб “Бизнес юритиш” халқаро индексида “қурилишга рухсатномалар олиш” йўналиши бўйича Ўзбекистон Республикасининг позициясини 61,7 баллдан 78,2 баллгача яхшилаш;

-2025 йилга бориб миллий шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларининг камида 50 фоизини халқаро норматив ва стандартлар билан уйғунлаштириш;

-2025 йилга бориб барча шаҳарлар ва шаҳар посёлкаларининг 25 фоизини бош режалар билан қамраб олиш;

-2025 йилга бориб “Шаффоф қурилиш” миллий ахборот тизими доирасида қўшимча тўртта электрон платформа яратиш, шунингдек уларнинг идоралараро ахборот тизимлари ва маълумотлар базалари билан интеграция қилинишини таъминлаш;

-2021 йил 1 январдан бошлаб қурилиш устидан жамоат назоратини таъминлаш мақсадида аҳоли пунктларининг бош режаларини жамоатчилик муҳокамаси натижаларини ҳисобга олган ҳолда тасдиқлаш.

-2021 йил 1 мартдан бошлаб қавати икки қаватдан (пастки қаватни ҳисобга олмаган ҳолда) ортиқ, баландлиги ер юзасидан 12 метрдан ортиқ ва (ёки) умумий майдони 500 квадрат метрдан ортиқ бўлган бино ва иншоотларни, шу жумладан яқка тартибдаги уй-жойларни қуриш ҳамда реконструкция қилиш Қурилиш вазирлиги қошидаги қурилиш соҳасида ҳудудий назорат инспекциялари томонидан объектнинг лойиҳа ҳужжатлари мажбурий экспертизадан ўтказилган ҳамда объектнинг давлат қурилиш назорати ўрнатилган ҳолда амалга ошириш;

- лойиҳа ҳужжатларини экспертизадан ўтказмасдан мавжуд бино ва иншоотларнинг, шунингдек яқка тартибдаги уй-жойларнинг қаватини кўпайтиришни таъқиқлаш;

- 2021 йил 1 июнгача бирламчи рухсат бериш ҳужжатлари, лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқиш, уларни экспертизадан ўтказишдан тортиб объектларни фойдаланишга топширишгача бўлган барча қурилиш жараёнларини назарда тутувчи Ягона маъмурий қурилиш регламентини ишлаб чиқиш;

- 2021 йил 1 сентябргача фуқароларга мустақил равишда қуриладиган объектлар тўғрисида ахборот олиш, ноқонуний қурилишларни аниқлаш, қурилиш объектларида аниқланган қоидабузарликларни қайд этиш (фото ва видеоматериаллар кўринишида) ва уларни қурилиш соҳасидаги назорат бўйича ваколатли органларга юбориш имконини берувчи “Огоҳ фуқаро” электрон тизимини яратиш;

- Тошкент шаҳар Қурилиш бош бошқармаси ва Тошкент шаҳри туманлари қурилиш бўлимлари Қурилиш вазирлиги бўйсунувига ўтказилиши белгиланган.

Юқорида келтирилган вазифаларни бажариш бўйича бир қанча ишлар амалга ошириб келинмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 18.05.2018 йилдаги 370-сонли “Архитектура ва қурилиш соҳасида давлат хизматлари кўрсатишнинг айрим маъмурий регламентларини тасдиқлаш тўғрисида” ги қарори қабул қилинди. Қарор билан:

- Бино ва иншоотларнинг ташқи кўринишини ўзгартиришни келишиш;

- Объектни қайта ихтисослаштириш ва реконструкция қилишга рухсатнома бериш;

- Архитектура-режалаштириш топшириғини ишлаб чиқиш бўйича;

- Лойиҳа-смета ҳужжатларини келишиш ҳамда бир вақтда объектнинг зилзилага бардошлилиги ва ёнғин хавфсизлиги бўйича лойиҳавий ечимларини экспертизадан ўтказиш;

- Қурилиш-монтаж ишларини бошлаш ҳақида хабарнома юбориш;

- Яқка тартибда уй-жой қуришга (реконструкция қилишга) рухсатнома;

-Қурилиши (реконструкцияси) тугалланган бино ва иншоотларни фойдаланишга қабул қилиш бўйича давлат хизматлари кўрсатишнинг маъмурий регламентлари тасдиқланди.

Ушбу қарор шаҳарсозлик соҳасида давлат хизматлари кўрсатишда юридик ёки жисмоний шахсларнинг бевосита иштирок этишини талаб қиладиган тартиботлар сонини ҳамда уларни кўрсатиш муддатларини қисқартириш, юридик ва жисмоний шахслардан бошқа давлат органлари ва ўзга ташкилотлардан олинадиган ҳужжатлар ва маълумотлар талаб қилинишини бекор қилиш, давлат хизматлари кўрсатишда бюрократик тўсиқ ва ғовларга йўл қўймаслик мақсадида давлат органлари ва бошқа ташкилотлар ўртасида ўзаро яқин идоралараро электрон ҳамкорлик ўрнатиш имконини бермоқда.

Қурилиш соҳасидаги муҳим масалалардан бири бу шаффофликни таъминлашдир. Бугунги кунда бу йўналишда бир қанча муаммо ва камчиликлар мавжуд. Жумладан, манфаатдор шахслар ва жамоатчилик қурилиш ишлари боришини кузатиш имкониятига эга эмаслиги, маблағлардан нотўғри фойдаланиш, объектларни ўз вақтида топширмаслик, қурилишда паст сифатли материаллардан фойдаланиш, қурилиш ишларига соҳанинг мутахассиси бўлмаган ходимларни жалб қилиш ва бошқалар. Бу камчиликлар ўз навбатида қурилиш ишларининг сифатсиз бажарилишига олиб келмоқда ҳамда республика бюджети маблағлари, мақсадли жамғармалар ва буюртмачиларнинг ортиқча харажатларига сабаб бўлмоқда.

Бунга бир мисол, 2020 йилнинг 10 январь куни Жиззах шаҳрида шаҳарсозлик норма ва қоидаларига амал қилмаган ҳолда ноқонуний равишда қурилиши олиб борилаётган кўп қаватли бино қулаб тушган. Ушбу ҳодиса юзасидан, қурилиш вазирлигининг берган маълумотиغا кўра, ушбу бино уч қаватли қилиб қуришга рухсат берилган бўлсада, буюртмачи-пудратчи хўжалик усули билан олти қаватли турар жой биноси қурилиши бўйича лойиҳа ҳужжатларини қайта ишлаб чиққан. Лекин, бу киритилган ўзгартиришлар ваколатли қурилиш органлари билан келишилмаган.

Бундан кўриниб турибдики, ушбу бино қурилиши ноқонуний тарзда давом этган бўлсада, Қурилиш соҳасида назорат инспекцияси томонидан қурилиш ишлари ўз вақтида тўхтатилмаган. Бу эса ўз навбатида кўплаб одамлар ҳаёти учун жуда катта хавф туғдирган.

Қурилиш вазирлигининг сайтидан олинган маълумотларга қараганда, республикамизда олиб борилаётган айрим қурилишларда, аксарият қуйидаги хато ва камчиликларга йўл қўйилмоқда:

- тасдиқланган лойиҳа-смета ҳужжатларига тегишли экспертиза хулосаларини олмаслик;

- бинолар қурилиши ҳудудий қурилиш соҳасидаги ҳудудий назорат инспекцияси рўйхатидан ўтказилмасдан бошланиши ҳамда қурилишни бошлаш учун хабарнома ҳужжатини расмийлаштирмаслик;

- инспекция томонидан қурилиш ишларини вақтинчалик тўхтатишга берилган кўрсатмага амал қилмай объектда қурилиш ишларини давом эттириш;

- бинонинг қаватлар сони ҳеч қандай ечимларсиз ҳамда тегишли ташкилотлар рухсатисиз ўзгартириб қуриш;

- объектларда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя этмаслик;

- қурилиш материаллари ҳамда конструкцияларига лойиҳада белгиланган мустаҳкамлик даражаси бўйича қурилиш синов лабораториясининг ижобий хулосаларини олмаслик ва бошқалар.

Қурилиш соҳасида коррупция ва бюрократик тўсиқларни бартараф этиш, замонавий ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиш орқали қурилиш жараёнларининг барча босқичида жамоатчилик учун шаффофликни таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 20.09.2019 йилдаги “Қурилиш соҳасига ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-4464-сонли қарори қабул қилинди. Ушбу қарорга асосан Қурилиш вазирлиги томонидан “Шаффоф қурилиш” миллий ахборот тизими ишга туширилган бўлиб, ушбу тизимнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- объектларнинг манзилли дастури, тегишли вазирлик ва идоралар билан биргаликда ишлаб чиқилган объектларнинг

йиллик манзилли рўйхати шакллантирилишини, маълумотлар базасининг янги қурилиш, реконструкция ва капитал таъмирлаш объектлари бўйича турларга бўлиб юритилишини таъминлаш;

- объектларнинг лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқишда ҳудудий ягона буюртмачи хизмати инжиниринг компаниялари томонидан лойиҳаолди ишларининг амалга оширилиши, буюртмачи билан лойиҳа ташкилоти ўртасида шартнома тузилиши ва аванс маблағлари ажратилиши ҳамда ишлар тугалланганлиги тўғрисидаги аниқ ва ишончли маълумотларнинг мунтазам электрон базага киритиб борилиши ва юритилишини таъминлаш;

- лойиҳа-смета ҳужжатларини экспертизадан ўтказишда буюртмачи ва экспертиза ташкилоти ўртасида тузилган шартномалар, кўрсатилган хизматлар молиялаштирилганлиги, тугалланган лойиҳа-смета ҳужжатларининг экспертизадан ўтказилганлигига оид электрон маълумотлар базасини шакллантириш;

- объектлар қурилишини молиялаштиришда пудратчи билан буюртмачи ўртасида шартнома имзоланганлиги ва аванс маблағлари тўланганлиги, ойма-ой бажарилган ишларнинг ҳисоботини юритиш ва бажарилган ишларга нисбатан мутаносиб равишда молиялаштирилганлиги тўғрисидаги аниқ ва ишончли маълумотларнинг электрон базасини шакллантириш;

- объектлар қурилишида иштирок этаётган барча пудратчилар ва ёрдамчи пудратчилар ҳақида маълумотларни йиғиш, бажарилган иш ҳажмлари асосида тўловларни ўз вақтида амалга ошириш, улар томонидан амалга оширилаётган иш турлари бўйича маълумотлар базаларини шакллантириш;

- объектларда қурилиш жараёнларини назорат ва мониторинг қилишда уларни рўйхатга олиш, қурилиш соҳасида ҳудудий назорат инспекциялари томонидан амалга оширилаётган назорат текширувларини ва кўрсатиб ўтилган камчиликларни қайд этиш, уларни бартараф этиш бўйича маълумотлар базаларини шакллантириш.

Юқоридагилардан хулоса қилиш мумкинки, бугунги кунда республикамизда қурилиш соҳасидаги сифат кўрсаткичларини яхшилаш, шаффофликни таъминлаш, илғор технологияларни қўлланиш каби масалаларда мавжуд муаммолар мавжуд. Бу

муаммоларни бартараф этиш мақсадида Қурилишни ривожлантиришнинг 2021-2025 йилларга мўлжалланган стратегияси қабул қилинган бўлиб, унда белгиланган вазифаларни амалга ошириш юзасидан ҳукуматимиз томонидан зарурий меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар ишлаб чиқилмоқда ҳамда соҳага татбиқ қилиб борилмоқда.

Фойдаланилган манбалар

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 28.05.2020 йилдаги 343-сонли “Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирлиги ҳузуридаги қурилиш соҳасида назорат инспекцияси фаолиятига оид норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида”ги қарори.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 20.09.2019 йилдаги “Қурилиш соҳасига ахборот-коммуникация технологияларини кенг жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-4464-сон қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 18.05.2018 йилдаги 370-сонли “Архитектура ва қурилиш соҳасида давлат хизматлари кўрсатишнинг айрим маъмурий регламентларини тасдиқлаш тўғрисида” ги қарори.

4. Арсланов И.К. Республикада турар-жой биноларининг қурилишида шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига амал қилиниши ҳолати // Замонавий бино – иншоотларни ва уларнинг конструкцияларини лойиҳалаш, барпо этиш, реконструкция ва модернизация қилишнинг долзарб муаммолари: Республика онлайн илмий – амалий конференцияси материаллари тўплами / ФарПИ. – Фарғона, 2021. - 12-15 б.

5. <https://mc.uz/news/>

АСФАЛЬТ-БЕТОН ЗАВОДИНИНГ ҚУРИТИБ- АРАЛАШТИРИШ БАРАБАНИНИ MATLAB® / SIMULINK®ДА МОДЕЛЛАШТИРИШ

*Аскарходжаев Т.И.,
Сармонов А.Х.*

*Тошкент давлат транспорт университети,
Эргашева Г.М.
Тошкент архитектура-қурилиш институти*

Аннотация. Ушбу мақолада иссиқ асфальт-бетон қоришма ишлаб чиқариш жараёнини такомиллаштириш ва энергия сарфини камайтириш мақсадида асосий энергия сарфловчи қуритиб-аралаштириш барабани, MATLAB® комплексидан фойдаланиб моделлаштирилди. Бунда бошланғич маълумотлар ва чегаравий шартлар киритиш орқали натижалар икки ва уч ўлчамли графиклар кўринишида олинди. Олинган натижалар эксперимент орқали олинган натижалар билан таққосланди.

Калит сўзлар: энергия, асфальт, MATLAB® комплекси, инерт материал, қуритиш барабани, ёқилғи сарфи, температура, технология, автомобиль йўли, газ босими

МОДЕЛИРОВАНИЕ СУШИЛЬНО-СМЕСИТЕЛЬНОГО БАРАБАНА АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДА НА MATLAB ® / SIMULINK®

*Аскарходжаев Т.И.,
Сармонов А.Х.*

*Ташкентский государственный транспортный
университет
Эргашева Г.М.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Аннотация. В этой статье был смоделирован основной энергозатратный сушильно-смесительный барабан с использованием комплекса MATLAB®, чтобы улучшить производственный процесс горячих асфальтобетонных

смесей и снизить потребление энергии. В этом случае результаты были получены в виде двух- и трехмерных графиков путем ввода начальных данных и граничных условий. Полученные результаты сравнивались с результатами, полученными экспериментально.

Ключевые слова: Энергия, асфальт, комплекс MATLAB®, инертный материал, сушильный барабан, расход топлива, температура, технология, трасса, давление газа.

MODELING OF ASPHALT CONCRETE MIXING DRUM ON MATLAB® / SIMULINK®

Askarxodjayev T.I.,

Sarmonov A.X.

Tashkent State Transport University

Ergasheva G.M.

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. In this article, a basic energy-intensive drum dryer was simulated using MATLAB® to improve the hot asphalt mix production process and reduce energy consumption. In this case, the results were obtained in the form of 2D and 3D plots by entering the initial data and boundary conditions. The results obtained were compared with the results obtained experimentally.

.Key words: Energy, asphalt, MATLAB® complex, inert material, drying drum, fuel consumption, temperature, technology, highway, gas pressure.

Қурилишнинг барча соҳалари қаторида йўл қурилиши ҳажми кундан-кунга ортиб бормоқда. Йўл қурилишида асосий маҳсулотлардан бири иссиқ асфальт-бетон қоришма ҳисобланади. Иссиқ асфальт-бетон қоришма ишлаб чиқаришда жуда кўп энергия талаб қилинади.

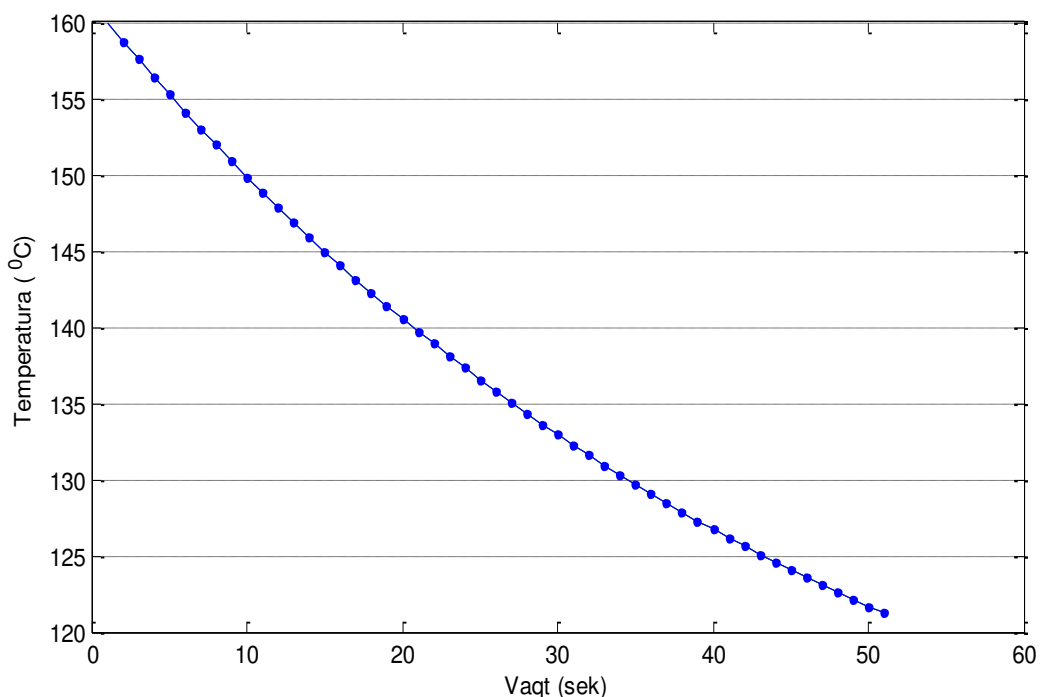
Ҳозирги кунда тикланмайдиган энергия манбаларини асраш ва улардан оқилона фойдаланиш бўйича бир нечта ҳукумат қарорлари ва давлат дастурлари қабул қилинмоқда. Шу юқоридаги қарор ва фармонларнинг ижросини таъминлаш мақсадида иссиқ асфальт-бетон қоришма ишлаб чиқаришда

энергия тежамкор технологияларни яратиш устида ишлар олиб борилмоқда. Биз таклиф қилаётган илмий ишланмада ҳам иссиқ асфальт-бетон қоришма ишлаб чиқаришда материал ва энергия тежашга эришамиз. Ахборот технологиялари асрида барча жараёнларни автоматлаштириш ва унинг натижасида юқори иш самарадорлиги ва сифатли маҳсулот олишга эришилмоқда. Асфальт-бетон заводида энг кўп энергия сарф бўладиган агрегат бу қурииб-аралаштириш барабани ҳисобланади. Энергия сарфи миқдорини аниқлашда имитацион моделлардан фойдаланиб бир нечта ҳолатларни ўрганиб чиқиш мумкин.

Бунда бошланғич ва чегаравий шартлар реал шароитдан келиб чиққан ҳолда имитация моделига берилади ва натижа олинади. Олинган натижалар таҳлил қилинади. Ҳисоб натижаларини олишнинг яна бир йўли MATLAB® дастурий комплексидан фойдаланиш.

MATLAB® комплексида қурииб-аралаштириш барабаннинг кичик модели устида иш олиб борилган. Ҳар бир масалани ечишда бошланғич маълумотлар ва чегаравий шартларни киритиш орқали ечим топилади. Масалани ечишда MATLAB® комплексида қурииб-аралаштирувчи барабаннинг моделини яратиб, унга бошланғич шартларни киритиб оламиз.

Барабаннинг узунлиги $Z=3$ [м], қурииб барабанидаги деворнинг иссиқлик ўтказувчанлиги $K=0.1$, ҳаво оқимининг тезлиги $v=1$ [м/с], ташқи температура $T_{ташқ}=10$ [°С] ва ички энг юқори иситиш температураси эса $T_i=160$ [°С] га тенг, солиштирма иссиқлик сиғими $C=0.85$ [МЖ/кгК] ва иссиқ ҳаво зичлиги $\rho=1.29$ [кг/м³] га тенг.

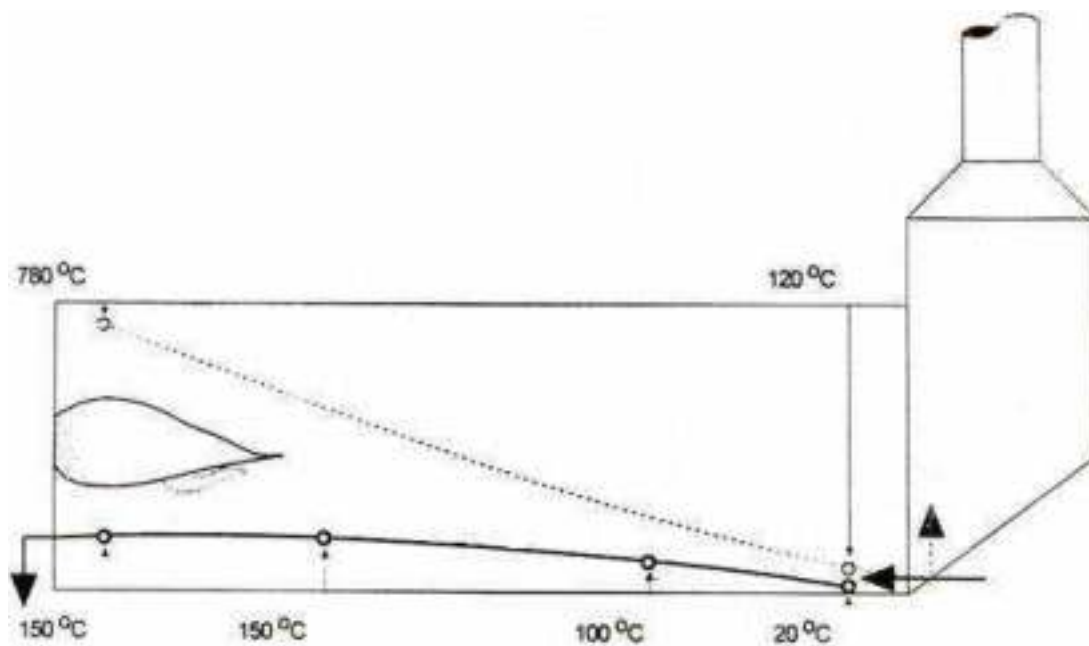


1-расм. Барабанда иссиқлик оқимининг тарқалиши

Ушбу графикдан кўришиб турибдики, вақт ўтиши билан қуритиб-аралаштириш барабани ичида инерт материалга иссиқлик таъсирини кузатишимиз мумкин.

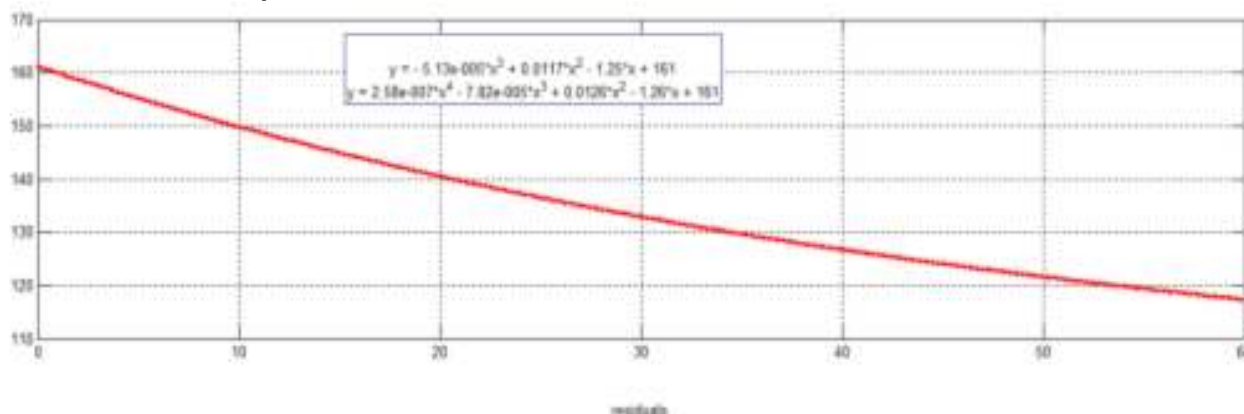
Реал шароитда қуритиб-аралаштириш барабанида қуйидаги иссиқлик тарқалиш жараёнини кузатишимиз мумкин. Бунда ёниш горелкасидан 700-800 °С атрофида иссиқлик тарқалишини экспериментлар ёрдамида кузатишимиз мумкин (2-расм). Қуритишнинг юқори самарадорлигига минерал материалларнинг сирти иссиқ газлар оқими билан бевосита туташганда эришилади. Бунинг учун парракли минерал материални қайта-қайта кўтаради ва иссиқ газлар оқими ташлайди. Тўкилаётган материал барабаннинг кўндаланг кесимида қанчалик бир текис ёйилса, иссиқ газлар оқими билан шунчалик яхши ювилади ва газлардан материалга иссиқлик тўлароқ ва тезроқ боради.

Қуритиб-аралаштириш барабани ичида кечадиган жараённи 4 та ҳудудга ажратиб оламиз: 1-ҳудудда қуритиш жараёни, 2-ҳудудда эса қиздириш жараёни бошланади, 3-ҳудудда қиздириш жараёни ва 4-ҳудудда қиздирилган инерт материалнинг битум билан аралаштириш жараёни кечади.



2-расм.Қуритиш барабани

Агар таққослаб кўрадиган бўлсак, моделдан олинган натижа ва график натижаларининг линиялари бир-бирига яқин. Қуйидаги графикни MATLAB® комплексидан фойдаланиб хатоликлари ва 5-даражали полиномиаль тенгламаларини аниқлаймиз. Аниқланган тенгламалар ёрдамида бошланғич шартлар ва чегаравий шартлар киритилиб график натижани оламиз. У 3-расмда тасвирланган.



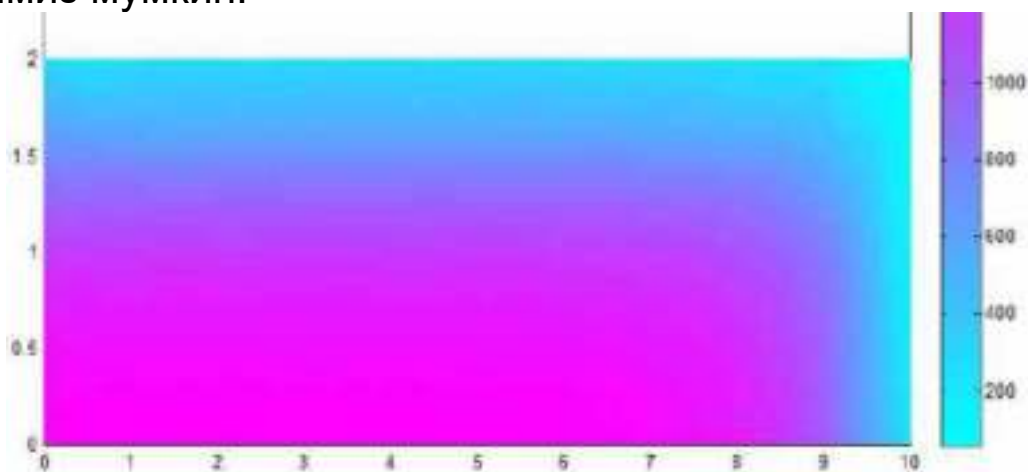
3-расм. Барабанда иссиқлик оқимининг тарқалиши.

Бу график орқали эксперимент жараёнидаги йўл қўйилган хатоликлар ва температура тарқалишининг 5-даражали полиномиаль тенгламалари аниқланган. [2]

Иссиқлик оқимини MATLAB® комплексининг pdeTool бўлиmidан фойдаланиб натижалар олиш учун бизга қуйидагилар маълум бўлиши керак:

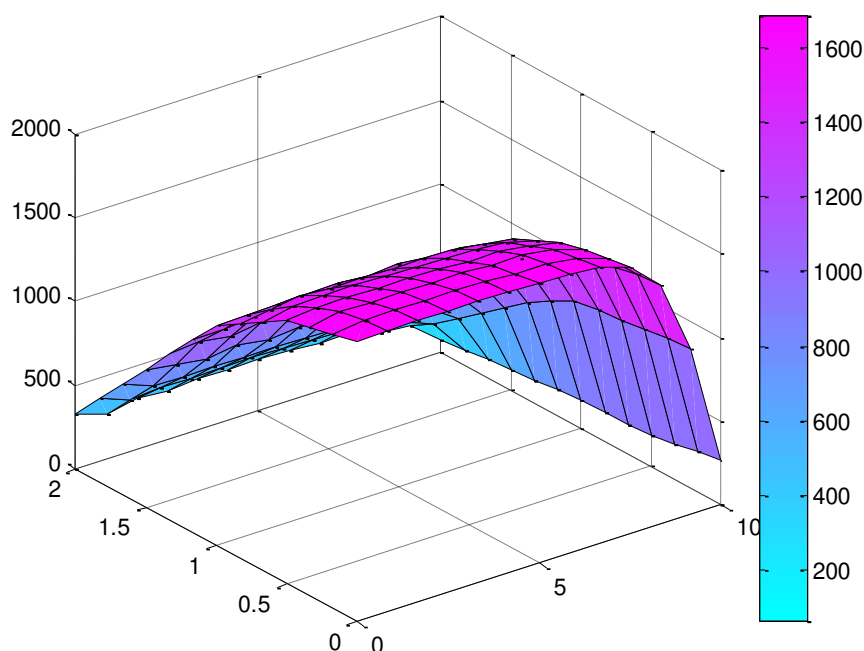
Қуритиб-аралаштириш барабанининг параметрлари келтирилган.

Бу ерда: барабаннинг узунлиги $L=10$ [м], диаметри $B=2$ [м], иссиқлик ўтказувчанлиги $k=1.2$, суюқлик (иссиқлик) оқимининг тезлиги $v=1$ [м/с], ташқи температура $T_{ташқи} = 10$ [$^{\circ}\text{C}$], ташқи ҳаво ҳарорати ва инерт материалнинг намлик даражаси энергия сарфи ўзгаришига катта таъсир қилади. Барабандаги иссиқ ҳаво зичлиги $\rho = 1.29$ [kg/m^3], иссиқлик ўтказувчанлиги коэффиценти, $C=0.85$ [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{s}^0$], бериладиган иссиқлик миқдори $Q=2000$ [кДж]. Таклиф қилинган қуритиб-аралаштириш барабанида иссиқлик миқдорини назорат қилиш ва бошқариш мумкин. Ҳаво температураси пасайиши ёки инерт материал таркибидаги намликнинг ортиши, тайёр асфальт-бетон қоришма температураси ўзгаришига олиб келиши мумкин. Берилган чегаравий шартлар орқали моделдан иссиқлик оқими тарқалишининг қуйидаги икки ўлчамли кўринишини олишимиз мумкин.



4-расм. Барабанда иссиқлик оқими тарқалишининг икки ўлчовли кўриниши





5-расм. Барабанда иссиқлик оқими тарқалишининг уч ўлчовли кўринишини олиш схемаси.

Дастурий комплекс ёрдамида жараённи моделлаштиришда аввало масалага киритилаётган чегаравий шартлар, қуритиш барабанининг физик-механик хусусиятлари ва шу вақтнинг ўзида натижаларни график ва 3D график кўринишида олиш ва уларни таҳлил қилиш мумкин. Бу олинган сонли ечимлар графиги орқали температура тарқалиш жараёни хатоликлари ва полиномиаль тенгламалари келтириб чиқарилган. (Имитация модели орқали жараённи таҳлил қилиш натижасида ҳар томонлама)

Адабиётлар

1. Силкин В.В., Лупанов А.П. Асфальтобетонные заводы, Экон-Информ. Москва, 2008.
2. Getting started with LabVIEW, National Instruments, National Instruments. Austin, Texas 2013 y.
3. Jaffrey Travis, Jim Kring LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun, 3rd Edition. Austin, Texas. USA 2008
4. Lennert Edsberg , Introduction to computation and modeling for differential equations. John Willey & Sons, 2008
5. MATLAB Partial Differential Equation Toolbox User's Guide (Release 12). The Math Works, Incorporation. 2008 y.

6. Richard J. Gran. Numerical Computing with Simulink, Volume I. Creating Simulations. 2010 y.
 7. Sulaymon Eshkabilov, Kjell Ahlin , MATLAB® Applications for Mechanical Engineering Students. Stockholm-2010
- Frank P. Incropera, David P. Dewitt, and others, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Willey & Sons, 2007

УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ИСЛОҲОТЛАРИ МИҚЁСИДА ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИ ВА РЕСУРСТЕЖАМКОРЛИКНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ

Толипова Н.З.

Доцент, Тошкент архитектура қурилиш институти

Омонова Д.Ф.

*Катта ўқитувчи, Тошкент архитектура қурилиш
институти*

Ўринов М.З.

*магистр, ассистент, Тошкент архитектура қурилиш
институти*

Аннотация – Ушбу мақолада аҳолининг турмуш даражасини ошириш ва фаровонлигини юксалтиришда ижтимоий-иқтисодий инфратузилма, жумладан, уй-жой коммунал хизматларининг роли ҳақида ҳамда кўп хонадонли уйлар миқёсида энергия самарадорлиги ва ресурс тежаш масалалари бўйича таҳлилий маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: уй-жой фонди; уй-жой кодекси; инфратузилма; коммунал хизматлар; эксплуатация; ислоҳотлар; энергия самарадорлиги; ресурс тежамкорлик.

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ В МАСШТАБЕ ЖИЛИЩНО- КОММУНАЛЬНОЙ РЕФОРМЫ

Толипова Н.З.

*Доцент, Ташкентский архитектурно-строительный
институт*

Омонова Д.Ф.

*старший преподаватель, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

Ўринов М.З.

*магистр, ассистент, Ташкентский архитектурно-
строительный институт*

Аннотация. В статье представлена аналитическая информация о роли социально-экономической инфраструктуры, в том числе жилищно-коммунального хозяйства, в повышении

уровня жизни и благосостояния населения, а также энергоэффективности и экономии ресурсов в масштабах многоквартирных домов.

Ключевые слова: жилищный фонд; жилищный кодекс; инфраструктура; коммунальные услуги; эксплуатация; реформы; энергоэффективность; ресурсосбережение.

ISSUES TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY AND RESOURCE SAVINGS ON THE SCALE OF HOUSING AND UTILITIES REFORM

Tolipova N.Z.

Associate Professor, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Omonova D.F.

Senior Lecturer, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Shrinov M.Z.

master, assistant, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Annotation. The article provides analytical information on the role of socio-economic infrastructure, including housing and communal services, in improving the standard of living and well-being of the population, as well as energy efficiency and saving resources on the scale of apartment buildings.

Keywords: housing stock; housing code; infrastructure; utilities; exploitation; reforms; energy efficiency; resource saving.

Мамлакатимизда уй-жой фондининг ҳажми йилдан-йилга ортиб бораётганлиги сабабли уларга хизмат кўрсатиш, реконструкция қилиш ва бошқариш механизмларини такомиллаштиришнинг энг мақбул йўллари аниқлаш, бу соҳадаги етакчи хорижий мамлакатлар тажрибасини қиёсий таҳлил қилиш зарур. Самарали фойдаланишни ташкил этиш ҳозирги замоннинг энг долзарб муаммоларидан биридир.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони қабул қилиниши ислохотларни умуман

янги босқичга олиб чиқди. “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси”га мувофиқ, аҳолининг турмуш даражаси, фаровонлигини ошириш, шунингдек, аҳолини арзон ва қулай уй-жой билан таъминлаш кўзда тутилган.

Уй-жой коммунал хўжалиги турли корхоналар, ташкилотлар, уюшмалар ва ҳоказо хўжаликлар йиғиндисидан ташкил топади ва умумий қоида-қонуниятлар, олдида қўйилган мақсад-вазифаларга асосланган ҳолда ижтимоий тизим сифатида фаолият кўрсатади. Инсониятнинг тарихий ривожланиши давомида, айниқса, республикаимиз мустақилликка эришганидан кейин аҳолининг турмуш шароитини юксалтириш давлатнинг асосий ва муҳим вазифаларидан бирига айланди.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси уй-жой кодекси уй-жой коммунал хўжалиги ислоҳотининг зарурияти ва асосий мақсадларини белгилаб берди. Уй-жой коммунал хўжалиги функцияси учун бозор муносабатларини ривожлантириш – бу соҳани бошқариш тизимини мукамаллаштириш, уй-жой фонди ва унинг коммунал инфратузилмасининг самарали эксплуатациясини таъминлашни талаб қилади.

Уй-жой коммунал хўжалиги ислоҳоти кўрсатилаётган коммунал хизматлар самарадорлиги, сифати, ишончлилигини ошириш, ресурс тежовчи технологиялардан фойдаланиш йўли билан нораціонал харажатларни камайтириш кўчмас мулк бозорини шакллантириш учун катта аҳамиятга эга. Ўзбекистон Республикаси уй-жой кодексига кўра, турар-жой эгалари ўз манфаатлари йўлида турар-жой эксплуатациясини бошқаришлари, ҳукумат органларининг минимал иштирокида умумий мулкдан фойдаланишлари керак. Мулкдорларни ўз кўчмас мулкларини бошқаришга жалб қилиш уларнинг бино ҳолати учун жавобгарлигини оширишга қаратилган.

Муаммога бундай ёндашув уй-жой коммунал хўжалиги бошқариш усулларини тубдан мукамаллаштириш объектив заруриятини белгилайди. Маҳаллий органлар, уй-жой коммунал хўжалиги корхоналари ва уй-жой мулкдорлари орасида ташкилий ва иқтисодий муносабатлар тизимини тубдан ўзгартиришни талаб қилди. Ўзбекистон Республикаси уй-жой кодекси асосий ҳолатларини амалга ошириш – ислоҳот

мақсадларига эришишда турар-жой коммунал муносабатлар иштирокчилари фаолиятини шакллантиришга йўналтирилган тадбирлар тизимининг мувофиқлаштирилган ишланмасини талаб қилади. Бу тадбирлар жорий ва капитал таъмирлашлар оқилона уйғунлиги йўли билан эксплуатациянинг нормал шароитларида уй-жой фондининг техник ҳолатини сақлаб туриш билан боғлиқ кенг доирадаги масалаларни ечишни таъминлаши керак.

Бунда асосий эътибор Тошкент ва кўпгина бошқа шаҳарлардаги асосан кўп хонадонли турар-жойлардан ташкил топган уй-жой фонди эксплуатациясини бошқариш усулларини инновацион янгилашга қаратилган.

Уй-жой коммунал хўжалиги халқ хўжалиги тармоғи сифатида, икки турдаги фаолиятни бирлаштиради, улар, бир томондан, аҳоли турмуш тарзини яхшилаш бўйича ўзининг махсус функцияси билан узвий боғланган, бошқа томондан эса, кўрсатилаётган хизматлар иқтисодий самарадорлигини ошириш масалалари билан характерланади, у хизматлар нархининг барқарорлашуви билан кузатилиши керак. Функцияларнинг ижтимоий ва иқтисодий мақсадлари бирлигидан келиб чиқиб, уй-жой фонди ва унга хизмат кўрсатувчи коммунал тизимлар ягона мажмуага бирлашади, унинг марказий бўғини уй-жой фондидир. Уй-жой коммунал хўжалиги мажмуасининг бу икки таркибий қисмини яратиш ва ишлатиш шароитларидаги принципиал фарқларни ҳисобга олган ҳолда, уларда илмий-техник ривожланишнинг ўз йўналишлари ва инновацион ривожланишининг ўзига хос шакллари йиғилган.

Уй-жой фонди ўзида ижтимоий ва иқтисодий функцияларни бирлаштирган моддий бойликлар қаторига киради. Меҳнатнинг ихтиёрий маҳсули сифатида, турар-жой ўзига аниқ юкломани олади. Турар-жой инсоннинг энг муҳим эҳтиёжларини (дам олиш, овқат тайёрлаш ва ҳ.к.) қондириш билан боғлиқ ва у жамиятнинг асосий бўғини сифатида ривожланувчи оиланинг моддий асосидир.

Ўзбекистон Республикаси уй-жой коммунал хўжалиги ислохотининг асосий мақсадлари:

- аҳолини ҳаёт сифатининг замонавий стандартларига жавоб берувчи яшаш шароитлари билан таъминлаш;

- аҳолига кўрсатиладиган хизматларнинг сифат стандартларига риоя қилган ҳолда, хизмат кўрсатиш харажатларини ва мос равишда тарифларини қисқартириш;

- соҳанинг ўз-ўзини қоплаш тизимига ўтиши.

Ушбу мақсадларга эришиш учун қуйидагиларга эътибор қаратиш лозим:

- бошқарув, эксплуатация ва назорат тизимларини мукамаллаштириш;

- шартнома муносабатларига ўтиш, рақобат муҳитини ривожлантириш, истеъмолчиларга кўрсатилаётган хизматлар ҳажми ва сифатига таъсир кўрсатиш имкониятини бериш, уй-жой фондиди бошқариш ва унга хизмат кўрсатишни амалга оширувчи ташкилотларни кўпроқ танлов усулда танлаб олиш;

- турар-жой ва коммунал хизматлар тўлови тизимини мувофиқлаштириш, шу жумладан, турар-жойнинг меъёрдан ташқари майдони ва коммунал хизматларнинг меъёрдан ташқари истеъмоли учун тарифларни ошириш, турар-жой сифати ва жойлашган жойига кўра тўловларни дифференциациялаш;

- аҳолини ижтимоий ҳимоялаш тизимини мукамаллаштириш: мавжуд имтиёзлар тизимини тартибга солиш, шу мақсад учун ажратилган манзилли йўналишларни кучайтириш.

Уй-жой коммунал хўжалиги ислоҳоти мақсадларини амалга оширишнинг асосий йўналишларидан бири – бу тармоқнинг барча бўғиндаги ташкилий тузилмаларда бошқарувни инновацион қайта қуришдир.

Ўзбекистон Республикаси уй-жой кодексида кўп хонадонли уйларни бошқариш фуқароларнинг қулай ва хавфсиз яшаш шароитларини таъминлаши, кўп хонадонли уйдаги умумий мулкнинг зарурий сақланишини кўзда тутди.

Уй-жой коммунал хўжалиги соҳасида янги бошқарув тузилмаларининг иш тажрибаси ҳали кам, чунки уларда изланиш жараёни кетмоқда, шунинг учун улардан фойдаланиш самарадорлигини баҳолашга ҳали эрта. Бу жараён мураккаб ва узоқ муддатлидир, уни фақат барча иштирокчилар иқтисодий манфаатларини ҳисобга олган ҳолда амалга ошириш мумкин. Бу мажбуриятлар уй-жой коммунал хўжалигида ташкилий схемаларни ривожлантириш ва

мукаммаллаштириш бўйича бошқарув усулларини келгусида ишлаб чиқиш заруриятини белгилайди.

Кўп хонадонли уйлар миқёсида энергия самарадорлиги ва ресурс тежаш масалаларини амалга ошириш учун қуйидаги тадбирлар кўзда тутилади: биринчидан, бутун бинонинг иссиқлик тизимини реконструкциялаш. Алоҳида олинган хонадон ҳолати каби, бундай жараён эски дераза ва эшикларни – иссиқлик йўқолишининг асосий манбаларини алмаштиришни, деворларни штукатурка ёки махсус фасадли тизимлар билан қоплашни кўзда тутди. Бу нафақат иссиқлик йўқотилишини камайтиради, балки бинога замонавий кўриниш беради. Энергияни сақловчи тадбирлар қаторида шунингдек, чордоқ тўсиқларини, ертўла қаватларини қўшимча иситиш, томни таъмирлаш ва алмаштириш ҳам кўзда тутилади.

Шунингдек, маҳаллий ва давлат бюджетлари кўмагида, уй муҳандислик тизимларининг жиддий модернизациясини ўтказиш ҳам керак. Шунга кўра, бир қатор вилоятларда автоматик шахсий иссиқлик пунктларини ўрнатиш йўли билан, иссиқлик таъминоти тизимларини реконструкциялаш тажрибаси тўпланган, улар об-ҳаво ўзгаришига мос равишда, иссиқлик ташувчи температурасини камайтиради ёки оширади. Шундай тизимлардан фойдаланиш натижасида эксплуатация харажатлари ўртача 30-40% ва ундан ортиққа камайиши мумкин.

Сезиларли иқтисоднинг яна бир захираси – электр истеъмолини камайтириш, бу айниқса, электр тарифларининг доимий ошиши ҳолатида долзарбдир. Бу ерда, муҳандислик ускуналари самарадорлигига алоҳида эътибор бериш керак, бунда насослар ҳам сезиларли қисмни эгаллайди. Замонавий насосларнинг юқори фойдали иш коэффициенти ҳисобига харажатларни 20% гача, частотали бошқариш тизимларига кўра эса 50% гача иқтисод қилиш имконини беради.

Ўзбекистон Республиканинг статистика марказидан олинган аҳолининг сўнги беш йиллик маълумотларида электр энергия истеъмолининг кескин юқори ҳолатда эканлигини кўришимиз мумкин (1-жадвал).

1-жадвал

**Электр энергия истеъмоли (абонентларга берилган)
млн. кВт. Соат**

Худудлар номи	2016	2017	2018	2019	2020
Ўзбекистон Республикаси	45058,8	46746,3	60744,8	54174,8	53839,8
Қорақалпоғистон Республикаси	1041,9	1088,7	1578,3	1690,1	1372,9
вилоятлар					
Андижон	2406,3	2639,5	3975,4	2627,3	3479,5
Бухоро	2580,3	2678,2	3338,8	2437,0	3112,9
Жиззах	1518,8	1581,4	2177,8	1924,4	1768,6
Қашқадарё	4857,6	5116,1	5561,3	5594,6	5169,2
Навоий	6895,0	7002,6	7431,4	8775,3	7920,8
Наманган	2612,9	2789,6	3898,9	3099,1	3597,3
Самарқанд	2947,5	3247,8	4425,8	2769,7	4130,1
Сурхондарё	2148,1	2230,9	5653,0	2364,3	2633,5
Сирдарё	1177,3	1159,4	1455,1	1748,9	1283,2
Тошкент	6981,3	7235,1	8868,5	9253,6	7358,5
Фарғона	3829,4	3534,0	4965,3	4591,8	4787,7
Хоразм	1090,6	1118,1	1799,3	1765,7	1558,5
Тошкент ш.	4971,7	5325,0	5615,8	5532,9	5667,2

Юқори қулайликка эга энергия тежовчи лифтларнинг янги авлодини қўлланиш орқали ҳам энергия самарадорлигини ошириш масалалари ўз ечимини топади. Бозор рақобатчилиги шароитида лифт ускуналарига қўйилган талаблар сезиларли ортди. Қулай ва ишончли лифтлар замонавий материаллардан, эстетик, техник ва ишлатиш тавсифларини яхшилашга йўналтирилган, янги технологик ва конструктив ечимлардан фойдаланиб яратилди. Замонавий, ишончли лифт тизимларини яратиш – бу материалшунослик, механизмлар назарияси, автоматик бошқарув, машинасозлик соҳасидаги масалалар ечимини ўз ичига олувчи мураккаб илмий-техник муаммодир.

Сўнги вақтларда, уй-жой фондининг ҳаёт фаолиятини ушлаб туришнинг тўлиқ жавобгарлиги хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатлари зиммасида турибди. Хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатлари даражасида харажатларни оптималлаштириш – бу биринчи навбатда, ресурсларни сақлаш эканлигини тушуниш керак.

Аҳолининг турмуш даражасини ошириш ва фаровонлигини юксалтиришда ижтимоий-иқтисодий инфратузилма, жумладан, уй-жой коммунал хизматларининг роли беқиёс. Шу боис, мамлакатимизда ушбу соҳани ривожлантиришга катта эътибор қаратилмоқда. Кейинги йиллар ичида уй-жой коммунал хўжалигида аҳамиятли муваффақиятлар қўлга киритилди, аммо соҳада долзарб муаммолар ҳалигача талайгина, улар ўз ечимига янги технологиялар билан боғлиқ бўлган чора-тадбирлар қўлланишини кутмоқда.

Кўрсатилган мақсадларга эришишда бошқарув, эксплуатация ва назорат тизимларини мукамаллаштириш; шартнома муносабатларига ўтиш, рақобат муҳитини ривожлантириш, турар-жой ва коммунал хизматлар тўлови тизимини ҳамда аҳолини ижтимоий ҳимоялаш тизимини такомиллаштириш асосий усуллардан бири ҳисобланади.

Хулоса сифатида шуни айтиш мумкинки, Республикадаги мавжуд турар-жой биноларида уй-жой коммунал хўжалиги ислохотлари миқёсида энергия самарадорлиги ва ресурстежамкорликни ошириш борасида амалга ошириш керак бўлган саъй-ҳаракатларга мавжуд конструкцияларнинг реконструкция жараёнида энергия тежамкорлигига эътибор қаратилиши лозимлигини айтишимиз мумкин. Натижада кўп хонадонли уй-жойларда истеъмол қилинаётган электр энергиянинг ортиқча сарфи сезиларли даражада камаяди.

Адабиётлар

1. Холмуродов М. Х., Абдуллаева К. Д., Толипова Н. З. “Уй–жой коммунал хўжалиги ва сервис асослари”. Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2017 й.
2. Бердиева Д. А. «Уй-жой коммунал хўжалиги ва сервис асослари» (хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатларини ташкил этиш ва молиявий бошқариш). Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2019 й.

Фойдаланилган манбалар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада

ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги
ПФ-4947-сонли Фармони. www.lex.uz

2. [ҳттпс://стат.уз/уз/расмий-статистика/индустрий-2](http://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/industriy-2)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА - ГАРАНТИРОВАННОЕ КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

*Бозорбоев Фаррух Назарбович,
Доктор философии технических наук, PhD, доцент,
Технический институт ЁДЖУ г. Ташкент,
Директор ООО "EM-DER-SAL INSHAAT",
emdersal@mail.ru*

Аннотация: в статье идёт речь о применении в строительстве проектов производства работ и об использовании технологических карт на общестроительные работы.

Ключевые слова: проект производства работ строительства, технологическая карта, фронт работ.

TECHNOLOGICAL MAP - CONSTRUCTION WORK QUALITY GUARANTEED

*Farrux N. Bozorboyev
Doctor of philosophy (PhD) technical sciences, Associate Profes-
sor,
Yeoju Technical Institute in Tashkent,
Director EM-DER-SAL INSHAAT LLC,
emdersal@mail.ru*

Abstract: the article deals with the organization of construction and their production technolog

Keywords: project of work production, technological maps for construction

ТЕХНОЛОГИК ХАРИТА – ҚУРИЛИШ ИШЛАРИНИНГ СИФАТ ГАРОВИ

*Бозорбоев Фаррух Назарбович,
Техника фанлари фалсафа доктори, PhD, доцент,
“EM-DER-SAL INSHAAT” МЧЖ
Қурилиш ташкилоту раҳбари
emdersal@mail.ru*

Аннотация: мақолада қурилиш меъёрлари ва қоидалари асосида қурилиш ишларини бажариш, технологик хариталардан фойдаланиб замонавий илғор иш услубларини қўлланиш ҳамда тажрибаларни умумлаштириш келтирилган.

Калит сўзлар: қурилиш ишларини бажариш лойиҳаси, технологик хариталар, иш фронти, техник - иқтисодий кўрсаткичлар.

Маълумки қурилиш-монтаж ишларини меъёрий ҳужжатлар асосида олиб бориш муҳим ва зарурдир. Жумладан, қурилиш ишларини қурилиш меъёрлари ва қоидалари, қурилиш ишларини бажариш лойиҳаси (ҚИБЛ), ёхуд технологик хариталар ва бошқалардан фойдаланиб амалга ошириш зарур. Илгари қурилиш-монтаж ишларининг аксарият қисмини давлат қурилиш ташкилотлари амалга оширарди. Шу жиҳатдан юқорида таъкидланган меъёрий ҳужжатлардан самарали фойдаланиларди. Бироқ кейинги пайтларда хусусий қурилиш ишларини бажарадиган ташкилотлар барпо этаётган бино ва тиклаётган иншоотларида меъёрий ҳужжатларнинг мавжудлиги ҳамда фойдаланиш даражасини кўнгилдагидек деб бўлмайди.

Ваҳоланки, меъёрий ҳужжатлар, жумладан технологик хариталардан фойдаланиш иш сифатини таъминлаган ҳолда қурилиш-монтаж ишларини бажаришнинг хавфсизлик чоратadbирларини ҳам ўз ичига олади.

Технологик харита қурилиш жараёнлари учун ишлаб чиқилиб, унинг пировард натижасида тугалланган маълум бир конструктив элемент ёки бино, ёки иншоотнинг бир қисмини барпо этишга тузилиши керак.

Ишларни бажариш технологияси ва ташкил этиш услублари, қўлланиладиган машина ва механизмлар, қуриладиган бино ёки тикланаётган иншоотнинг ҳажмий режалаштириш ва конструктив ечимлари, табиий иқлим шароитлари, геологик, гидрогеологик ва бошқа томонларини ҳисобга олган ҳолда битта ёки шунга ўхшаш қурилиш жараёнига ҳар хил техник-иқтисодий кўрсаткичга эга бўлган бир неча хил вариантларда технологик хариталар ишлаб чиқилиши мумкин.

Технологик харита замонавий илғор иш услубларини ўрганиш ҳамда тажрибаларни умумлаштириш асосида давр талаби даражасида ишларни бажариш технологияси, ташкил этиш ва бошқариш ҳамда режалаштиришни ўз ичига олиб, унда қуйидагилар ҳисобга олиниши зарур:

- ишларнинг талаб даражасидаги сифатини таъминлайдиган технологик жараёнларни қўлланиш;

- кўп қаватли биноларни барпо этишда камида бир қават, поғона (ярус) ёки бир қамровга етказиладиган конструкциялар, ярим тайёр маҳсулотлар, ашёлар ва буюм ҳамда деталлар билан тўлиқ таъминлашни ташкил этиш;

- иш fronti (ҳажми)дан тўлиқ фойдаланиш, иложи бўлса бир неча қурилиш жараёнини бирга (параллел) олиб бориш;

- иш унуми юқори машина ва механизмлардан ишларни тўлиқ (мажмуали) механизациялаштириб икки ва ундан ортиқ иш сменасини ташкил этиш, шунингдек, кичик механизация воситаларидан кенг фойдаланиш;

- конструкциялар ва технологик жиҳозларни йирик блок кўринишида етказиб бериш;

- ишлаб чиқариш санитарияси, меҳнат муҳофазаси, хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя этиш ҳамда ёнғинга қарши чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва бошқалар.

Холбуки, технологик харита қурилаётган бино ёки тикланаётган иншоотнинг лойиҳасига кирувчи иш чизмалари асосида ишлаб чиқилади. Ишлаб чиқилган технологик хаританинг ташкилий-технологик ечими, самарали даражадаги техник - иқтисодий кўрсаткични, ишларни ШНҚ ва ҚМҚ асосида таъминлаш лозим.

Ҳозирда мутахассислар томонидан технологик харита таркибини янада кенгайтириш ва такомиллаштириш таклиф

этилган. Илгари технологик харита тўрт бўлим (нормаль)дан иборат бўлган бўлса, тавсия варианты эса олти қисмдан иборатдир.

Улар қуйидагилар: қўлланилиш соҳаси; қурилиш жараёнини бажаришнинг технологияси ва уни ташкил этиш; ишнинг сифати ва ишларни қабул қилишга талаблар; хавфсизлик техникаси ва меҳнат муҳофазаси, экологик ва ёнғин хавфсизлиги; моддий - техник ресурсларга эҳтиёж миқдори; техник-иқтисодий кўрсаткичлар.

Технологик хаританинг таркибини давр талаби асосида аниқлаштириб ва такомиллаштириб бориш доимо долзарблигича қолади. Бу эса қурилиш – монтаж ишларининг сифат даражасини оширишда муҳим роль ўйнайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Руководство по разработке технологических карт в строительстве. ЦНИИОМТП, -М.: 1998 г.
2. КМК 3.01.02-00. Техника безопасности в строительстве.
3. ШНК 3.01.04-19. Қурилиши тугалланган объектларни фойдаланишга қабул қилиш. Асосий ҳолатлар.
4. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. – М.: АСАДЕМА. 2002 г. – 528 с.
5. Стаценко А. Технология и организация строительного производства. 2002 г. Раздел 1. Технология строительного производства. <http://www.bizbook.ru/detail.html>
6. Белецкий Б.Ф. Технология строительного производства: Учебник для вузов. 2002. <http://www.zzzemfira.com/shop/>
7. Афанасьев А.А., Данилов Н.Н. и др. Технология строительных процессов. М., В.ш., 2000. ozon.ru
8. Бозорбоев Н. Шахсий уй-жой қурувчилар учун 1001 маслаҳат. Тошкент, Меҳнат, 1990 й.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ГРУНТОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕХНОЛОГИЮ ВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

*Жўрахонова Ш. М.
докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-строительный институт*

Аннотация. В статье приведен метод определения механических характеристик грунтов, основывающейся на результатах экспериментов по динамическому и статическому сжатию грунтов на УДН-150.

Ключевые слова и выражения: грунтовая среда, напряженное состояние, деформация, механические характеристики грунтов.

FEATURES OF EXPERIMENTAL STUDIES OF SOME PARAMETERS OF SOILS AFFECTING THE TECHNOLOGY OF EARTH WORK

*Jurakhonova SH. M.
PhD student of Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering*

Annotation. The article presents a method for determining the mechanical characteristics of soils, based on the results of experiments on dynamic and static compression of soils at UDN-150.

Key words and expressions: soil environment, stress state, deformation, mechanical characteristics of soils.

ГРУНТЛАРНИНГ ЕР ИШЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ БАЪЗИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

*Жўрахонова Ш. М.
докторант (PhD),
Тошкент архитектура-қурилиш институти*

Аннотация. Мақолада грунтларни УДН-150 да статик ва динамик сиқиш бўйича синашлар натижаларига асосланган механик тавсифларини аниқлаш методи келтирилган.

Калит сўз ва иборалар: грунтли муҳит, кучланганлик ҳолати, деформация, грунтларнинг механик тавсифлари.

Развитие технологий ведения земляных и грунтовых работ, проектирование и строительство подземных частей зданий и сооружений, подземных магистральных сетей систем инженерной коммуникации, земляных гидротехнических сооружений (плотины, дамбы, водохранилища); объектов транспортного, дорожного назначения требуют достоверных значений механических характеристик грунтов. В настоящее время отсутствуют подробные систематизированные данные хотя бы одного типа грунтов. В связи с большим многообразием и разнообразием грунтов, а также их разнородной структурой определение механических характеристик грунтов является сложной задачей и в настоящее время она далека от своего окончательного решения. Метод определения механических характеристик грунтов, предлагаемый в работе основывается на результатах экспериментов по динамическому и статическому сжатию грунтов на УДН-150. опыты проводились с лессовыми грунтами нарушенной структуры с различной плотностью и влажностью. Записи показаний датчиков (осциллограммы) оцифровывались с помощью цифровальной машины, которые были внесены в ПЭВМ, с помощью которого определялись фактические значения напряжений и деформаций. Разброс опытных данных составил 10-15%, что вполне допустимо для опытов по динамическому нагружению грунтов. Используя осредненные значения (математическое ожидание) опытных данных, построены диаграммы динамического и статического сжатия лессового грунта [1-2]. Сделан соответствующий анализ.

Приводится постановка теоретической задачи адекватной постановки эксперимента на УДН-150 и ее численное решение. Сжимаемость лессового грунта хорошо описывается

моделью упругопластической среды Г.М.Ляхова. Процесс динамического деформирования грунта, размещенного в УДН-150 описывается системой уравнений состояния, уравнениями движения и неразрывности. Неизвестными являются напряжение, деформация и скорость, являющиеся параметрами волн. Начальные условия принимаются нулевыми. Ряд постоянных, входящих в нелинейные уравнения состояния грунта: модули динамического, статического сжатия, коэффициент вязкости, скорости распространения волн и т.п. необходимо найти на основе результатов экспериментов на УДН-150. Эти характеристики грунтов до настоящего времени определялись непосредственно по результатам опытов на основе диаграмм сжатия грунтов. Динамическое сжатие грунта на УДН-150 процесс достаточно сложный и сопровождается волновой картиной. Для исключения искажения истинных значений напряжений и деформаций, т.е. влияния волновых процессов на механические характеристики грунтов, необходимо обеспечить квазистатичность процесса деформирования грунта на вышеуказанной установке и заключающейся в том, что на полученные экспериментальные диаграммы грунтов не должны влиять волновые процессы в образце грунта при его динамическом сжатии. Приводится подробное описание проведения эксперимента по определению вышеуказанных характеристик. Решение теоретической задачи получено методом конечных разностей по неявной схеме с использованием теории характеристик. На основе результатов численных решений исследованы изменение параметров волн в грунте и закономерности деформирования в рамках поставленной задачи.

Таким образом, в результате проведенных научных исследований по достоверному определению механических параметров грунтов [3], окружающих те или иные подземные сооружения, получены следующие результаты: построены изменения напряжений и деформаций по времени, полученные экспериментально при динамических и статических нагружениях образцов лессовых грунтов на УДН-150; проведена статистическая обработка результатов опытов. Определена вероятность допущения нормальности закона распределения

опытных данных как случайных величин. Определены доверительные интервалы (доверительные вероятности) для математического ожидания результатов эксперимента.

Литература:

1. Султанов К.С., Баходиров А.А. Экспериментальные и теоретические методы исследования механических характеристик композитных материалов. // Композиционные материалы. Ташкент. №1. 2004. -С.63-68.
2. Султанов К.С., Баходиров А.А. Обоснование квазистатических экспериментов для определения механических характеристик грунтов. // Композиционные материалы. Ташкент. №1. 2005.С.50-53.
3. Bakhodirov A.A., Sultanov K.S. Waves in a viscoelastic bar surrounded by soils under smooth loading//Mechanics of Solids. ALLERTON PRESS, INC, Springer. – New York, 2014. – vol.49. Issue 3. – pp. 349-359.

АНАЛИЗ МОЩНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ ТАШГУЗАР – БАЙСУН–КУМКУРГАН С ЦЕЛЬЮ ПЕРЕКЛЮ- ЧЕНИЯ ТРАНЗИТНЫХ ГРУЗОПОТОКОВ МЕЖДУ КИТАЕМ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ АЗИЕЙ

*Умаров Хасан Кобилович,
кандидат технических наук, PhD, доцент,
Технический институт ЁДЖУ, Ташкент,
janobhuk@mail.ru*

Аннотация: в статье идёт речь о строительстве линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган, причинах, способствовавших началу строительства данной линии, обоснование технических решений, расчёт времени хода поездов, пропускной и провозной способности участка, конкурентной способности с альтернативным транспортом в плане международных перевозок.

Ключевые слова: линия Ташгузар – Байсун – Кумкурган, пропускная способность, провозная способность

ХИТОЙ, МАРКАЗИЙ ВА ЖАНУБИЙ ОСИЁ ЎРТАСИДА ТРАНЗИТ ЮК ОҚИМЛАРИНИ ЎТКАЗИШ МАҚСАДИДА ТОШҒУЗОР – БОЙСУН–ҚУМҚЎРҒОН ТЕМИР ЙЎЛ ЛИНИЯСИ ҚУВВАТИНИНГ ТАҲЛИЛИ

*Умаров Хасан Қобилович,
фалсафа фанлари доктори, PhD, доцент,
Тошкент шаҳридаги Ёджу Техника институти
janobhuk@mail.ru*

Аннотация: мақолада Тошғузор – Бойсун – Қумқўрғон линиясининг қурилиши, ушбу линия қурилишининг бошланиш сабаблари, техник ечимларнинг асосланиши, поезднинг юриш вақтини ҳисоблаш, юк ўтказиш қобилияти ва юк ҳажми, халқаро ташиш бўйича муқобил транспорт йўллари билан рақобатлашиш қобилияти келтирилган.

Калит сўзлар: Тошғузор – Бойсун – Қумқўрғон линияси, юк ўтказиш қобилияти, юк ҳажми.

ANALYSIS OF THE CAPACITY OF THE TASHGUZAR - BAYSUN-KUMKURGAN RAILWAY LINE IN ORDER TO SWITCH TRANSIT CARGO FLOWS BETWEEN CHINA, CENTRAL AND SOUTH ASIA

*Umarov Khasan,
PhD, Associate Professor,
Yeoju Technical Institute in Tashkent
janobhuk@mail.ru*

Abstract: the article deals with the construction of the Tashguzar - Baysun - Kumkurgan line, the reasons that contributed to the start of the construction of this line, the justification of technical solutions, the calculation of train running time, the throughput and carrying capacity of the section, the competitive ability with alternative transport in terms of international transportation.

Keywords: Tashguzar - Baysun - Kumkurgan line, capacity, carrying capacity

До девяностых годов прошлого столетия железнодорожная связь на северо-западных и восточных окраинах Узбекистана осуществлялось через территорию Республик Туркменистан (линии Талимарджан – Болдыр, Ходжадавлет – Найманкул) и Таджикистан (линии Бекабад – Коканд). Однако, после событий 1991 года железные дороги остались внутри каждого независимого государства, что неизбежно повлияло на необходимость заключения соглашений между странами для осуществления перевозок. В связи с этим возникла необходимость в создании сети региональных железнодорожных линий, проложенных непосредственно по территории республики, соединения их с центром страны, а также в создании единой и независимой железнодорожной транспортной системы Республики Узбекистан.

Железнодорожная линия Ташгузар – Байсун – Кумкурган длиной 223 км, которая была построена в 2003-2007 гг., проходит по территории Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей Республики. Эта железнодорожная линия в условиях нынешней экономической глобализации, имеет существенное

значение для экономического, промышленного развития страны, а также укрепления внешнеэкономических связей с соседними странами, а также выходу в будущем через Афганистан и Пакистан к портам Персидского залива [1,2].

Перспектива развития существующей линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган как связующего звена между Китаем и Южной Азией может не обеспечить больших транзитных грузопотоков между Китаем Южной Азией, так как на этой железнодорожной линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган имеется наличие «узких» мест значительно снижающих пропускную и провозную способность, которые необходимо подвергнуть усилению мощности линии при переключении транзитных грузопотоков между Китаем и Южной Азией [3,4].

Железная дорога состоит из 15 перегонов протяженностью от 9 км до 20 км. Максимальные продольные уклоны составляют 26‰, более половины длины трассы запроектированы уклонами свыше 18 ‰. Участок Кумкурган – Акробат содержит преимущественно подъемы, в том числе и затяжной подъем, длина которого составляет 111,4 км, величина максимального подъема – +20,7 ‰. Участок Акробат – Ташгузар содержит в основном спуски, протяженность и величина максимального спуска составляют 109,05 км и – 20,5 ‰. Железнодорожный участок Кумкурган – Акробат протяженностью 111,4 км содержит 86 спрямленных элементов и характеризуется изменением крутизны элементов от –0,5‰ до –20,5‰, а также подъемов от +0,1‰ до +20,2‰, часть из которых приходится на долю условно «трудных» элементов при $i \geq +7,0$ ‰. Участок железной дороги Акробат – Ташгузар протяженностью 109,05 км содержит 166 элементов и характеризуется изменением крутизны элементов от 0‰ до –20,5‰, а также от 0‰ до +12,8‰ [5].

При разработке усиления мощности проектируемой железной дороги необходимо, очевидно, определить пропускную и провозную способность участка железной дороги. Расчет пропускной и провозной способностей проводится в соответствии с «Инструкцией по расчету пропускной и провозной способностей железных дорог».

Пропускная способность однопутных перегонов при парном непакетном (параллельном) графике движения поездов определяется по формуле:

$$n = \frac{(1440 - t_{\text{ТЕХН}}) \cdot \alpha_{\text{Н}}}{t' + t'' + \tau_{\text{Б}} + \tau_{\text{А}}}, \quad \left(\frac{\text{пар поездов}}{\text{сутки}} \right); \quad (1)$$

где: t' , t'' – время хода по перегону соответственно в нечетном и четном направлениях в мин.; $\tau_{\text{А}}$, $\tau_{\text{Б}}$ – станционные интервалы по станциям А и Б в мин.; $t_{\text{ТЕХН}}$ – технологические окна, выделяемое для производства работ по текущему содержанию и ремонту пути и его инфраструктуры (контактной сети, систем СЦБ и др.). На основе статических данных $t_{\text{ТЕХН}}$ принимается равным на однопутных линиях 75 мин. $\alpha_{\text{Н}}$ – коэффициент надежности, с учетом отказов подвижного состава в целом коэффициент надежности при расчета наличной пропускной способности принимается на электрифицированных однопутных линиях 0,93.

Количество грузовых поездов на участках с преимущественным грузовым движением в условиях непараллельного графика определяется по формуле:

$$n_{\text{ГР}} = n - n_{\text{ПС}}^{\text{СК}} \cdot \varepsilon_{\text{ПС}}^{\text{СК}} - n_{\text{ПС}} \cdot \varepsilon_{\text{ПС}} - n_{\text{ПР}} \cdot \varepsilon_{\text{ПР}} - n_{\text{УСК}} (\varepsilon_{\text{УСК}} - 1) - n_{\text{СБ}} (\varepsilon_{\text{СБ}} - 1), \quad (\text{пар поездов/сутки}); \quad (2)$$

где: n – пропускная способность участка при параллельном графике; $\varepsilon_{\text{ПС}}$, $\varepsilon_{\text{СБ}}$ – коэффициент съема для пассажирских и сборных грузовых поездов $\varepsilon_{\text{ПС}} = 1,7$; $\varepsilon_{\text{СБ}} = 1,8$; $n_{\text{ПС}}$, $n_{\text{СБ}}$ – размеры движения (поездов, пар поездов) различных категорий; пассажирских, пригородных, ускоренных и сборных грузовых поездов $n_{\text{ПС}} = 2$; $n_{\text{СБ}} = 1$.

Возможная провозная способность дороги, определяемая количеством груза, которое может перевезти дорога при данном техническом оснащении в том или ином направлении в год

$$\Gamma_{\text{В}} = \frac{365 \cdot Q_{\text{Н}} \cdot n_{\text{ГР}}}{\gamma} \cdot 10^{-6}, \quad \left(\frac{\text{млн.т}}{\text{год}} \right); \quad (3)$$

где: Q_n – масса нетто грузового поезда $Q_n=0,65 \cdot Q_{бр}=0,65 \cdot 2750=1787$ т; $Q_{бр}$ – масса брутто грузового поезда, $Q_{бр}=2750$ т; $n_{гр}$ – число грузовых поездов, которые может пропустить железная дорога в данном направлении; γ – коэффициент неравномерности перевозок 1,2;

Результаты расчетов, время ходов пропускной и провозной способностей и использования двух секционных 20'zbekiston приведены на табл. 1 и 2.

Таблица 1.
Время ходов линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган

№	Перегоны	Время ходов, мин.		
		нечетное	четное	итого:
1	ст. Ташгузар – раз. Каирма	13,3	14,1	27,4
2	раз. Каирма – раз. Бузахур	10,8	11,8	22,6
3	раз. Бузахур – раз. Жаркудук	12,9	14,1	27,0
4	раз. Жаркудук – ст. Дехканабад	10,9	11,9	22,8
5	ст. Дехканабад – раз. Карадахна	23,6	25,1	48,7
6	раз. Карадахна – раз. Чашмаихафизан	11,9	12,5	24,4
7	раз. Чашмаихафизан – ст. Акрабат	20,3	22,6	42,9
8	ст. Акрабат – ст. Акназар	15,0	15,1	30,1
9	ст. Акназар – раз. Шураб	12,4	13,1	25,5
10	раз. Шураб – раз. Дарбанд	10,7	11,1	21,8
11	раз. Дарбанд – ст. Байсун	20,9	22,2	43,1
12	ст. Байсун – раз. Пулхоким	11,6	12,6	33,1
13	раз. Пулхоким – ст. Тангимуш	20,7	22,4	43,1
14	ст. Тангимуш – раз. Акжар	12,1	13,4	25,5
15	раз. Акжар – ст. Кумкурган	10,3	12,4	22,7

В зависимости от крутизны уклонов (подъема или спуска) элементов профиля пути, по которому движется грузовой поезд, его движение может быть ускоренным, равномерным или замедленным. Применение в плане криволинейных участков

обеспечивает уменьшение объемов работ и сокращение стоимости строительства. В наибольшей мере эта цель достигается за счет уменьшения радиусов кривых. В этом состоит важное преимущество кривых малых радиусов. В то же время, кривые малых радиусов вызывают ухудшение ряда эксплуатационных, а также строительных показателей.

Таблица 2.

Возможной пропускной и провозной способности линии
Ташгузар – Байсун – Кумкурган

№	Наименование показателя	Величина показателя
1	Перегон (ст. Ташгузар – раз. Каирма) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	37 пар поездов 32 пар поездов 14,6 млн. т/год
2	Перегон (раз. Каирма – раз. Бузахур) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	46 пар поездов 41 пар поездов 18,6 млн. т/год
3	Перегон (раз. Бузахур – раз. Жаркудук) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	38 пар поездов 33 пар поездов 15,0 млн. т/год
4	Перегон (раз. Жаркудук – ст. Дехканабад) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов:	46 пар поездов 41 пар поездов

	– Возможная провозная способность:	18,6 млн. т/год
5	Перегон (ст. Дехканабад – раз. Карадахна) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	23 пар поездов 18 пар поездов 8,2 млн. т/год
6	Перегон (раз. Карадахна – раз. Чашмаихафизан) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	43 пар поездов 38 пар поездов 17,3 млн. т/год
7	Перегон (раз. Чашмаихафизан – ст. Акрабат) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	27 пар поездов 22 пар поездов 10,1 млн. т/год
8	Перегон (ст. Акрабат – ст. Акназар) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	27 пар поездов 22 пар поездов 10,1 млн. т/год
9	Перегон (ст. Акназар – раз. Шураб) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов:	40 пар поездов 35 пар поездов 15.9 млн. т/год

	– Возможная провозная способность:	
10	Перегон (раз. Шураб – раз. Дарбанд) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	42 пар поездов 37 пар поездов 16,8 млн. т/год
11	Перегон (раз. Дарбанд – ст. Байсун) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	31 пар поездов 26 пар поездов 11,8 млн. т/год
12	Перегон (ст. Байсун – раз. Пулхоким) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	46 пар поездов 41 пар поездов 18,6 млн. т/год
13	Перегон (раз. Пулхоким – ст. Тангимуш) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	28 пар поездов 23 пар поездов 10,5 млн. т/год
14	Перегон (ст. Тангимуш – раз. Акжар) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	42 пар поездов 37 пар поездов 16,8 млн. т/йил

15	Перегон (раз. Акжар – ст. Кумкурган) – Возможная пропускная способность: – Количество грузовых поездов: – Возможная провозная способность:	58 пар поездов 53 пар поездов 24,1 млн. т/год
----	--	---

Заключение

На основе изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Результаты тяговых расчетов показали, что мощность железнодорожной линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган предполагает пропуск грузовых поездов в размере 18 пары поездов в сутки и максимальную возможную провозную способность в объеме 8,2 млн. тонн. Ограничивающими перегонами являются «ст. Дехканабад – раз. Карадахна», «раз. Чашмаихафизан – ст. Акрабат» и «ст. Акрабат – ст. Акназар».

2. Принятые в настоящее время проектные решения по линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган требуют уточнения, т. к. не в полной мере учитывают возможные перспективы реализации маршрута линии Хайратон – Мазари-Шариф - Пешевар по соединению Китая со странами Центральной и Южной Азии по линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган. При благоприятных условиях развития событий это может привести к значительному росту размеров перевозок. В связи с этим необходимо обосновании усиления мощности железнодорожной линии Ташгузар – Байсун – Кумкурган с целью переключения транзитных грузопотоков между Китаем, Центральной и Южной Азией.

Литература

1. Lesov K., Kenjaliyev M., Organizational and Technological Parameters During the Construction of the Bukhara-Misken Railway Line. ICPPMS-2021;

2. Djabbarov S. Study Of Air Flows Around A High-Speed Train. Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology 17(7) ISSN 1567-214X;

3. Umarov Kh. Mathematical model for forecasting freight flows between Ferghana valley and other regions of Uzbekistan. Philosophical Readings XIII.4 (2021), pp. 1318-1328;

4. Umarov Kh., Botirov O. The role of construction of the Angren-Pap railway line in the plans of international transport and economic relations. Universum. <https://7universum.com/tech> 25 jun. 2021 y;

5. Абляимов О.С. Исследование эксплуатации тепловозов UzTE16M4 на участке Кумкурган – Ташгузар ГАЖК «УТЙ». Известия Трансибба. – 2014. – Вып. 2 (18). – С. 2-7.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МАГНЕЗИАЛЬНОГО РАСТВОРА В ТУРБУЛЕНТНОМ СМЕСИТЕЛЕ НА ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРА

*Хайруллаев Р.С.,
докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-
строительный институт,
Saidova N. M.*

Аннотация. Из ранее проведённых исследований, установлено, что для приготовления магниезального раствора, отвечающим технологическим требованиям, оказался турбулентный смеситель. Были проведены эксперименты по определению влияния состава и времени перемешивания на прочностные свойства раствора. Определена, что наибольшая прочность 127% от контрольного образца, достигнута в первом составе при 20 сек перемешивании, а у второго и третьего состава 115% при 10 сек перемешивании.

Ключевые слова: магниезальный, турбулентный, гравитационный, принудительный, смесители, уплотнение, прочность на сжатие время перемешивания их.

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE TIME OF MAGNESIUM SOLUTION IN A TURBO BINDER MIXER ON THE STRENGTH OF THE SOLUTION

*Khairullaev R.S.
doctoral student (PhD), Tashkent Institute of Architecture
and Civil Engineering
Saidova N. M.*

Annotation. From previous studies, it was found that for the preparation of a magnesia solution that meets the technological requirements, it turned out to be turbulent mixer. Experiments were carried out to determine the effect of the composition, and the mixing time on the strength properties of the solution. It was determined that the highest strength of 127% of the control sample was achieved in the first composition with stirring for 20 seconds, and

for the second and third compositions, 115% strong with stirring for 10 seconds.

Key words: magnesian, turbulent, gravity, forced, mixers, compaction, compressive strength, mixing time.

MAGNIY ERITIMASINI TURBULENT ARALASHTIRGICHDA ARALASHTIRISH VAQTINING ERITMA KUCHLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH

*Xayrullaev R.S.,
Toshkent arxitektura-qurilish instituti doktoranti (PhD).
Saidova N.M.*

Annotatsiya. Avvalgi tadqiqotlar natijasida turbulent aralashtirgich magnezial eritma tayyorlash uchun texnologik talablarga javob beradigan qurilma ekanligi aniqlandi. Kompozitsiya tarkibi va aralashtirish vaqtining eritmaning mustahkamlik xususiyatlariga ta'sirini aniqlash bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Nazorat namunasiga nisbatan 127% eng yuqori mustahkamlikka 20 soniya davomida aralashtirish bilan birinchi tarkibda, ikkinchi va uchinchi kompozitsiyalar uchun esa 10 soniya davomida aralashtirish bilan 115% mustahkamlikka erishilganligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: magnezium, turbulent, tortishish kuchi, majburiy, mikserlar, siqish, bosim kuchi, aralashtirish vaqti.

Из ранее проведенных исследований, для решения технологической задачи выбора смесителя для приготовления магниезиального раствора, который обеспечил бы наибольшую производительность, наилучшие параметры приготовления смеси, для устройстве пола в промышленных зданиях при наименьшей трудоёмкости и минимальной вредном воздействии на окружающую среду, был проведён производственный эксперимент, котором исследовали технологические параметры приготовления магниезиального раствора различными

способами и в различного типа смесителя выпускаемых промышленностью. Для проведения эксперимента были выбраны три типа смесителя гравитационный, принудительный и турбулентный.

Из них наиболее отвечающим выше перечисленным требованиям оказался турбулентный смеситель, который обеспечивает высокую интенсивность перемешивания.

Связи с этим нами был выбран турбулентный смеситель по определению влияния времени перемешивания на прочностной магнезиальный раствор.

В ходе проведения эксперимента использовали составы магнезиального раствора (таб.1).

(Таб.1.)

Применяемые в эксперименте составы магнезиальных растворов

Номер состава	Отношение компонентов в составе по массе	
	Магнезиальный цемент/песок (Ц/П)	Затворитель/магнезиальный цемент (З/Ц)
1	1 : 1	0,80
2	1 : 2	0,86
3	1 : 3	0,90

Во всех составах в качестве затворителя применялся водный раствор хлористого магния плотность $1,2 \text{ г/см}^3$ и кварцевый песок крупностью 0,315...0,63 мм.

Выбранный состав загружался в смеситель при неработающем роторе в следующем порядке: затворитель, магнезиальный цемент, песок. После загрузки включался ротор. Длительность перемешивания составляла: 10 сек, 20 сек, 30 сек, 60 сек. Одновременно из того же состава ручным перемешиванием изготавливались контрольные образцы, и составляло по времени 10 мин на 30 литров раствора. После перемешивания раствор укладывался в металлические формы-кубики с размером ребра 100 мм. Уплотнения не производилось. После укладки смеси в формы, они помещались в камеру нормального хранения с температурой воздуха 20°C и относительной влажностью 60%.

Испытание образцов на сжатие производилось в возрасте 1, 3, 7, 28, 60, 90 суток (рис.1).

По результатам эксперимента были построены графики зависимости прочности на сжатие магниезиального раствора от длительности турбулентного перемешивания (рис.2)



Рис.1. Методика проведения исследования по определению времени оптимального перемешивания магниезиального раствора в турбулентном смесителе.

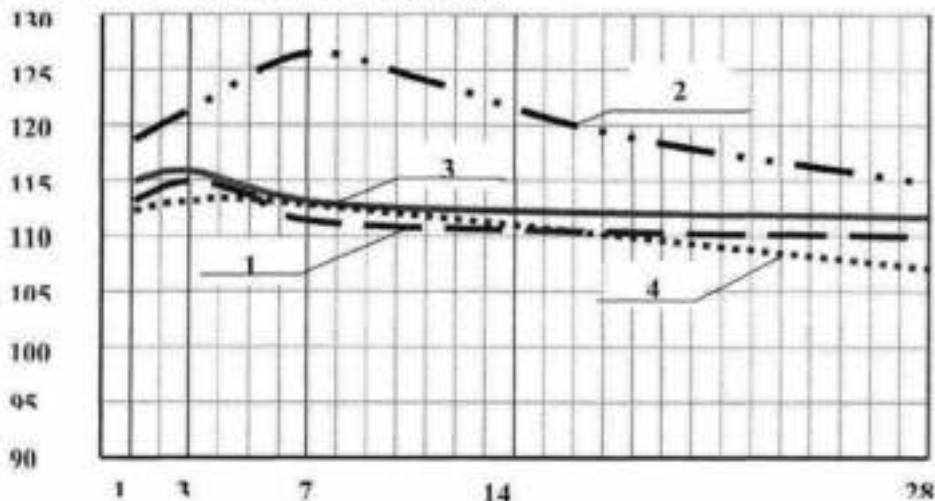
Приготовление магниезиального раствора в турбулентном смесителе оказывает наибольшее влияние на прочностные характеристики в ранние сроки твердения (до 7 суток). В последующее время показатели прочности приготовленного турбулентным смешиванием раствора приближаются к прочности раствора, приготовленного ручным способом.(таб.2)

Наибольшая прочность достигается раствором состава № 1 и составляет 127% от $R_{\text{контр. обр.}}$ (34,3 МПа) в 7-е сутки твердения при длительности перемешивания 20 секунд.

Ц:П / З:Ц	Срок и твёрд ения, сут	Rконт р. обр.) МПа	Длительность перемешивания, сек								
			10		20		30		60		
			Rсж, МПа	Rсж, % от Rкон тр.	Rсж, МПа	Rсж, % от Rкон тр.	Rсж, МПа	Rсж,% от Rконт р.	Rсж, МПа	Rсж,% от Rконт р.	
1:1/ 0,85	1	13,0	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,6	112
	3	20,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,6	113
	7	27,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,5	113
	28	38,0	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8	40,7	107
	60	41,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	43,1	105
	90	41,2	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,0	102
1:2/ 0,92	1	9,0	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	8,4	93
	3	16,8	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,8	94
	7	21,5	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	20,4	95
	28	25,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	23,0	92
	60	27,1	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	25,7	95
	90	28,0	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	26,3	94
1:3/ 1,0	1	6,8	7,7	113	7,5	110	6,7	99	6,5	96	
	3	10,1	11,8	117	11,3	112	10,1	100	9,3	92	
	7	15,0	17,3	115	16,8	112	14,7	98	13,5	90	
	28	18,0	20,2	112	19,4	108	18,0	100	16,6	92	
	60	18,1	20,4	113	19,0	105	18,5	102	16,8	93	
	90	20,2	20,7	102	20,4	101	20,8	103	19,9	96	

Таблица 2. Зависимость прочности магниального раствора в различные сроки твердения приготовленного в турбулентном смесителе от времени перемешивания.

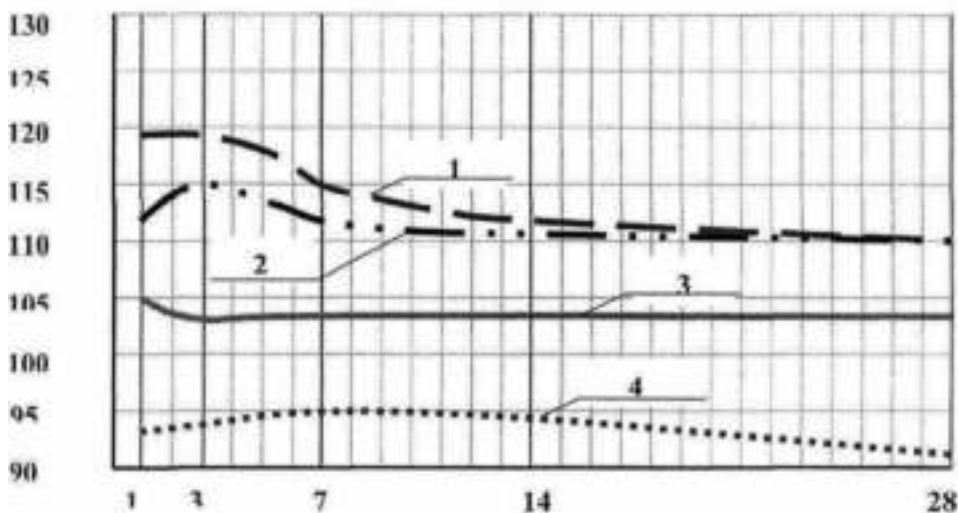
Прочность на сжатие, % от $R_{\text{контр. обр.}}$ 94



Состав №1

Время,
сут

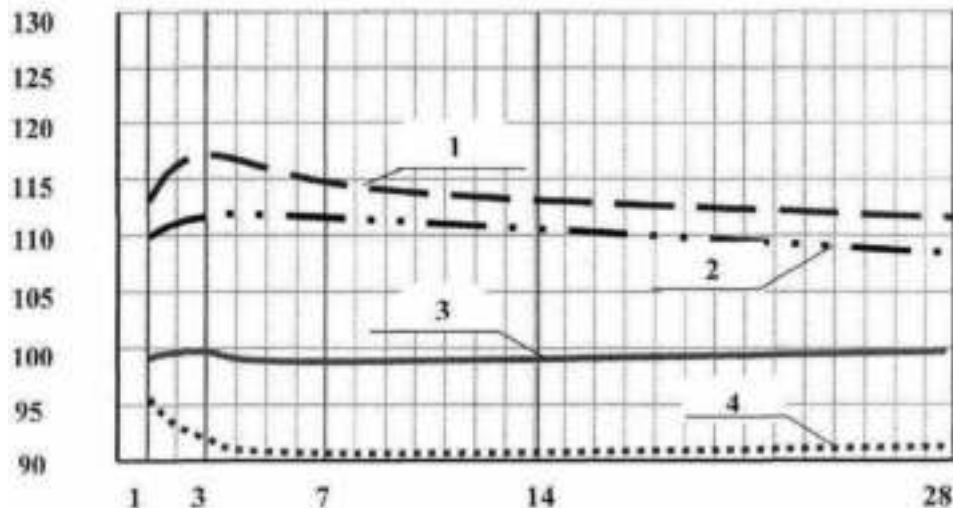
Прочность на сжатие, % от $R_{\text{контр. обр.}}$



Состав №2

Время,
сут

Прочность на сжатие, % от $R_{\text{контр. обр.}}$



Состав №3

Время,
сут

Рис.2. Зависимость прочности различных составов магнезиального раствора от продолжительности перемешивания в турбулентном смесителе.

Выводы. Таким образом, установлено что приготовление магниезиального раствора в турбулентном смесителе отвечает всем требованиям, а также оказывает наибольшее влияние, по сравнению другими смесителями на прочностные свойства раствора в ранние сроки твердения наибольшая прочность на сжатие от контрольного образца, достигнута раствором первого состава при 20 сек перемешивание при 7 сут возрасте, а у вторых и третьих составов достигнута прочность при сжатии 115% от контрольного при 10 сек перемешивании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ахвердов И.Н. Теоретические основы бетоноведения: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1991. - 188 с.
2. Бикбау М.Я., Рудный Д.И., Журавлев В.П., Полагаева Н.И. Строительные материалы и изделия на основе высокопрочного магниезиального вяжущего из доломитового сырья//Строительные материалы. 1997, № 5. - с. 3-5.
3. Боженков П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. -М.: Изд-во АСВ, 1989. - 264 с.
4. Борисов А.Ф., Буньков М.М., Войтович В.А. Магниезиальные цементы и бетоны// Бетон и железобетон, 2014. № 6, - с. 10-12.
5. Голенковская В.А. Устройство наливных полов с применением сухих строительных смесей // Строительные материалы. - JNT>> 1, 2015, - с. 16-18
6. Горбаненко В.М. Технология и свойства модифицированного магниезиального вяжущего и бетона для устройства полов. Автореф. дис. канд. техн. наук. - Челябинск: ЮУрГУ, 2003. - 20 с.
7. Ю.Боженков П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. - М.: Изд-во АСВ, 1989. - 264 с.
8. Добавки в бетон. Справ, пособие / Под ред. В.С. Рамачандрана. - М.: Стройиздат, 1988. - 570 с.

ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ГИДРОБИОНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Алиев М.К.

к.т.н, доцент, Ташкентский архитектурно-строительный институт

Маматкаримов Зийнатулло

Технический институт Ёджу в Ташкенте

Аннотация. В статье рассматривается анализ серии экспериментов, проведенных по изучению накопления хлороформа с помощью водорослей. Изучена аккумулирующая способность природного биоценоза для удержания минеральных, органических и биологических загрязнений.

Ключевые слова: хлороформ, биоценозы, водоросли, биопоглощения, подготовка питьевой воды.

ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ГИДРОБИОНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Алиев М.К.,

к.т.н, доцент, Ташкентский архитектурно-строительный институт,

Маматкаримов Зийнатулло

Технический институт Ёджу в Ташкенте

Annotation. The article discusses the analysis of a series of experiments conducted to study the accumulation of chloroform with the help of algae. The accumulating capacity of the natural biocenosis for the retention of mineral, organic and biological contaminants has been studied.

Key words: chloroform, biocenoses, algae, bioabsorption, drinking water preparation.

ICHIMLIK SUV TAYYORLASHDA TABIIY SUVNI GIDROBIONTLARDAN FOYDALANIB TOZALASH

Aliev M.K.

*t.f.n., dotsent, Toshkent arxitektura-qurilish instituti,
Mamatkarimov Ziynatullo,
Toshkentdagi Yodju texnika instituti*

Annotatsiya. Maqolada suv o'tlari yordamida xloroform to'planishini o'rganish uchun o'tkazilgan qator tajribalarning tahlili muhokama qilinadi. Tabiiy biosenozning mineral, organik va biologik ifloslantiruvchi moddalarni ushlab qolish uchun to'plangan quvvati o'rganildi.

Kalit so'zlar: xloroform, biosenozlar, suv o'tlari, bioabsorbsiya, ichimlik suvi tayyorlash.

В современном обществе человека окружает большое количество благ, созданных для улучшения повседневной жизни. Их основой послужили достижения успехов в области очистки питьевой воды с помощью гидробионтов. Аккумуляция хлороформа с помощью гидробионтов изучена в многих литературных источниках, [1-4].

По аккумуляции хлороформа было проведено пять серий опытов. Первая серия длилась трое суток, отбор проб на анализ вели через три часа, первые сутки и через трое суток. Пробы готовились следующим образом. В природную воду добавляли чистую культуру водоросли р. *Scenedesmus*, тщательно перемешивали и разливали в 4 колбы. Первая колба служила контролем, а во вторую, третью и четвертую добавляли хлороформ в концентрациях соответственно: ПДК/5=0,02 мг/л; ПДК=0,1 мг/л; 5ПДК=0,5 мг/л. Содержание колб тщательно перемешивали и ставили в освещенное место. Отбор проб вели через 3 часа, 1 сутки и через трое суток. В начале и в конце серии в пробах проверяли pH среды.

На рис.1 представлены осредненные значения по пять серий опытов. Первая серия была пробная, она не дала ясных результатов по аккумуляции хлороформа фитопланктоном.

Т.к. хлороформ летуч, необходимо было исследования проводить в условиях, исключающих его потери. Необходимо

также было учесть самопроизвольный распад хлороформа. Учитывая все это, в дальнейшем исследования по аккумуляции хлороформа фитопланктоном проводились в колбах с притертыми пробками, дополнительно были введены контрольные колбы с хлороформом без добавления водорослей.

Вторая серия велась в течение 7 суток. Опыты второй серии вели в 5 колбах. В три колбы с водорослями добавляли хлороформ в концентрациях соответственно в 1-ю, 2-ю и 3-ю колбы: $C_1 = \text{ПДК} = 0,1$ мг/л, $C_2 = 5\text{ПДК} = 0,5$ мг/л, $C_3 = 25\text{ПДК} = 2,5$ мг/л. 2 колбы были контрольными: одна – с водорослями без хлороформа, другая – с хлороформом без водорослей. Отбор проб на анализ хлороформа проводили через 3 часа, 1 сут., 3 сут., и 7 суток. рН замерялось во всех пробах, за исключением контрольной пробы с хлороформом, в начале серии, на третий и седьмые сутки. В контрольной пробе с водорослями хлороформ не проверялся, так же на протяжении всей 1-й серии не был обнаружен. Здесь проверялось только рН.

Опыты второй серии показали, что аккумуляции хлороформа фитопланктоном энергичнее всего идет в первые часы, так через три часа после начала второй серии во второй колбе концентрация хлороформа снизилась с 0,1 до 0,053 мг/л; в третьей колбе – с 0,5 до 0,324 мг/л и больше всего снижение хлороформа произошло в четвертой колбе с 2,5 мг/л до 0,175 мг/л (на 93%). Затем концентрация хлороформа растет во всех трех колбах, а после первых суток снова наблюдается постепенное снижение хлороформа. В конце опыта – через семь суток во второй колбе с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л снижение последнего произошло на 40 %, а в третьей колбе – с концентрацией 2,5 мг/л содержание хлороформа уменьшилось на 38,4 %.

В контрольной колбе с хлороформом после первых суток наблюдалось постепенное снижение хлороформа, в конце опыта концентрация его снизилась с 2,5 мг/л до 2,06 мг/л. рН во всех исследуемых пробах повышалась.

Вторая серия опытов показала, что наиболее интенсивно аккумуляция происходит в первые часы контакта хлороформа с водорослями.

Третья серия опытов длилась также 7 суток. Опыты вели в шести колбах. В трех колбах была природная вода с водорослями р. *Scenedesmus* и хлороформом в тех же концентрациях, что и предыдущей серии. Три колбы были контрольными без водорослей: первая контрольная колба с концентрацией хлороформа $C_1=0,1$ мг/л, вторая – с концентрацией хлороформа $C_2=0,5$ мг/л, третья – с концентрацией хлороформа $C_3=2,5$ мг/л. Отбор проб проводили через три часа, четыре сутки и семь суток.

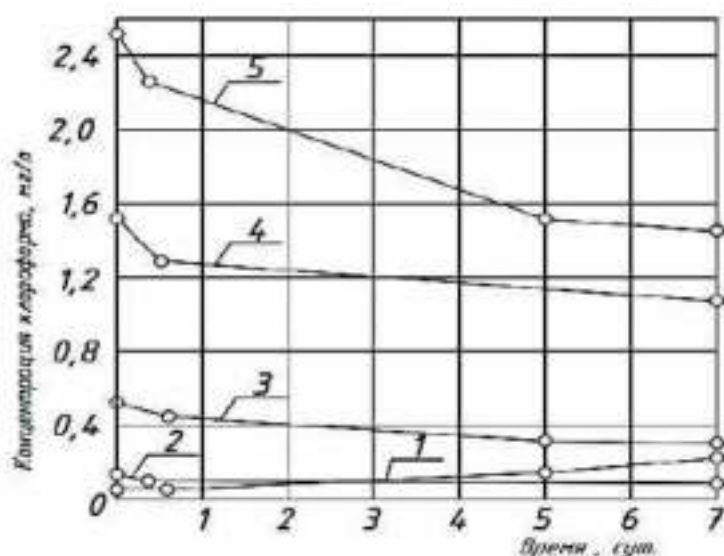


Рис.1. Изменение концентрации хлороформа в процессе аккумуляции водорослями

1-контрольные водоросли; 2-начальная концентрация хлороформа $C/1=0,1$ мг/л; 3- $C/2=0,5$ мг/л, 4- $C/3=1,5$ мг/л, 5- $C/4=2,5$ мг/л.

Из рис.1 видно, что аккумуляция хлороформа водорослями в 1-й колбе с начальной концентрацией 0,1 мг/л равнялась 25%; во второй колбе с начальной концентрацией 0,5 мг/л равнялось 48%, в третьей колбе с начальной концентрацией 2,5 мг/л равнялась 47,2%. Через 7 суток в третьей колбе водоросли аккумулялировали 50,8% хлороформа. В контрольных колбах с хлороформом, где не было водорослей с четвертых по седьмые сутки тоже наблюдалось уменьшение концентрации хлороформа: в первой контрольной колбе с концентрацией 0,1 мг/л на 15%; во второй контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л на 44%; в третьей колбе с концентрацией 2,5 мг/л на 43,27%.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- третья серия в противоположность второй, показало, что в первые часы не наблюдается снижение хлороформа и аккумуляция идет с четвертых на седьмые сутки.

- в контрольных колбах происходит самораспад хлороформа, возрастающий с увеличением исходной концентрации.

В четвертой серии опыты проводили в четырех колбах. Во второй колбы с водорослями и природной водой хлороформ добавлялся в концентрациях 0,5 мг/л и 2,5 мг/л и 2 колбы были контрольными. Одна контрольная колба с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л, другая – с концентрацией хлороформа 2,5 мг/л. Отбор проб вели через 3 часа, 1 сутки, 6 суток и причем пробы с водорослями не фильтровались.

В первой колбе с водорослями, с начальной концентрации хлороформа 0,5 мг/л наблюдается динамика снижения хлороформа: через три часа водоросли аккумулялировали 16%, через сутки 26%, а через 6 суток – 50% хлороформа. Во второй колбе с водорослями, куда было внесено 2,5 мг/л хлороформа, через три часа аккумуляция не наблюдалась, через сутки водоросли начали поглощать хлороформ, и концентрация его снизилась на 20%, а через 6 суток – на 49,2%.

В контрольных колбах распад хлороформа начался после первых суток: в контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л на 26%; с концентрацией 2,5 мг/л на 3,6%.

Через 6 суток в контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л содержание хлороформа осталось на том же уровне, что и после первых суток, другой же контрольной колбе концентрация хлороформа снизилась на 20%.

В пятой серии опыты проводили в трех колбах. В две колбы с водорослями добавляли хлороформ в концентрациях 0,1 мг/л и 0,5 мг/л и одна колба была контрольная с хлороформом с концентрацией 0,5 мг/л. пробы с водорослями не фильтровались.

Исследования пятой серии показали, что водоросли не аккумулялируют хлороформ из воды, где концентрация его 0,1 мг/л ни через 3 часа, ни спустя 4 суток. Через 11 суток концен-

трация хлороформа в этой же колбе снижается на 70%. Наоборот, во второй колбе с водорослями, с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л, наблюдается его аккумуляция: через 3 часа – на 28%, через 4 суток – на 50%, а через 11 суток – на 72%.

Исследования по аккумуляции хлороформа также показали, что наиболее энергичная аккумуляция наблюдается в первые часы первых суток. Чем больше исходная концентрация его в воде, тем интенсивнее он поглощается водорослями.

Результаты проведенных выше опытов показывают рекомендовать процесс биопоглощения как важный этап предварительной очистки воды и для практического применения на станциях подготовки питьевой воды.

Литература

1. Вайссер Т. Биологические очистные сооружения. Немецкое качество, реализованное в России / Т. Вайссер, М. Чеботаева // Экология и охрана труда. — 2012. — № 7/8. — С. 35-37.
2. Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2-х т. / А.Е. Кузнецов, Я.Б. Градова, С.В. Лушников и др. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. - Т. 1. - 629 с.
3. Экология человека и концепция выживания Текст. / Н.А.Агаджанян, А.И.Воложин, Е.В.Евстафьева. - М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001.-240 с.
4. Влияние точки ввода хлора на хлорпоглощаемость воды и образования хлороформа. Текст. / В.В.Гончарук, В.Ф.Вакуленко, Г.А.Захалыко // Химия и технология воды. - 1998. - Т. 20. - № 4. - 121

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МНОГОФАЗНЫХ ЖИДКОСТЕЙ К ЗАДАЧАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОЙ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Хайруллаев Р. С.
Докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-строительный институт*

Аннотация: Для рассматриваемой работы приняты уравнения движения одно- и многофазных потоков жидкостей, даны основные методы решения уравнения и приведены применения метода для производственных задач.

Ключевые слова: изотермический процесс в гидросоружениях, гидросиловые установки, гидравлические потери, гидравлический удар.

БИР ВА КЎП ФАЗАЛИ СУЮҚЛИКЛАР ОЎИМИ НАЗАРИЯСИНИ УЙ-ЖОЙЛАРНИ СУВ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАСИГА ҚўЛЛАНИШ

*Хайруллаев Р. С.
doktorant (PhD), Toshkent arxitektura-qurilish instituti*

Аннотация: Ушбу мақолада бир ва кўп фазали суюқликларнинг икки ўлчовли масалалари учун ҳаракат тенгламаси олиниб, тенгламани ечишнинг асосий усуллари берилган ва усулнинг ишлаб чиқариш масалаларига қўлланиши келтирилган.

Калит сўзлар: гидротехника иншоотларида изотермик жараён, гидроэлектр станциялар, гидравлик йўқотишлар, сув болғаси.

THE GENERALISED MODEL OF THE THEORY OF STREAMS OF ONE- AND MULTIPHASE LIQUIDS

*Khayrullayev R.S.
doctoral student (PhD), Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering*

Abstract: The given work the equations for two-dimensional problems of one- and multiphase streams of liquids are accepted, the basic methods decisions the equations are given and methods of application of industrial problems are resulted.

Key words: Isothermal process in hydraulic structures, hydraulic power plants, hydraulic losses, water hammer.

Теория течений одно- и многофазных жидкостей основана академиком Х.А. Рахматулиным и развита многими выдающимися авторами, в том числе Узбекистане. Она имеет широкое практическое применение во многих отраслях техники, струйных аппаратах, машиностроении, а также в химической, пищевой, легкой промышленности, гидротехнике, транспортировке жидких и сыпучих материалов. А в последнее время практическое применения нашло в обеспечение водой жилых комплексов. Для обеспечения водой жилых комплексов необходимо создание струенное течение большим напором. Создание напора связано гидравлическим ударом струи потоков течений.

В теории струи несжимаемой жидкости в зависимости от типов плоских, пространственных задач о течении жидкости, газа и их смесей со свободными поверхностями и разработаны различные методы решения.

Для стационарного двумерного плоского, осесимметричного потенциального течения идеального сжимаемого газа с дозвуковой скоростью при политропическом процессе обобщен метод Жуковского-Чаплыгина проф. А.А. Хамидовым [4]. Им доказано, что искомая функция Жуковского для двумерных задач теории струй и функция Жуковского $\omega(\zeta, \bar{\zeta})$ будут обобщенно аналитической функцией, а функция отображения $z(\zeta, \bar{\zeta})$ будет p, q аналитической функцией, когда комплексный потенциал аналитической функции в канонической области $G_0(\zeta = \xi + i\eta)$ удовлетворяет уравнениям [4,5]

$$\omega_{\bar{\zeta}} - q_1 \omega_{\zeta} - q_2 \bar{\omega}_{\bar{\zeta}} = F$$

$$z_{\bar{\zeta}} - \mu_2 \bar{z}_{\bar{\zeta}} = 0$$

Решение уравнений имеет вид

$$\omega(\zeta, \bar{\zeta}) = \omega_0(\zeta) + T\omega,$$

$$z(\zeta, \bar{\zeta}) = z_0(\zeta) + Tz$$

где $\omega_0(\zeta)$ и $z_0(\zeta)$ - решение плоской задачи

$$Tf = -\frac{1}{4\pi} \int_{C_0} \frac{\omega(t, \bar{t}) dt}{t - \zeta}.$$

Разработан приближенный метод двумерных задач теории плоских и осесимметричных струй сжимаемой жидкости [4-6]. Этим методом получены аналитические решения ряда задач струйных течений сжимаемой жидкости [7,8], а также для ряда классических осесимметричных задач несжимаемых жидкостей получены точные решения [5]. В работе [1] дается решение задачи о развитии кавитации в дисперсной смеси.

Двумерные задачи теории струй многофазной смеси жидкостей и газов. Для описания физических свойств фаз многофазных сред приняты модель взаимопроникающих взаимодействующих сред, модель Х.А. Рахматуллина, описывающая движения жидкостей и газов в подвижной деформируемой среде [3,5].

Часто можно выделить компоненты потока, резко отличающиеся по свойствам: газ, жидкость, твердое вещество. Каждая из этих фаз может быть в двух качественно различных формах: несущей среды или несомой среды (дисперсной фазы).

Несущая среда может предполагаться абсолютно непрерывной (или просто непрерывной). В любой точке этой среды может быть размещен шар, состоящий из частиц рассматриваемой среды, который можно переместить в любую другую точку области, занятой средой. Напротив, несомая среда этим свойством не обладает. Например, частицы грунта в русловом потоке полностью окружены водой. От одной частицы грунта к другой нельзя перейти, минуя воду. Таковую среду при малых размерах частиц предложено называть непрерывно диспергированной (или равномерно разрывной), условно сплошной средой [7,8].

Для дисперсной фазы не обязательно вводить гипотезу условной сплошности. В некоторых задачах, например при выводе критериев подобия, полезно сохранить дискретное рассмотрение.

Исследования струйных течений смеси вязких жидкостей позволяют раскрыть характер взаимодействия между фазами. Решение этих задач, наряду с теоретической значимостью, имеет ряд практических приложений в различных отраслях техники, промышленности и гидротехники.

В работах [4,5] получены первые интегралы уравнения движения смеси идеальных жидкостей для постоянной и переменной концентрации. Получим уравнение Бернулли для течения дисперсной смеси в руслах, реках, каналах и трубе и применим к решению различных задач.

Рассмотрим движения дисперсной смеси в взаимопроникающей и взаимодействующей модели Х.А.Рахматуллина. Уравнением движения и неразрывности, написанной в форме Громеко-Ламба будут [3-5]:

$$\rho_n \frac{\partial \vec{V}_n}{\partial t} + \rho_n \text{grad} \frac{V_n^2}{2} + 2\rho_n [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n] = f_n \mu_n \nabla^2 \vec{V}_n + \rho_n \vec{F}_n - f_n \text{grad} \rho + K^* (\vec{V}_p - \vec{V}_n) \quad (1)$$

$$\frac{\partial \rho_n}{\partial t} + \text{div}(\rho_n \vec{V}_n) = 0 \quad (2)$$

$$\sum_{n=1}^N f_n = 1 \quad (3)$$

где \vec{V}_n - вектор скорости n -ной фазы смеси; ρ_n - приведенная плотность n -ной фазы смеси, определяемой равенством:

$$\rho_n = f_n \cdot \rho_{ni} \quad (4)$$

Здесь, ρ_{ni} - истинная плотность n -ной фазы смеси, μ_n - динамический вязкость, \vec{F}_n - внешняя сила, отнесенная к единице массы.

$K^* = \sum_{i,j=1}^{N-1} K_{ij}$, K_{ij} - коэффициент взаимодействий i и j их фаз

смеси.

В дальнейшем рассмотрим двухфазную или трехфазную смесь: при двухфазном потоке (поток воды с наносами или солью, влагой др.) коэффициент взаимодействия имеет вид:

$$\vec{K}_1 = K(\vec{V}_p - \vec{V}_n);$$

При трехфазном потоке коэффициент взаимодействия имеет вид:

$$\vec{K}_1 = K_{12}(\vec{V}_2 - \vec{V}_1) + K_{23}(\vec{V}_3 - \vec{V}_2) + K_{13}(\vec{V}_1 - \vec{V}_3)$$

Предположим, что внешние силы консервативные:

$$\vec{F}_n = -\text{grad}U_n ,$$

И процесс при движении смеси баротропический (давления является функцией истинных плотностей)

$$p = p(\rho_{ni}) .$$

Предположим также, что коэффициенты взаимодействия K^* - постоянны. Тогда уравнение (1) можно написать в виде:

$$\rho_{ni} \frac{\partial \vec{V}_n}{\partial t} + \rho_{ni} \text{grad} \frac{V_n^2}{2} + 2\rho_{ni} [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n] = -\text{grad} p + \mu_n \nabla^2 \vec{V}_n - \rho_{ni} \text{grad} U_n + \frac{K^*}{f_n} (\vec{V}_p - \vec{V}_n)$$

Уравнение (1) напишем в проекциях декартовых координат, умножив их на dx, dy, dz и слагая, получим:

$$\rho_n d \left[\frac{V_n^2}{2} + \Pi_n + P_n \right] = f_n \mu_n (\nabla^2 u_n dx + \nabla^2 v_n dy + \nabla^2 w_n dz) - 2\rho_n \left[[\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_x dx + [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_y dy + [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_z dz - \rho_n \left[\frac{\partial u_n}{\partial t} dx + \frac{\partial v_n}{\partial t} dy + \frac{\partial w_n}{\partial t} dz \right] + K [(u_p - u_n) dx + (v_p - v_n) dy + (w_p - w_n) dz] \right]$$

:

здесь $P_n = \int \frac{dp}{\rho_{ni}}$ - функция давления для n -ой фазы.

Вдоль линии тока и вихревой линии удовлетворяется следующее равенство

$$[\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_x dx + [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_y dy + [\vec{\omega}_n, \vec{V}_n]_z dz \equiv 0 .$$

Тогда уравнения Бернулли вдоль линии тока и вихревой линии смеси напишем в виде:

$$\rho_n d \left[\frac{V_n^2}{2} + \Pi_n + \frac{P_n}{\rho_{ni}} \right] = f_n \mu_n [\nabla^2 u_n \cdot dx + \nabla^2 v_n \cdot dy + \nabla^2 w_n \cdot dz] + (5) \\ + K [(u_p - u_n) dx + (v_p - v_n) dy + (w_p - w_n) dz]$$

В работе [4] доказано, что если $\rho_{1i} \cdot H_1 = \rho_{2i} \cdot H_2$ существует интеграл Бернулли для смеси идеальных жидкостей

$$\sum_{n=1}^N \rho_n H_n = const$$

где $H_n = \frac{V_n^2}{2} + \Pi_n + \frac{P_n}{\rho_{ni}}$ - энергия потока, отнесенная к единице

массы. Уравнение (5) можно написать в виде [4]:

$$d \left[\rho_n \frac{V_n^2}{2} + \rho_n \Pi_n + P_n f_n \right] = f_n \mu_n [\nabla^2 u_n dx_n + \nabla^2 v_n dy_n + \nabla^2 w_n dz_n] + \\ + K [(u_p - u_n) dx_n + (v_p - v_n) dy_n + (w_p - w_n) dz_n] + \rho_n \left(\frac{\partial u_n}{\partial t} dx_n + \frac{\partial v_n}{\partial t} dy_n + \frac{\partial w_n}{\partial t} dz_n \right)$$

Интегрируя полученное равенство, будем иметь для поперечных сечений потока:

$$[H_n \rho_n]_2 - [H_n \rho_n]_1 = -A_2 - A_1 + A_{K_2} - A_{K_1} + T_{n_2} - T_{n_1} \quad (6)$$

где $A_1 = f_n \mu_n (\nabla^2 u_n dx_n + \nabla^2 v_n dy_n + \nabla^2 w_n dz_n)_1$

$A_2 = f_n \mu_n (\nabla^2 u_n dx_n + \nabla^2 v_n dy_n + \nabla^2 w_n dz_n)_2$

где
$$H_n \rho_n = \left[\rho_n \frac{V_n^2}{2} + \rho_n \Pi_n + P_n \cdot f_n \right]$$

$$A_{K_1} = K \left\{ \left[\left(u_p - u_n \right) dx + \left(v_p - v_n \right) dy + \left(w_p - w_n \right) dz \right]_1 \right\}$$

$$A_{K_2} = K \left\{ \left[\left(u_p - u_n \right) dx + \left(v_p - v_n \right) dy + \left(w_p - w_n \right) dz \right]_2 \right\}$$

A_1, A_2 - работа сил вязкости, затраченная при элементарном перемещении единицы массы вдоль линии тока или вихревой линии. A_{K_n} - работа сил взаимодействия фаз, вдоль линии тока или вихревой линии.

$$T_n = \frac{\partial u_n}{\partial t} dx_n + \frac{\partial v_n}{\partial t} dy_n + \frac{\partial w_n}{\partial t} dz_n = \left(\frac{\partial \vec{V}_n}{\partial t} \cdot d\vec{z}_n \right)$$

где

$$d\vec{z}_n = \vec{i} dx_n + \vec{j} dy_n + \vec{k} dz_n$$

$T_n = \frac{\partial V_n}{\partial t} d \ln$ - Работа инерционных сил.

Рассмотрим уравнение (6) для потока дисперсной смеси в целом. Для этого суммируем по n тогда работа сил взаимодействия (6) (как внутренняя сила) исчезает, будет иметь вид:

$$[\rho_n H_n]_2 - [H_n \rho_n]_1 + A_2 - A_1 = -T_{n_2} + T_{n_1}$$

Откуда получим равенства для каждого сечения потока смеси:

$$\rho_1 H_1 + A_1 + T_1 = \rho_2 H_2 + A_2 + T_2$$

или

$$\rho_1 \frac{V_1^2}{2} + \rho_1 \Pi_1 + P_1 \cdot f = \rho_2 \frac{V_2^2}{2} + \Pi_2 \cdot \rho_2 + P_2 \cdot f_2 + \Delta h_\ell + \Delta h_{ин}$$

где $\Delta h_\ell = A_2 - A_1$, $\Delta h_{ин} = T_2 - T_1$

здесь Δh_ℓ - потеря напора смеси по длине, $\Delta h_{ин}$ - инерционная потеря напора смеси.

Таким образом, получили уравнение Бернулли для потока дисперсной смеси, которую можно применить для проведения расчета гидравлических параметров взвесенесущих

потоков в реках [7], каналах и для течения дисперсной смеси в гидротехнических сооружениях, а также для решения других задач.

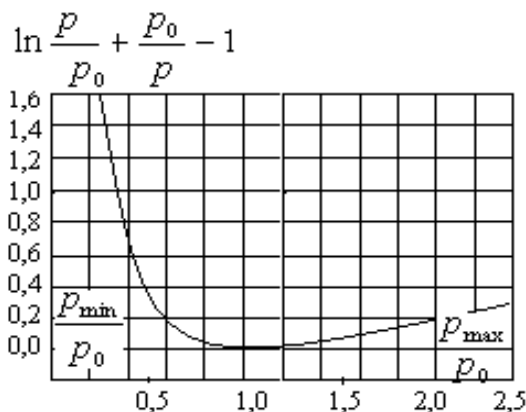


Рис.1. Закономерность изменения $\frac{P}{P_0}$ от выражения $\ln \frac{P}{P_0} + \frac{P}{P_0} - 1$

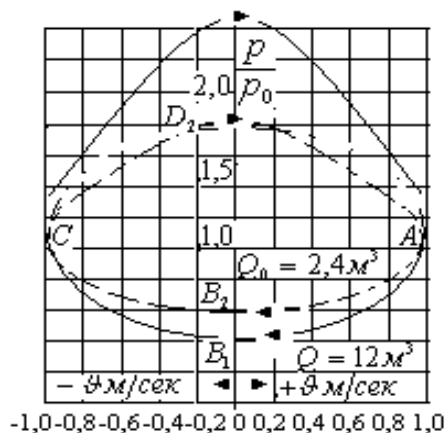


Рис.2. Колебания давления воздуха в воздушно-гидравлическом колпаке

Применением выше изложенного метода рассмотрены ряд задач, в числе задача о возникновении кавитации в дисперсной смеси, кавитации в турбинах, где определена высота отсасывания в рассматриваемой среде[8].

Рассмотрена задача о гидравлическом ударе, где основным вопросом исследования являлся закон изменения давления и импульса в трубопроводе, получен расчёт ёмкости воздушно – гидравлического колпака для предохранения напорной линии от вредных последствий гидравлического удара, возникающего при внезапной остановке поршневого насоса. [8]. Решение этих задач являются приложениями обобщенной модели теории струй одно- и многофазных жидкостей к разным задачам дисперсной смеси, где участвуют смесь мелких твердых частиц, газа- взвеси, аэро взвеси, смеси жидкости с пузырьками газа или пара.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Гаппаров Ф.А., Нишонов Ф.Х., Фатхуллаев А.М., Худайкулов С.И. Возникновение кавитации в дисперсной смеси. Ж: Проблемы механики №2, 2015. С 18-23.

[2] Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости. М.: Наука. 1979. 536 с.

[3] Рахматулин Х.А. Основы газодинамики взаимопроникающих движений сжимаемых сред: //ПММ. 1956. Т. 20. Вып. 2.

[4] Хамидов А. А. Плоские и осесимметричные задачи о струйном течении идеальной сжимаемой жидкости. Ташкент: Фан. 1978. 120 с.

[5] Хамидов А. А., Худайкулов С. И. Теория струй многофазных вязких жидкостей. Ташкент. Фан. 2003. 140 с.

[6] Рахматулин Х.А., Хамидов А.А. Решение осесимметричных задач струи идеального газа. //Доклады АН. 1977. Т. 237. Вып.3.

[7] Нишонов Ф.Х., Худайкулов С.И. Моделирование ударного импульса жидкости в трубопроводе. Ж: Проблемы механики №1, 2015. С 26-30.

[8] Латипов К.Ш., Арифжонов А.М., Худайкулов С.И. Расчёт распределения взвешенных частиц по глубине потока и определение коэффициента лобового сопротивления наночастиц. Ж: Проблемы механики, №1, 2014. С 18-23.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЕ ПОТОКА В ВОДОПРОВОДАХ, ПИТАЮЩИХСЯ ИЗ ВОЗВЫШЕННОГО РЕЗЕРВУАРА ИЛИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА

*Хайруллаев Р. С.
Докторант (PhD), Ташкентский архитектурно-
строительный институт,
Худайкулов С. И.*

Аннотация. Рассматривается методика определения гидравлического удара в сложных трубопроводах, укладываемых в монолитных жилых комплексах. Приводятся аналитические и графические методы расчётов гидравлического удара при открытии и закрытии вентиля задвижки.

Ключевые слова: изотермический процесс в гидросооружениях, гидросиловые установки, гидравлические потери, гидравлический удар.

ЮҚОРИ РЕЗЕРВУАРДАН ЁКИ ГИДРАВЛИК ЗАРБА ОРҚАЛИ СУВ БИЛАН ТАЪМИНЛАНУВЧИ ВОДОПРОВОДЛАРДАГИ ОҚИМ ДИНАМИКАСИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

*Хайруллаев Р. С.
doktorant (PhD), Toshkent arxitektura-qurilish instituti
Худайкулов С. И.*

Аннотация. Мақолада қурилиш комплексларидаги мураккаб қувурларда вужудга келадиган гидравлик зарбани аниқлаш ва уларни юқори қаватларга кўтаришни ҳисоблаш усуллари берилган. Қувур вентилларининг ёпилиши ва очилишида вужудга келадиган гидравлик зарбани аниқлашнинг аналитик ва график усуллари келтирилган.

Kalit so'zlar: gidrotexnika inshootlarida izotermik jarayon, gidrotexnika inshootlari, gidravlik yo'qotishlar, gidravlik shok.

MODELING OF THE HYDRAULIC BLOW IN COMPLEX PIPE LINE

*Khayrullayev R. S.
doctoral student (PhD), Tashkent Institute of Architecture
and Civil Engineering
Khudoyqulov S. I.*

Annotation. Is considered methods of the determination of the hydraulic blow in complex pipe line building complex. Happens to analytical and graphic methods calculation hydraulic blow at opening and closing the valve of the bolt.

Key words: isothermal process in hydraulic structures, hydraulic power plants, hydraulic losses, hydraulic shock.

При обеспечении монолитных жилых домов питьевой, технической водой можно пользоваться гидравлическим ударом для поднятия в верхние этажи монолитных домов. Так как гидравлический удар вызывает значительное повышение напряжений в материале труб, связанное с повышением давлений в несколько десятков и даже сотен раз по сравнению со статическим. Это может повлечь за собой разрыв трубопровода и его деформацию с нарушением стыковых соединений.

Величина гидравлического удара при явлениях разрыва массы воды может увеличиваться на 40% по сравнению с основным гидравлическим ударом. Из-за высокой стоимости создания физической модели для исследования актуальных гидравлических явлений, водопроводящих трактов гидроузла возникает необходимость создание и использование аппарата математического моделирования.

В сложных трубопроводах нарушается какое-либо из свойств простого трубопровода. Первоначально способ расчёта гидравлического удара в сложных трубопроводах предложил Спарр [1].

Основная схема явления гидравлического удара по теории Н.Е. Жуковского основывается на мгновенном ударе жидкости. При этом жидкость считается не вязкой, но сжимаемой и подчиняющейся закону Гука, трубопровод – абсолютно жестким.

Скорость H напорного движения определяется по формуле [11]

$$V_H = \sqrt{2gH}.$$

С дополнительным изменением давлений напор во всех сечениях нагнетательного трубопровода мгновенно меняется и удар распространяется как упругая волна с большой скоростью и в трубопроводе создается перепад давления Δp , который определяется в виде разницы давлений [11]:

$$\Delta p = p_H - p_a = \rho \frac{\alpha V_H^2}{2}, \quad (1)$$

где V – средняя скорость потока, $V = ui + gj$; α – коэффициент кинетической энергии, или коэффициент Кориолиса. Скорость мгновенного удара во всех точках поперечного сечения равна средней скорости ($u=V$) и при $\alpha \approx 1.04$ [2]:

$$\alpha = \frac{1}{\omega_0} \int_{\omega} \left(\frac{u}{V} \right)^3 d\omega.$$

Учитывая формулы (1) и (2), будем иметь следующее равенство для определения разниц давлений Δp :

$$\Delta p = \alpha \rho \frac{V_H^2}{2} = \alpha \rho \frac{2gH}{2} = \alpha \gamma H, \quad (2)$$

где γ – удельный вес жидкости.

Вследствие внезапного удара в нагнетательном трубопроводе диаметром D_0 происходит гидравлический удар о (затвор) мембрану с диаметром щели d_0 . Вследствие гидравлического удара в нагнетательном трубопроводе возникает напорное истечение из щели мембраны. Как отмечалось, мгновенный удар сопровождается возникновением напорного импульса I_0 в трубопроводе [2]:

$$I_0 = P_0 + \gamma H. \quad (3)$$

Прежде всего необходимо отметить, что в сложных водоводах, состоящих из труб разных диаметров, скорость течения воды меняется при переходе от одного диаметра к другому; поэтому решение соответствующих задач приходится делать или в относительных координатах β^2 и g или переходить от скорости к расходу воды, что совсем несложно.

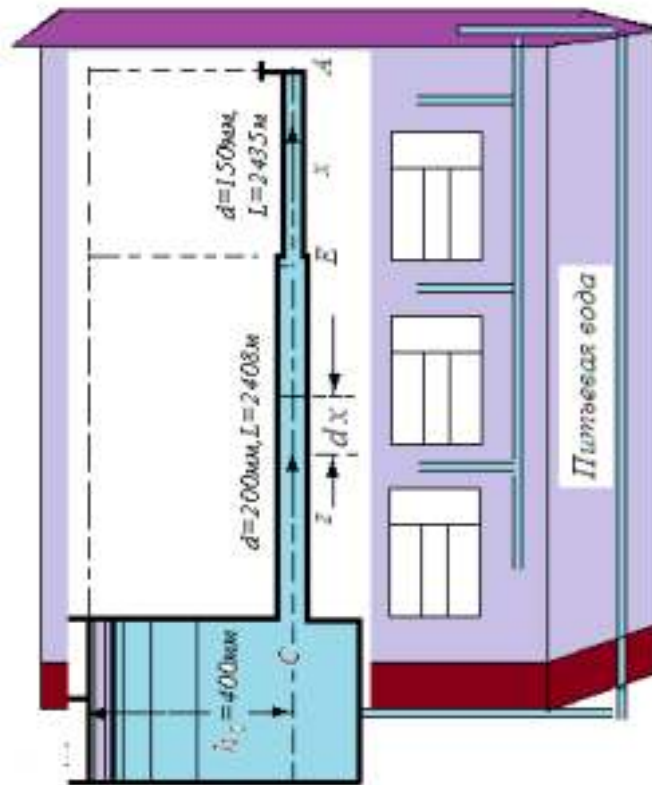


Рис. 1. Использование гидравлическим ударом в сложных трубопроводах

Действительно, уравнения прямой волны [11] могут быть представлены в следующем общем виде:

$$h_{At_i} - h_{Et_m} = \frac{a}{g\omega} (\omega \mathcal{G}_{At_i} - \omega \mathcal{G}_{Et_m}) = s(q_{At_i} - q_{Et_m}) \quad (4)$$

Откуда

$$h_{At_i} - sq_{At_i} = h_{Et_m} - sq_{Et_m} = C \quad (5)$$

и соответственно

$$h_{Et_m} - h_{At_i} = -\frac{a}{g\omega} (\omega \mathcal{G}_{Et_m} - \omega \mathcal{G}_{At_i}) = -s(q_{Et_m} - q_{At_i}) \quad (6)$$

откуда

$$h_{At_i} + sq_{At_i} = h_{Et_m} + sq_{Et_m} = C \quad (7)$$

где $s = \frac{a}{g\omega}$ - составной множитель (ω - поперечное сечение трубы); q - расход, равный $\omega \mathcal{G}'$, C — постоянная величина. Буквы, помещённые внизу координат h и q , обозначают тот конец трубы AE , к которому h и q , относятся (рис.1.); эти буквы, кроме того, снабжаются внизу цифровыми значками (в общем виде (t_i, t_m, t_n)), обозначающими момент времени, к которому относится то или иное давление или тот или иной расход воды;

момент времени относится к концу секунды, считая последнюю от момента начала закрытия (или открытия) затвора; так, h_{Em} , обозначает давление на конце E трубы AE по истечению t_m сек. от начала закрытия затвора; q_{Am} означает расход на конце A трубы AE по истечению t_n сек. от момента начала закрытия затвора. При этом t_m и t_n связаны между собой зависимостью $L_{AE} = a(t_n - t_m)$ где L_{AE} — длина участка трубопровода.

Каждое из уравнений (4) и (6) является одним из общих совместных уравнений, дающих зависимость между h и q ; другим уравнением будет уравнение истечения воды через выпускное отверстие водовода в точке A , т. е.

$$q = \alpha \omega_n \vartheta = \alpha \varphi \omega_n \sqrt{2gh} = k\sqrt{h} \quad (8)$$

где k — коэффициент, являющийся функцией времени (в зависимости от закона изменения площади отверстия ω_n в сечении A). Как видно из формул (5) и (7), знак при s будет + (плюс) в том случае; если перемещение наблюдателя вдоль трубопровода и движение воды будут направлены к точке A , т. е. в одну сторону, и - (минус) при обратном направлении наблюдателя.

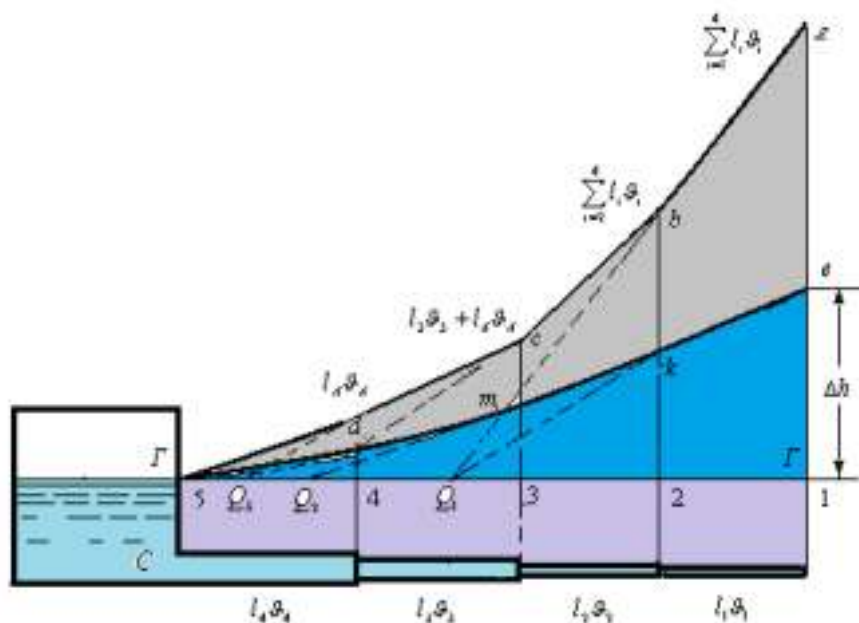


Рис.2. Расчёт гидравлических параметров в сложных трубопроводах состоящих из четырёх участков

Приведённые выше уравнения позволяют решать вопросы, связанные с расчётом сложных трубопроводов.

Представим себе сложный трубопровод в виде одной нитки, имеющий общую длину L , и состоящий из нескольких участков длиной $l_1, l_2, l_3, \dots, l_k$ с соответственными сечениями $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_k$, в которых вода движется со скоростями $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3, \dots, \vartheta_k$ скоростью распространения ударной волны в которых $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$

Живая сила движущейся воды в любом участке этого трубопровода будет

$$\frac{m_i \cdot \vartheta_i^2}{2} = \frac{\gamma}{g} f_i l_i \frac{\vartheta_i^2}{2} = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{q_i}{\vartheta_i} l_i \frac{\vartheta_i^2}{2} = \frac{\gamma q}{2g} l_i \vartheta_i$$

а во всём трубопроводе

$$\frac{\gamma q}{2g} (l_1 \vartheta_1 + l_2 \vartheta_2 + l_3 \vartheta_3 + \dots + l_k \vartheta_k) = \frac{\gamma q}{2g} \sum_{i=1}^{i=k} l_i \vartheta_i$$

В заменяющем простом трубопроводе длиной L и сечением S со скоростью течения в нём ϑ живая сила движущейся в нём воды будет

$$\frac{\gamma S L \vartheta^2}{2} = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{q}{\vartheta} L \frac{\vartheta^2}{2} = \frac{\gamma q}{2g} L \vartheta$$

Так как по условию живая сила в обоих трубопроводах одинакова, то

$$L \cdot \vartheta = \sum_{i=1}^{i=k} l_i \vartheta_i, \quad \vartheta = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} l_i \vartheta_i}{L}$$

Скорость распространения ударной волны в заменяющем трубопроводе a_0 по предложению Аллиева определится из равенства времени прохождения ударной волной рассматриваемого и заменяющего трубопроводов, т. е. из равенств

$$\frac{l_1}{a_1} + \frac{l_2}{a_2} + \frac{l_3}{a_3} + \dots + \frac{l_k}{a_k} = \sum_{i=1}^{i=k} \frac{l_i}{a_i} \frac{L}{a_0}$$

Откуда

$$a_0 = \frac{L}{\sum_{i=1}^{i=k} \frac{l_i}{a_i}}$$

В дальнейшем задача сводится к расчёту заменяющего простого трубопровода длиной L , пропускающего тот же расход q со скоростью ϑ и в которой ударная волна распространяется со скоростью a_0 . Для этого трубопровода по ранее изложенным способам определяется повышение давления при ударе Δh у задвижки; затем строится линия распределения

давления при ударе вдоль трубопровода. Один из приёмов состоит в распределении общего ударного давления Δh по участкам сложного трубопровода пропорционально $\sum \frac{l_i}{a_i}$. Так, если имеем сложный трубопровод (рис.2.), состоящий из четырёх участков длиной l_1, l_2, l_3, l_4 со скоростями в них $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3, \vartheta_4$, в точке 1 общее ударное давление будет Δh , а в точке 5 оно будет равно нулю. В точке 2 ударное давление определится по формуле

$$\Delta h_2 = \Delta h \frac{\sum_{i=2}^{i=4} l_i \vartheta_i}{\sum_{i=1}^{i=4} l_i \vartheta_i}$$

и в точках 3 и 4 по формулам:

$$\Delta h_3 = \Delta h_2 \frac{l_3 \vartheta_3 + l_4 \vartheta_4}{l_2 \vartheta_2 + l_3 \vartheta_3 + l_4 \vartheta_4};$$

$$\Delta h_4 = \Delta h_3 \frac{l_4 \cdot \vartheta_4}{l_3 \vartheta_3 + l_4 \vartheta_4}.$$

Вместо вычислений можно применить графическое определение (рис.2.); для этого над сечениями 1,2,3, и 4 в которых соприкасаются отдельные участки трубопровода, по ординатам от статического горизонта $z-z$ откладываются соответствующие значения $\sum l_i \vartheta_i$ например, над точкой 1 откладывается $l_1 \vartheta_1 + l_2 \vartheta_2 + l_3 \vartheta_3 + l_4 \vartheta_4$ над точкой 3- соответственно $l_3 \vartheta_3 + l_4 \vartheta_4$ и т.д.; соединение верхних точек отложенных сумм отрезков даст ломаную линию $z-b-c-d-5$. Затем линии rb, bc и cd продолжаются до пересечения с линией статического горизонта $z-z$ в точках O_1, O_2 и O_3 . По ординате $1-r$ от статического горизонта откладывается исчисленная для заменяющего водопровода сила удара в его конечной точке Δh ; полученная точка e соединяется прямой с точкой O_1 ; пересечение прямой eO_1 с ординатой $2-b$ даст точку k ; лежащую на линии ударного давления. Соединив точку k прямой с точкой O_2 , получают на ординате $3-c$ следующую точку ударного давления m и т.д. В результате получается линия ударного давления вдоль трубопровода $e-k-m-n-5$.

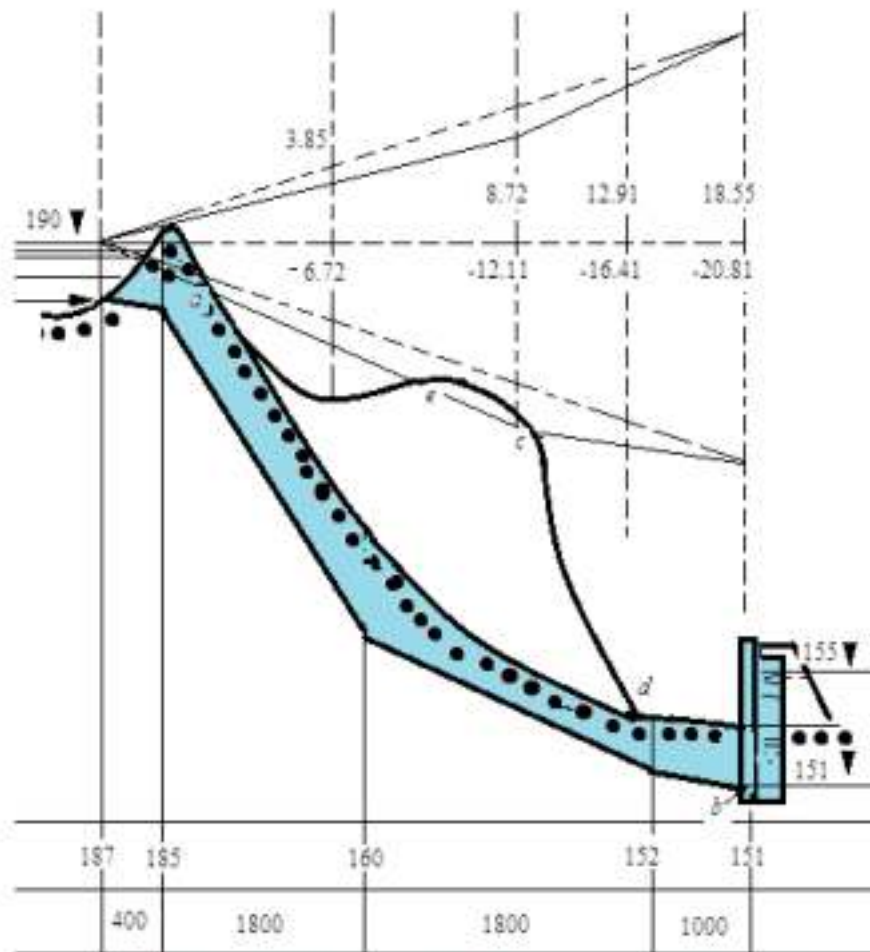


Рис. 3. Линия распределения пониженного давления при закрытие задвижки.

Этот способ подходит для случая закрытия задвижки, но при её открытии несколько уменьшает понижение давления для промежуточных точек, так как линия распределения пониженного при ударе давления имеет некоторый прогиб вниз. (Рис.3.) Графики в рисунках получены с расчёта Водопровода питающийся из возвышенного резервуара с постоянным горизонтом воды в нём, уложен из чугунных труб по $\frac{OCT}{HKTP} 2523$ и состоит из трёх участков: верхнего участка CE диаметром 34мм и длиной 2324 и двух параллельных участков EA и ED (рис.1) диаметром 150мм и длиной каждый 1235м . Участок EA в точке A снабжён затвором, а участок ED имеет в точке D заглушку. Статический напор равен 34м вод. ст. Определить давления в точках A , E и D при закрытии первоначально полностью открытого затвора в точке A ; закрытие происходит в течение 5сек. при линейном изменении площади открытия.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. De Sparre, Etude general du coup de belier. Societe hydro-technique de France, «Bulletin special» № 1, 1975.
2. «Symposium on water-hammer», 1994, ASME and ASCE (сборник докладов на конференции Комитета по гидравлическому удару, 1993).
3. Ch, Jaeger, Theorie general du coup de belie., 1999, p. 109—115.
4. М. А. Мостков. Гидравлический удар в гидроэлектрических электростанциях. Москва. 1938.
6. H.A. Tomas. Water-hammer pressures in compound and branched pipes, «Proceedings of the ASCE» N6, 1998.
7. R.W. Angus, Water-hammer pressures in compound and branched pipes, «Proceedings of the ASCE» N1, 1998.
8. O. Schnyder, Uber Druerkstosse in verzweigten Leitungen mit besonderer Berucksichtigung von Wasserschlossanlagen, “Wasserkraft und Wasserwirtschaft”, №12, 1035
9. L. Bergeron. Etude de variations de regime dans les conduits deau (solution graphique general), “Revue General de Hydraulique”, vol. 1. 1935. p.12 et 69; его же Etude de coup de belter dans les conduites (nouvel expose de la methode graphique), “La Technique Moderne”, vol. 28. 1996.
10. В. Кригер и Дж. Джестин, Гидроэлектрический справочник, т. 11. 1997 стр. 169-13. Jules Calame et Daniel Gaden, Influence de reflexions partielles de l'onde aux changements de caracteristiques de la conduite et au point d'insertion d'une chambre dequilibre, “Bulletin Technique de la Suisse Romande”, № 19, 1935
11. А.А.Сурин. Гидравлический удар в водопроводах и борьба с ним. Москва 1996 г. 372 с.
12. Хамидов А.А., Худайкулов С.И., Махмудов И.Э. «Гидромеханика» ФАН-2008 г. 340 с.

Impact of urbanization on the development of small and medium-sized cities in Uzbekistan

Urbanizatsiyaning O'zbekistonda kichik va o'rta shaharlar rivojlanishiga ta'siri

Влияние урбанизации на развитие малых и средних городов Узбекистана

Irina Vagifovna Gabibova

*PhD in Architecture, Acting associate professor
YEODJU Technical Institute in Tashkent,
Department of Architecture and Urban Planning,
Tashkent, Uzbekistan
irina.gabibova@mail.ru*

Irina Vagifovna Gabibova

*Arxitektura fanlari nomzodi, dotsent v.b.,
Toshkent shahridagi YoDJU texnika instituti,
Arxitektura va shaharsozlik kafedrası,
Toshkent, O'zbekiston
irina.gabibova@mail.ru*

Ирина Вагифовна Габибова

*Кандидат архитектуры, и.о. доцента
Технического института Еджу в г. Ташкенте,
Кафедра "Архитектура и Градостроительство",
Ташкент, Узбекистан
irina.gabibova@mail.ru*

Annotation: The article examines the key issues of urbanization as an objective process. A summary review and analysis of domestic and foreign literature is made. The main aspects are highlighted, a set of measures is determined, affecting the general systemic development of small and medium-sized cities of Uzbekistan. A list of the main tasks in the system of integrated development of territories has been determined. These tasks include the implementation of various programs aimed at the development of social, transport and housing infrastructure. The general set of measures is aimed at improving the urban environment. The article examines

the key issues of urbanization as an objective process. A summary review and analysis of domestic and foreign literature is made. The main aspects are highlighted, a set of measures is determined, affecting the general systemic development of small and medium-sized cities of Uzbekistan. A list of the main tasks in the system of integrated development of territories has been determined. These tasks include the implementation of various programs aimed at the development of social, transport and housing infrastructure. The general set of measures is aimed at improving the urban environment.

Keywords: urbanization, urban growth, population migration, small and medium-sized cities, industrial and transport infrastructure, concentration model, deterioration of water supply, sewerage and heat supply networks.

Izoh: Maqolada urbanizatsiyaning asosiy masalalari ob'ektiv jarayon sifatida ko'rib chiqiladi. Mahalliy va xorijiy adabiyotlarning umumiy tahlili va tahlili amalga oshiriladi. O'zbekistonning kichik va o'rta shaharlarini umumiy tizimli rivojlantirishga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy jihatlarga alohida to'xtalib o'tildi, kompleks chora-tadbirlar belgilandi. Hududlarni kompleks rivojlantirish tizimidagi asosiy vazifalar ro'yxati belgilandi. Bu vazifalar qatoriga ijtimoiy, transport va uy-joy infratuzilmasini rivojlantirishga qaratilgan turli dasturlarni amalga oshirish kiradi. Umumiy chora-tadbirlar majmuasi shahar muhitini yaxshilashga qaratilgan. Maqolada urbanizatsiyaning asosiy masalalari ob'ektiv jarayon sifatida ko'rib chiqiladi. Mahalliy va xorijiy adabiyotlarning umumiy tahlili va tahlili amalga oshiriladi. O'zbekistonning kichik va o'rta shaharlarini umumiy tizimli rivojlantirishga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy jihatlarga alohida to'xtalib o'tildi, kompleks chora-tadbirlar belgilandi. Hududlarni kompleks rivojlantirish tizimidagi asosiy vazifalar ro'yxati belgilandi. Bu vazifalar qatoriga ijtimoiy, transport va uy-joy infratuzilmasini rivojlantirishga qaratilgan turli dasturlarni amalga oshirish kiradi. Umumiy chora-tadbirlar majmuasi shahar muhitini yaxshilashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: urbanizatsiya, shaharlarning o'sishi, aholi migratsiyasi, kichik va o'rta shaharlar, sanoat va transport infratuzilmasi, konsentratsiya modeli, suv ta'minoti, kanalizatsiya va issiqlik ta'minoti tarmoqlarining yomonlashuvi.

Аннотация: в статье рассматриваются ключевые вопросы урбанизации, как объективного процесса. Сделан обобщающий обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы. Выделены основные аспекты, определен комплекс мероприятий, затрагивающих общее системное развитие малых и средних городов Узбекистана. Определен перечень основных задач в системе комплексного развития территорий. Эти задачи предусматривают реализацию различных программ, направленных на развитие социальной, транспортной и жилищной инфраструктуры. Общий комплекс мер направлен на улучшение городской среды.

Ключевые слова: урбанизация, рост городов, миграция населения, малые и средние города, производственная и транспортная инфраструктура, концентрационная модель, износ сетей водоснабжения, канализации и теплоснабжения.

Урбанизация, как одна из составляющих цивилизации, играет сегодня одну из ключевых ролей в процессе развития городов и концентрации населения в крупных мегаполисах. Усиление роли городов в жизни общества говорит о том, что этот процесс необратим. Глобализация современного мира сопровождается значительным приростом населения и усилением миграционных процессов.

Многие ученые рассматривают процесс урбанизации, как – объективный процесс, затрагивающий все народы, нации и типы культуры [4]. Урбанизация, как общая тенденция, которая затрагивает все аспекты нашей жизни и формируется за счет более развитой инфраструктуры, и более широких культурных возможностей.

Основополагающей причиной урбанизации является рост городов. Урбогенез является одним из основных показателей структурообразующей части процесса урбанизации. Он становится одним из важных факторов развития общества. Такие параметры как размеры, плотность и разнородность городского населения обеспечивают основу для современного разделения труда.

Таким образом в больших городах происходит формирование различных социальных институтов. И так уж сложилось что урбанизация крупных городов развивается в основном за

счет малых и особенно средних городов. Это наиболее показательно для развивающихся экономик, когда сельские жители, стремясь улучшить свои условия проживания, стремятся в крупные города. Если говорить про Узбекистан, то можно отметить, что за последние несколько лет миграция населения из средних и малых городов, в основном, в столицу Узбекистана достигла 40-50 процентов. С чем же связан такой высокий процент миграции населения? Объективные исследования показывают, что сформировалось несколько факторов толкающих людей на смену географического места жительства.

Первый и основной фактор - это высокая безработица, вследствие этого, отсутствие квалифицированных кадров. Кроме этого, существует так называемая монопрофильность малых и средних городов.

Все это способствовало тому, что в этих городах появилось много социальных проблем, в том числе, связанных с коммунальной инфраструктурой. Как следствие, все это сказалось на производственной и транспортной сфере малых и средних городов. В некоторых городах износ производственных мощностей составляет 80-90 процентов.

Многие города удалены от областных центров, и крайне плохое состояние транспортных коммуникаций накладывается на их жизнедеятельность. В малых и средних городах ощущается нехватка детских дошкольных организаций, различных медицинских учреждений. Во многих городах люди испытывают большие проблемы с отсутствием водопровода и канализации.

До сих пор в некоторых малых и средних городах, в том числе и в Ташкентской области, вместо современной канализации существуют выгребные ямы. Кроме этого наблюдается неблагоприятная экологическая ситуация. Надо отметить что все эти проблемы носят комплексный и застарелый характер. Поэтому в целях решения всех накопившихся проблем принят Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5623 от 10.01.2019 года «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации». [1] Данный указ направлен на активизацию процессов урбанизации и решение проблем инже-

нерной инфраструктуры городов. Кроме этого, в рамках исследований, проводимых в стране и в целях повышения уровня урбанизации в малых и средних городах, принято Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 июля 2019 года №ПП-4409 «О мерах по реализации проекта «Комплексное развитие средних городов». [2] Данный проект будет реализован с участием Международного банка реконструкции и развития, входящего в группу Всемирного банка.

Анализ и обобщение мировой практики урбанизации показали, что этот процесс развивается в основном за счет активной индустриализации и комплексного развития городов. В свою очередь это способствует экономическому росту и социальному прогрессу.

Наиболее рациональным решением проблемы малых и средних городов Узбекистана, по результатам исследований, является развитие, модернизация и расширение транспортных и коммуникационных сетей. Единая обновленная структура автомобильных и железных дорог будет связывать обширные территории между собой.

Все это будет способствовать улучшению экономической и социальной ситуации малых городов Узбекистана. Большинство малых и средних городов, соседствуют с сельскими поселениями, и сельскохозяйственными землями, и не имеют возможности расти в ширину. Необходимо осуществлять благоустройство малых и средних городов путем модернизации автодорожной структуры, осветительной системы, формирование рекреационных зеленых зон, строительства комплексов массового отдыха. Немаловажное значение имеет строительство объектов культуры и спорта.

В Узбекистане за долгое время сформировалась «концентрационная модель» урбанизации – сосредоточение населения и экономики в крупных и крупнейших городах. При этом, малые и средние города, несмотря на их численность и социальную значимость, слабо участвуют в экономическом развитии стран региона. [3]

При этом во всем мире особенно в крупных развитых государствах наметилась тенденции развивающее комплексное развитие территорий. Это комплекс мероприятий, который

подразумевает развитие территорий малых и средних городов, и агломераций, центром которых являются крупные мегаполисы. Если кратко описывать цели комплексного развития территории, то можно выделить следующие основные задачи:

1) комплексное развитие малых и средних городов посредством улучшения качества урбанизированной среды, повышение эффективности использования территорий поселений;

2) формирование и улучшение внешнего облика учитывая архитектурные и другие характеристики объектов городской среды, создание мест обслуживания и мест приложения труда;

3) создание необходимых условий для развития транспортной, социальной, инженерной инфраструктур, благоустройства территорий поселений, городских округов, повышения территориальной доступности таких инфраструктур.

В комплекс мероприятий комплексного развития территорий включено строительство жилья и одновременно с этим создание рабочих мест. Все это предполагает точное зонирование и проектирование объектов, разумеется все это невозможно без развития социальной и транспортной инфраструктуры. Транспортная инфраструктура подразумевает под собой развитие железных и автомобильных дорог. За последние три десятилетия в Узбекистане идет активный процесс автомобилизации. Расширению автодорожной сети, также способствует и градостроительная политика. Так, например, повсеместное строительство жилья в крупных городах, без учета движения и трафика до необходимых социальной и торговой инфраструктуры, еще больше стимулирует людей к приобретению личного автомобиля.

Динамичные процессы урбанизации в Узбекистане неизбежно будут создавать новые возможности для развития мегаполисов, повышения качества и уровня жизни городского населения. В Узбекистане наблюдается тенденция при которой сохраняется рост численности населения в селах и малых городах. При этом приток населения в крупные города ведет к возникновению неконтролируемых агломераций и к разрастанию городской территории.

Можно отметить, что урбанизация — это исторический и многосторонний процесс, который складывается на основе

сложившихся форм общественного и территориального разделения.

Литература:

- 1) Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5623 от 10.01.2019 года «О мерах по коренному совершенствованию процессов урбанизации».
- 2) Постановление Президента Республики Узбекистан от 30 июля 2019 года №ПП-4409 «О мерах по реализации проекта «Комплексное развитие средних городов».
- 3) Аналитический доклад 2013/03 «Урбанизация в Центральной Азии: вызовы, проблемы и перспективы». Ташкент, 2013, © Центр экономических исследований, 2013, 70 стр.
- 4) Никулина Ю.В. Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск «Урбанизационные процессы в контексте системной трансформации».
- 4) Spatial Development and Effective Allocation of Productive Forces: Growth Poles in the Context of Industrialization and Urbanization in Uzbekistan. CER Analytical Report. Tashkent. 2010. (Аналитический доклад. «Территориальное развитие и эффективное размещение производительных сил. Полюса роста в контексте индустриализации и урбанизации в Узбекистане». Ташкент - 2010. с. 8)
- 5) Щербак А. «Парадоксы европейской урбанизации в раннее Новое время (1500–1800 гг.): структурный подход», Санкт-Петербург 2018, Препринт М-66/18, Центр исследований модернизации.

**ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА
СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ СОЗДАНИЯ ВСМ
В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА
O‘ZBEKISTON SHAROITIDA YUQORI TEZLIKDAGI TEMIR
YO‘LLARINI YARATISH LOYIHALARINI BOSHQARISH
TIZIMINING TASHKILYIY TEXNOLOGIK PLATFORMASI
THE ORGANIZATIONAL TECHNOLOGICAL PLATFORM OF
THE PROJECT MANAGEMENT SYSTEM FOR THE CREATION
OF THE WOS IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN**

*Джаббаров С.Т.- проф кафедры «Инженерия железных до-
рог»*

*Ташкентский государственный транспортный универси-
тет*

Узбекистан, г. Ташкент

saidhon @inbox.ru

*Кодиров Н.Б. - ассистент кафедры «Инженерия железных
дорог», Ташкентский государственный транспортный уни-
верситет*

Узбекистан, г. Ташкент

nodir kodirov 95@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос со-
здания единой и целенаправленной системы календарного
планирования строительства железных дорог с целью повы-
шения эффективности использования имеющегося потенци-
ала.

Annotatsiya: ushbu maqolada mavjud salohiyatdan foyda-
lanish samaradorligini oshirish uchun temir yo'llarni qurish uchun
taqvimiy rejalashtirishning yagona va maqsadli tizimini yaratish
masalasi muhokama qilinadi.

Abstract: This article deals with the creation of a unified and
purposeful system of scheduling of railroad construction in order to
increase the efficiency of using the existing potential.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, ПОС,
BCM, календарное планирование.

Kalit so'zlar: temir yo'l transporti, qurilishni tashkil etish loyix-
asi, YUTM, kalendar rejalashtirish.

Key words: railway transport, construction management, high-
speed rail, scheduling.

В современных условиях возрастающей конкуренции со
стороны других видов транспорта одной из главных задач, сто-
ящих перед транспортно- технологическими системами желез-
ных дорог, является обеспечение высокой экономической эф-
фективности на всех этапов перевозочного процесса, который
в значительной мере определяется расходами на перевозки.

Грузооборот железнодорожного транспорта составляет

60% объема грузооборота всех видов транспорта, за исключением трубопроводного. Особое значение железнодорожный транспорт имеет в обеспечении внешнеэкономических связей республики Узбекистан, где удельный вес в перевозке экспортно-импортных грузов составляет более 80%.

Проводимые в Республике Узбекистан экономические реформы дали положительные результаты в формировании и развитии сети национальных железных дорог. Проводятся меры по формированию транспортных коридоров для выхода Узбекистана на мировые рынки. Железные дороги являются связующим звеном оси Восток-Запад и имеют особое значение в обеспечении транспортной связи Узбекистана с Китаем, Японией, со странами СНГ, Ираном, Турцией и Европой [1, 2, 3].

В целях формирования единой железнодорожной сети Республики Узбекистан осуществляется строительство новых линий, соединяющих центральные регионы страны с её окраинами [4].

С углублением экономических реформ и развитием рынка в перспективе ожидается значительный подъем перевозочной работы на железнодорожном транспорте. Железнодорожный транспорт выгодно отличается от других видов транспорта по ряду его бесспорных преимуществ: высокая провозная и пропускная способность магистралей; низкая себестоимость перевозок; высокая производительность труда; низкие затраты на топливо, металл и другие эксплуатационные материалы на единицу топлива; высокая экологичность.

На железнодорожном транспорте вследствие длительных простоев подвижного состава под погрузкой, разгрузкой и накоплением, достаточна, высока доля простоев под начальными и конечными операциями, расходы по движению операции сравнительно невелики. В силу этого железнодорожный транспорт эффективен при перевозке массовых грузов на дальние расстояния.

Для выхода Узбекских железных дорог на мировой транспортный рынок необходимо развивать скоростное и высокоскоростное движение. С этой целью разрабатываются программы, предполагающие реконструкцию существующих железнодорожных линий для движения пассажирских поездов со

скоростями до 160 - 250 км/ч [5].

При реализации этих программ предстоит выбрать железнодорожные линии в целом, а также отдельные пункты в частности, с целью реконструкции их при введении скоростного движения пассажирских поездов. Методика, которая позволяет на предпроектной стадии быстро и с минимальными затратами времени и средств определить эффективность введения скоростного движения, а также установить очередность подготовки, т.е. реконструкции отдельных элементов инфраструктуры существующих линий для скоростей до 160 – 250 км/ч подробно изложена в [2].

При этом наибольшую сложность представляет переустройство отдельных пунктов с путевым развитием. В особенности это относится к промежуточным станциям и обгонным пунктам, которые, как правило, не соответствуют требованиям скоростного движения и являются участками ограничения скорости. На них приходится немалая часть работ по переустройству при подготовке линии к скоростному движению.

В данной работе в порядке обсуждения ставится вопрос о создании единой и целенаправленной системы календарного планирования строительства железных дорог с целью повышения эффективности использования имеющегося потенциала.

Хорошо известны особенности организации железнодорожного строительства. В связи с ними возникают существенные трудности, которые, в частности, заключаются в том, что необходимо скоординировать деятельность многих специализированных подразделений, а также организаций различной формы собственности и подчинённости, имеющих свои непосредственные задачи. Их интересы во многих случаях не совпадают с интересами генподрядчика и не всегда отвечает конечной целью своевременной и качественной задачи своего объекта в эксплуатацию. Естественно, что их территориальная разобщённость и управление также затрудняет согласованное выполнения строительно-монтажных работ при реконструкции инфраструктуры существующих линий.

Путь решения проблемы рационального использования производственных мощностей и ресурсов лежит в создании

взаимоувязанной системы календарных планов, на основе которых всем привлеченным подрядным строительным подразделениям будут установлены жесткие количественные и качественные показатели. Т.е. такие показатели, которые бы обеспечивали увязку всех работ в единый строительный комплекс и поставили их зависимость от конечных результатов работы, т.е. полной сдачи объекта в эксплуатацию.

В настоящее время ещё полностью не разработана единая система организационного управления реконструкции инфраструктуры существующих железных дорог. Это не только потому, что генподрядчики ещё не имеют необходимых прав и методов воздействия на субподрядчиков, но и в силу особенностей взаимодействия элементов в самой структуре управления.

На наш взгляд, можно существенно, не меняя общей структуры управления, упорядочить координацию исполнителей и перейти от простой совокупности отдельных ее подразделений, занятых сооружением или реконструкцией объектов, в систему увязанному комплексу. Основой такой системы являются календарные графики производства работ с определёнными, но различными показателями для каждого уровня планирования и управления.

Рассмотрим существующий порядок календарного планирования строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции железных дорог. Как известно, на стадии разработки проекта составляется проект организации строительства (ПОС) с календарным графиком. Объёмы и содержания его направлены главным образом на определение методов организации и способ производства работ, необходимых для составления сводной сметы. Кроме того, в ПОС устанавливается продолжительность выполнения работ, необходимая для планирования затрат ресурсов: она бывает обычно не очень реальная, а сроки работ (календарные даты) еще менее реальны, так как период разработки проекта для их расчета нет достаточной исходной информации.

В свою очередь, генподрядные и субподрядные строительные организации составляют целый ряд производственных графиков (проекты организации строительства, проекты про-

изводства работ). При этом каждое строительное подразделение составляет «свои» графики, которые отвечают задачам, поставленным только перед ними. Ежегодно эти графики пересоставляются, корректируются в соответствии с реальными условиями выполнения работ. Анализ этих графиков и сопоставление их с проектными сроками, определенными ещё при разработке проекта, показал значительное расхождение в датах и темпов работ, а также в организационных схемах.

Таким образом, очевидно, что разработка цельной, самостоятельной системы производственного календарного планирования будет способствовать более организованному и эффективному выполнению всего комплекса мероприятий по выполнению строительно-монтажных работ при строительстве (или реконструкции существующих) железных дорог. Для интенсификации строительства железных дорог (т.е. такого совершенствования деятельности строительно-монтажных организаций, при котором будет достигнута всемирная экономика производственных ресурсов, сокращение продолжительности и улучшение качества) необходима коренная перестройка календарного планирования, создание стройной системы планов с связанными показателем и параметрами, что позволяет решать сложные многокритериальные задачи управления с большим числом участников исполнителей.

В настоящее время значительно повысилась требования надежности организационных решений на каждой стадии планирования и приведение строительство. Одним из основных условий получения обоснованного плана является, как уже оказывалось, вариантное проектирование организации строительства и производства работ. Инструментом для выбора эффективного варианта является методика технико-экономической оценки. Стадии проектирования различаются объемом исходной информации, степенью детализации проработки организационных решений [6].

Методические предпосылки определения эффективности организационных решений на разных стадиях основаны на общей теории эффективности капитальных вложений, основных фондов и новой техники. В соответствии с типовой методикой, экономическая эффективность капитальных вложений устанавливается путем сопоставления полученного эффекта и

произведенных затрат. При выборе вариантов для получения однозначного решения производится соизмерение денежных показателей по сроку окупаемости или по минимуму приведенных затрат, приведённых к однозначной размерности с помощью нормативного коэффициента эффективности.

Заключение

Стратегия развития ВСМ Узбекистана до 2030 г. предусматривает повышение скорости движения высокоскоростных поездов свыше 300 км/ч. Опыт стран Европы и Азии, конкурирующих в этой области, влияет на развитие ВСМ на железных дорогах Узбекистана. Актуальной задачей в настоящее время является разработка нормативно-технической и правовой документации, в дополнение к имеющимся [7,8,9,10], на основе анализа мирового опыта в сфере проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ, с учетом уникальных природно-климатических и эксплуатационных условий Республики Узбекистан.

Литература

1. Djabbarov, Saidburkhan. Prospects for raising passenger train speed on the reconstructed section of the railway UZBEKISTAN Transport Problems. -Katowice: Silesian university of technology publication, 2016, Volume 11, Issue 4, p.p.103-110.
2. Джаббаров С.Т. Скоростное и высокоскоростное движение поездов на железных дорогах Узбекистана (монография). Ташкент, Paradigma, 2017, -200 с.
3. Djabbarov, Saidburkhan (et al.) Potential and Problems of the Development of Speed Traffic on the Railways of Uzbekistan. Transport Systems and Delivery of Cargo on East–West Routes. Editors: Sladkowski, Aleksander (Ed.) Springer International Publishing. Series Volume 155. 2018. P.p.369-421.

4. Djabbarov S., Mirakhmedov M./Prospects for the integration of the Bukhara-Miskin line of Uzbekistan's railways into international transport corridors//4rd POLISH-GEORGIAN INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE “TRANSPORT BRIDGE EUROPE-ASIA”. Tbilisi, 2018. p.p. 69-74.

5. Концепция развития скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов на железных дорогах Узбекистана. ОАО «Боштранслойтиха». Ташкент, 2010 г. – 89 с.

6. Прокудин И.В., Грачев И.А., Колос А.Ф. Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов: Учебное пособие для вузов ж.-д. трансп. / Под ред. И.В. Прокудина. -М.: Маршрут, 2005. - 716 с.

7. ВСН 333-Н Ведомственные технические указания. Инфраструктура высокоскоростной железной линии Самарканд-Карши. Общие технические требования. – Ташкент, ГАЖК, 2015. – 61с.

8. ВСН 450-Н Ведомственные технические указания по проектированию и строительству. Железные дороги колеи 1520 мм. Ташкент, 2010. ГАЖК «ЎТЙ».

9. КМК 2.05-01-96 Железные дороги колеи 1520 мм. Нормы и правила. Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству. Ташкент, 1998.

10.Djabbarov S.T. To the issue of choosing the design parameters rail infrastructure facilities for high-speed lines/ Innotrans Scientific-and-nonfiction edition 2017.,№2, p.p. 35–38.

Использование 3D- сканирование для наблюдения опасных экзогенных процессов

*Джаббаров С.Т., д.т.н., профессор,
Мукаррамов Р.Х.,
Ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент, Узбекистан)*

Аннотация: В статье представлены наблюдения и пространственно-координатные данные, полученные с помощью лазерного сканера для предотвращения и (или) прогнозирования риска возникновения опасных геологических процессов. На основе данных, полученных с приемников GPS, были определены горизонтальные и вертикальные смещения оползней, их линейное изменение обобщены на графических изображениях. В то же время данные, полученные с помощью лазерных сканеров, позволили создать топографический план и 3D модель исследуемого участка лавины, а также выявить каждую оползневую трещину и оползни, образовавшиеся в месте схода лавины.

Ключевые слова: оползневые трещины, опасные геологические процессы, GPS-приемники, 3D моделирование, лазерное сканирование, полевые измерения, сканирование, горизонтальные смещения.

Введение. В последние годы в Узбекистане большое внимание уделяется строительству новых транспортных коммуникаций и реконструкции существующих [1, 2]. Строительство новых дорог в горных районах, увеличение размеров перевозок из года в год способствует возникновению опасных геологических процессов. Водные и сельскохозяйственные объекты, горнодобывающие предприятия, инфраструктура жилищного комплекса действующие в горных районах, приводят к усилению воздействия нерациональных нагрузок на отдельные участки урбанизированных горных территорий и образованию новых оползневых зон [4].

Основная часть. Важное значение имеет исключить или спрогнозировать риск возникновения опасных геологических

процессов. Для этого необходимо иметь полную и достоверную информацию о том, как эти процессы меняются во времени (в динамике). Такие данные можно собирать с помощью средств измерений разной точности.

В исследованиях таких ученых, как Бимурзаев Г.А., Низамова А.Т., Рахимов Ш.Ш., Саидкосимов С.С. [5-10] в нашей стране, Комиссаров А.В., Калинина М.С., Егорченкова Е.А., Коротченко Н., Агарков И.Б., Коновалов А.В., Середович А.В. [11,12,13,14] в странах СНГ и Абеллэн А., Салвет Ж., Вилаплана Ж.М., Бланчард Ж., Гарсиа-Селлес Д., Асенсио Е. [15,16] за рубежом отражены развитие методов отслеживания и наблюдения (или мониторинга) опасных геологических процессов, а также применение 3D-технологий при сборе данных.

Лазерное сканирование - один из наиболее эффективных и безопасных методов ведения инструментальных наблюдений за оползневыми участками, в.т.ч. на деформируемых участках открытых горных выработок.

Результаты лазерного сканирования Харануцкого угольного месторождения с земли позволили провести сравнительный анализ деформаций и перемещений обрабатываемых сторон за разные периоды, определить места деформации и смещения.

Для безопасного и бесперебойного ведения горных работ важное значение имеет регулярный контроль устойчивости откосов рудников.

Развитие инновационных технологий, таких как лазерное 3D сканирование, открывает новые возможности при сборе данных о состоянии оползне опасных участков наблюдаемых объектов, особенно в больших и труднодоступных местах как карьеры. Наземные лазерные сканеры (TLS) предоставляют быстрые, эффективные, подробные и точные трехмерные данные [5,6].

Изучение оползневых процессов - один из важнейших аспектов инженерной геологии. Поскольку экзогенные геологические процессы, зависящие от многих факторов, широко развиты в горных и предгорных районах страны, представляют угрозу для жизни людей, а также наносят большой ущерб различным объектам инфраструктуры региона.

Систематическое и системное изучение оползней весной и летом 1958 года в Ташкентской области в виде массива, экзогенных геологических процессов (в том числе оползней) в других регионах страны осуществляется со стороны Бостанлыкской оползневой (лавинной) партией Гидрогеологического треста Узбекистана.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Узбекистана № 610 от 19 сентября 1958 г. «О мерах по борьбе с оползнями на южной окраине Ангрена» в целях мониторинга и предотвращения оползней в Ангренском и Бостанлыкском районах созданы партии постоянного наблюдения; в последующие годы на их базе по всей стране созданы в общей сложности 7 постов постоянного наблюдения и Государственная служба мониторинга для сбора, хранения и анализа данных, полученных с этих станций [7].

Исследования. В целях предотвращения или прогнозирования рисков опасных геологических процессов служба мониторинга проводила наблюдения по следующим методикам:

- измерение уровня грунтовых вод;
- измерение ширины трещины по меткам;
- измерение смещения оползней с помощью автоматизированного электронного экстензометра;
- измерение расширения лавинной трещины тензометром (УОС);
- измерение смещения оползней с помощью GPS;
- съемка зоны схода лавины с помощью электронного тахометра;
- воздушное наблюдение;
- отслеживание с использованием технологии trimble Sure Scan.

Точную информацию о кинематических характеристиках движущейся массы и реальных геометрических параметров трещин можно получить только по результатам геодезических наблюдений. Существуют различные методы геодезического мониторинга оползней. В настоящее время, когда 3D моделирование развивается в различных областях, геодезические наблюдения за опасными геологическими процессами с ис-

пользованием электронных тахеометров и высокоточной системы GNSS считаются более точными, чем пространственное лазерное сканирование.

Более 40 лет (до 2003 г.) в партиях наблюдений за оползнями широко использовались методы створа, триангуляции и полигонометрии. С 2003 года наблюдения ведутся с помощью спутниковой навигационной системы (СНГС), а с 2019 года 3D-сканирование проводится с помощью тахеометра Trimble7 [3]. В настоящее время наблюдательные и геодезические измерения проводятся на стационарных объектах. Они отличаются друг от друга механизмом перемещения, продолжительностью и скоростью движения оползневых масс. Участки, за которыми ведутся длительные наблюдения, представляют большое научное значение.

Во время активизации оползней наблюдение за установленными реперами велось дистанционно-угловой съемкой без режима рефлектора (без отражений). Съемка (сканирование) верхней и средней части оползни производилась с помощью тахеометра Trimble7, который сочетает в себе функции традиционных методов съемки, 3D-сканирования и методов захвата изображения (рис. 1а, б).



Рис.1. 3D сканирование оползня
а-схема работы лазерного сканера, б-результат 3D сканирования (2019).

GPS-наблюдения, проводимые с 2014 года с целью изучения участка оползня (объекта исследования), осуществлены при разделении его на верхнюю, среднюю и нижнюю части. До

мая 2019 года наблюдения велись внизу. Скорость сдвига составляла от 3,3 до 76,8 мм в сутки. На участках со сроком наблюдений более 40 лет величина смещения составила $S = 33,403-131,332$ м, скорость $V_{гор} = 10,3-251,5$ мм/сут. На участках со сроком наблюдений более 30 лет величина смещения $S = 8,839-47,348$ м, скорость $V_{гор} = 121,9-186,5$ мм/сут. Величина смещения составила $S = 0,040-233,277$ м на 11 участках со сроком наблюдения более 20 лет, скорость смещения $V_{гор} = 0,8-24,5$ мм/сут, на 38 участках со сроком наблюдения от 1 до 9 лет величина смещения составила $S = 0,319-81,410$ м и скорость $V_{гор} = 0,8-49,4$ мм/сут [8]. В начале мая 2019 года образовались трещины с амплитудой проседания от 0,5 до 2,0 м в верхней и средней частях разреза, а также с амплитудой от 4,0 до 10,0 м и длиной до 500 м по краям. Скорость смещения реперов колебалась от 144,5 до 728 мм в сутки. За 4 дня до оползня скорость смещение реперов изменялось в верхней части от 6,8 до 322,5 мм/сутки, вертикальные изогнутые просадки от 6,6 до 233,5 мм/сутки; в средней части со скоростью 524,3 до 857,8 мм/сутки, вертикальные смещения от + 34,2 до 198 мм/сутки. Данные наблюдений зафиксированы в табличной форме (таблица 1). Линейные изменения параметров смещения, определенные на основе собранных данных, могут быть представлены в виде графиков (рисунок 2).

Таблица 1

Данные, полученные в результате GPS-наблюдений

№ Рп	2015							2016						
	Период наблюдений	НПГ	№ цикла	Vg, мм/сут	Vv, мм/сут	dS, м год	dh, м год	Период наблюдений	НПГ	№ цикла	Vg, мм/сут	Vv, мм/сут	dS, м год	dh, м год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
С6	24.02	84 9,9	11 2			1,58	-	18.0 2	851,5	11 7			0,5	-0,2
	06.03	84 1,8	11 3	121, 9	-10,3			04.0 3	849,8	11 8	6,7	1, 8		
	26.03	84 1,1	11 4	35,6	-13,9			01.0 4	849,1	11 9	5,3	- 2, 0		

K-14	24.02	84 9,9	11 2			1,2	-	0,6	18.0 2	851,5	11 7			0,5	-0,2
	06.03	84 1,8	11 3	7,5	-8,0				04.0 3	849,8	11 8	5,7	- 1, 3		
	26.03	84 1,1	11 4	26,1	-10,2				01.0 4	849,1	11 9	4,3	- 1, 5		
K-13	24.02	84 9,9	11 2			1,2	-	0,2	18.0 2	851,5	11 7			0,6	-0,13
	06.03	84 1,8	11 3	17,6	-1,2				04.0 3	849,8	11 8	5,5	- 0, 1		
	26.03	84 1,1	11 4	23,6	-3,7				01.0 4	849,1	11 9	4,3	- 0, 6		
c 18	24.02	84 9,9	11 2			0,7	-	0,3	18.0 2	851,5	11 7			0,4	-0,2
	06.03	84 1,8	11 3	15,0	-6,6				04.0 3	849,8	11 8	4,5	- 1, 7		
	26.03	84 1,1	11 4	18,6	-9,4				01.0 4	849,1	11 9	3,6	- 1, 8		
c 10	24.02	84 9,9	11 2			0,8 5	-	0,3 1	18.0 2	851,5	11 7			0,5	-0,16
	06.03	84 1,8	11 3	10,7	-4,5				04.0 3	849,8	11 8	5,1	- 1, 5		
	26.03	84 1,1	11 4	15,3	-5,3				01.0 4	849,1	11 9	3,5	- 1, 0		
c 12	24.02	84 9,9	11 2			1,2	-	1,2	18.0 2	851,5	11 7			0,1 4	0,66
	06.03	84 1,8	11 3	2,8	-8,3				04.0 3	849,8	11 8	1,7	- 4, 3		
	26.03	84 1,1	11 4	2,2	-10,7				01.0 4	849,1	11 9	0,8	- 4, 6		
4	24.02	84 9,9	11 2			1,1	-	1,9	18.0 2	851,5	11 7			0,6	-1,2
	06.03	84 1,8	11 3	8,0	-14,7				04.0 3	849,8	11 8	3,5	- 8, 5		
	26.03	84 1,1	11 4	10,6	-17,7				01.0 4	849,1	11 9				

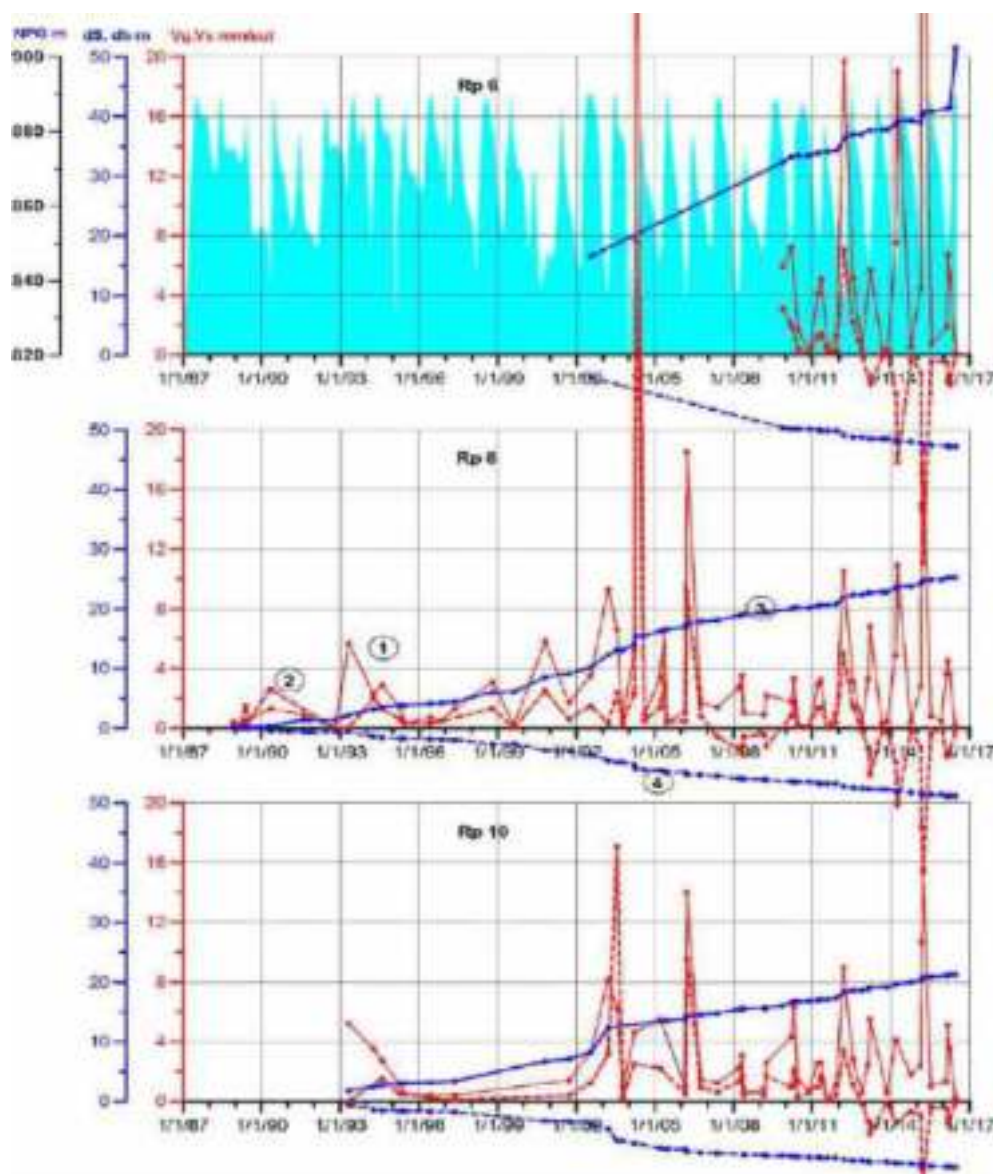


Рис.2. Графики изменения скоростей горизонтальных (1), вертикальных (2) и общих перемещений (3,4) на оползневом участке за 2015-2016 гг. по реперам 6, 8, 10.

Заключение. Анализ данных, полученных и зафиксированных в ходе наблюдений, показывает, что за сутки до оползня скорость смещение в его нижней части достигло 1902,7-7673,6 мм/сут, а вертикальное смещение - от 253,7 до 1047,9 мм/сут. 8 июля 2019 г. на площади 0,64 км² произошел сход лавины объемом 22,5 млн. м³, а высота отвесной стенки в верхней части составила 80-100 м. Суммарная длина скольжения в верхней и средней части составляла 139,5-178,3 м, вертикальное скольжение в верхней части - 80-100 м, в средней части - 50,3-56,8 м. Общая длина оползней в

нижней части составило 597,98 м, а вертикальных оползней - 72,9 м.

Наблюдения с использованием GPS-приемников и технологии Trimble Sure Scan позволило сократить время и объем работы топографических съемок на 50-60% по сравнению с традиционным методом, на этапе камеральных работ создать цифровую модель рельефа (ЦМР) и снимок местности, а также используя их детально изучить местность, с большой точностью отслеживать место схода оползней в трещинах, в которых установлены наблюдения.

Использованная литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

2. Djabbarov Saidburkhan/ Prospects for raising passenger train speed on the reconstructed section of the railway UZBEKISTAN/ Transport Problems. -Katowice: Silesian university of technology publication, 2016, Volume 11, Issue 4, p.p.103-110

3. Djabbarov Saidburkhan Tulaganovich, Mukarramov Ramazon Husinovich/ Monitoring and forecasting of hazardous geological processes using a 3d scanning system Scopus conference "1st International Conference on Problems and Perspectives of Modern Science (ICPPMS-2021)"

4. Ниязов Р.А. Оползни Узбекистана (тенденции развития в XXI веке).

5. Sh Rahimov. Application of the ground laser scanning results in monitoring of adjacent rock masses of deep careers// «Technical science and innovation». - 2020. -С.79-86.

6. Miroslawa B. Slope stability monitoring in open pit mines using 3D terrestrial laser scanning.// AG 2018 – 4th International Conference on Applied Geophysics. E3S Web of Conferences 66, 01020 (2018).

7. Бимурзаев Г.А., Туляганов Б.И. Роль науки и практики в формировании устойчивости и актуализации управления рисками возникновения экзогенных геологических процессов. - Ташкент: ГП «ИМП», 2019. - 269 с.

8. Бимурзаев А.З. Роль науки и практики в усилении устойчивости и актуализации управления рисками проявления экзогенных процессов. - Ташкент: ГП «ИМП», 2019. - 172 с.

9. Бимурзаев Г.А. Исследования оползневых процессов и факторов их проявления на Ангренской промышленной зоне. Ташкент, 2005.

10. Ниязов Р.А. Оползни Узбекистана (тенденции развития в XXI веке).

11. Komissarov, AV Study of the accuracy of constructing a digital elevation model from ground-based laser scanning data [Text] / AV Komissarov // GEO-Siberia-2006. Т. 1. Geodesy, cartography, mine surveying: collection of works. materials scientific. Congr. "GEO-Siberia-2006", April 24-28. 2006, Novosibirsk. - Novosibirsk: SGGA, 2006. -P. 150-153.

12. Seredovich, A. V. Application of three-dimensional laser scanning to determine the deformations of vertical tanks [Text] / A. V. Seredovich, A. V. Ivanov // Laser scanning and digital aerial photography. Today and tomorrow: abstracts. report V-th Int. conf. and exhibitions. - M.: XportMedia, 2005. - P. 43–46.

13. Method of calibration of spherical reservoirs by the method of ground laser scanning [Text] / A. V. Komissarov, M. S. Kalinina, E.A. Egorchenkova, N.S. Korotchenko // Problems of collection, preparation and transportation of oil and oil products. - 2015. - No. 4 (102). - P. 163-170.

14. Agarkov I.B., Konovalov A.V. Estimation of displacements of benches and sides of a quarry according to laser scanning data // <https://geomix.ru/blog/science/otsenka-smeshhenij-ustupov-i-bortov-karera>.

15. Abellán, A., Calvet, J., Vilaplana, J.M., Blanchard, J., 2010. Detection and spatial prediction of rockfalls by means of terrestrial laser scanner monitoring. *Geomorphology* 119 (3-4), 162-171.

16. Abellán, A., Vilaplana, J.M., Calvet, J., Garcia-Selles, D., Asensio, E., 2011. Rockfall monitoring by Terrestrial Laser Scanning – case study of the basaltic rock face at Castellfollit de la Roca (Catalonia, Spain). *Natural Hazards and Earth System Sciences* 11, 829-841.

**ЌУРИЛИШ ВА АРХИТЕКТУРА МУТАХАССИСЛИКЛАРИ
ЎЌУВ РЕЖАЛАРИГА “ОСМОНЎПАР БИНОЛАРНИНГ
АРХИТЕКТУРАСИ ВА ЌУРИЛИШИ” КУРСИНИ КИРИТИШ ВА
УШБУ КУРС ДАСТУРИ ҲАҚИДА**

***Инамов Баходир Низамович
Тошкентдаги Ёджу техника институти
«Ќурилиш» кафедраси мудири,
b.inamov@ytit.ru***

Аннотация: Ушбу мақолада архитектура ва қурилиш мутахассисликлари ўқув режаларига “Осмонўпар бинолар архитектураси ва қурилиши” янги курсини киритиш таклиф этилган ва ушбу курс дастурининг лойиҳаси муҳокама учун келтирилган.

Калит сўзлар: архитектура, қурилиш, осмонўпар бинолар, ўқув курси, ўқув дастури, баланд бинолар қурилиши.

О ВВЕДЕНИИ В УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КУРСА «АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ» И ОБ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ЭТОГО КУРСА

***Инамов Баходир Низамович
заведующей кафедрой «Строительство»
Технического института Ёджу в г. Ташкенте
b.inamov@ytit.ru***

Аннотация: В данной статье предлагается ввести в учебные планы архитектурно-строительных специальностей новый курс «Архитектура и строительство высотных зданий» и предлагается примерный состав учебной программы этого курса для обсуждения.

Ключевые слова: архитектура, строительство, высотные здания, учебный курс, учебная программа, строительство высотных зданий.

INTRODUCTION OF THE COURSE "ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION OF SKYSCRAPERS" TO THE CURRICULUM

OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE SPECIALISTS AND ABOUT THE PROGRAM OF THIS COURSE.

Inamov Bachodir Nizamovich
Head of “Construction” department, YOJU technical institute
in Tashkent

Annotation: *This article provides a curriculum for architects and construction professionals related to the design and construction of skyscrapers.*

Keywords: Skyscrapers, curriculum, construction of high-rise buildings, public organizations of engineers and architects

Кириш. Осмонўпар бинолар қурилиши бугунги кунда дунё қурилиш индустриясида одатий ҳолга айланиб бормоқда. Республикамизда ҳам бундай биноларни қуриш ишлари бошланиб кетган. Аммо ушбу биноларни лойиҳалаш ва қуриш ишлари асосан чет эллик мутахассислар томонидан амалга оширилмоқда. Сабаби бизда бундай биноларни лойиҳалаш ва қуриш бўйича етарли билим ва тажрибага эга бўлган мутахассисларнинг йўқлигидир. Ушбу камчиликни бартараф этиш учун биз республикамиздаги архитектура ва қурилиш соҳасида мутахассислар тайёрлайдиган олий ўқув юртларининг ўқув режаларига “Осмонўпар биноларнинг архитектураси ва қурилиши” фанини киритиш ва унинг намунавий дастурини ишлаб чиқиш лозим деб ҳисоблаймиз.

Осмонўпар бинолар архитектураси ва қурилиши курси бугунги кунда Ўзбекистоннинг қурилиш ва архитектура йўналишидаги олий таълим муассасаларида олиб борилмайди ва унинг дастури ҳам йўқ.

Асосий тушунчалар. Осмонўпар бинолар бу - вертикал ўқ бўйлаб шаклланган янги шаҳарсозлик функционал-режалаштириш иншоотлари.

Осмонўпар бинолар якка ҳолда ёки бошқа баланд бинолар билан туташ ҳолда бир бутун баланд бинолар мажмуасини шакллантириши мумкин. Иккала ҳолатда ҳам бино алоҳида объект бўлиб, у уй-жой, бизнес марказлари ва кўп функцияли тизимлари билан бирлашган шаҳар мажмуасининг ажралмас бир қисми ҳисобланади.



1-расм. Энг кўп осмонўпар бинолар жойлашган шаҳар кўриниши.

Осмонўпар биноларни лойиҳалаш унинг баландлиги, конструктив тизимлари, хажмий-тархий ечимларини ва бошқа бир қатор масалаларни ҳал қилиш жуда мураккаб жараёнидир. Бунинг учун кўпгина омилларни ҳисобга олиш керак: бир томондан, инвесторнинг истаклари, бошқа томондан – шаҳар ҳолатининг хусусиятлари, атроф ландшафти, бинонинг шаҳар архитектурасидаги характерли нуқталардан кўриниш уйғунлиги, конструкцияларнинг сейсмик, оловбардошлик, турғунлик жиҳатлари ва бошқалар.

Осмонўпар бинолар энг мураккаб қурилиш лойиҳалари қаторига киради, шунинг учун уларни лойиҳалаш бўйича бир қатор асосий тавсиялар мунтазам симпозиумларда халқаро муҳандислар ва меъморлар жамоат ташкилотлари (IABSE–ASCE ва CIB) томонидан мувофиқлаштирилади. 30 метрдан баланд бўлган бинолар кўп қаватли бинолар баландлигига қараб I, II ва III даражаларига (мос равишда 50, 75 ва 100 метргача), 100 метрдан баланд бўлганлари эса осмонўпар бинолар деб таснифланади.

Халқаро муҳандислар ва меъморлар жамоат ташкилотлари:

IABCE - (International Association for Bridge and Structural Engineering) Кўприklar ва конструктив муҳандислик халқаро ассоциацияси;

ASCE - (American Society of Civil Engineers) Америка қурилиш муҳандислари жамияти;

CIB - (International Council for Research and Innovation in Building and Construction). Қурилиш ва қурилишда тадқиқот ва инновациялар бўйича халқаро кенгаш;

CTBUH - (Council on Tall Buildings and Urban Habitat) Баланд бинолар ва шаҳарсозлар бўйича кенгаш.

Осмонўпар биноларни таснифлаш учун қаватлар сони эмас, балки метрдаги баландлик мезони қабул қилинган, чунки қаватлар баландлиги бинонинг мақсадига ва миллий лойиҳалаш стандартлари талабларига қараб фарқ қилади. Осмонўпар биноларнинг 300 метрдан юқориси ўта юқори ва 600 метрдан баланд бўлгани МЕГА юқори осмонўпар бинолар деб белгиланган.

Осмонўпар биноларнинг анъанавий баланд ва кўп қаватли бинолардан ажратиб турадиган асосий хусусиятлари қуйидагилардир:

- * бино асосига ва юк кўтарувчи тизимларига статик ва динамик юкланишларнинг ўта катталиги;

- * горизонтал (биринчи навбатда, шамол) юкланишларнинг юқорилиги, баъзан эса критик даражага эгаллиги;

- * бу юқори юкланишларнинг нотекислиги ва таъсир доираларининг ноаниқлиги билан боғлиқ муаммоларнинг юзага келиши;

- * материалларни танлаш ва конструктив элементларнинг биргаликда ишлашида физик-механик хусусиятларининг бир хиллигини таъминлаш зарурлиги;

- * табиий (ҳаво оқимлари, сейсмиклик, ҳарорат ва ҳ.к.) ва сунъий (тебраниш, таҳликали ҳодисалар, ёнғин, маҳаллий ҳалокат) таъсирларнинг қурилиш ва иш хавфсизлиги бўйича омилларнинг мавжудлиги;

- * бинонинг баландлиги сабабли қўшимча муҳандислик тугунларини яратиш билан бирга ички муҳандислик тизимлари ва коммуникациялари ечимларининг мураккаблиги;

- * ҳар томонлама хавфсизликни таъминлаш, шу жумладан ёнғин хавфсизлигини таъминлаш масалаларида талабларнинг

ортиши ҳажмий-тарҳий ва лойиҳавий ечимларни танлашга таъсир қиладиган сифат жиҳатидан турли даражадаги техник ечимлардан фойдаланиш лозимлиги.

Юқоридагиларни ҳисобга олсак бугунги кунда осмонўпар биноларнинг ҳар бири ноёб бўлиб, лойиҳалаш ва қурилиш жараёнида энг сўнги жаҳон илмий-тажриба ютуқларини қўлланишни кўрсатиб турибди.

Шундан келиб чиқиб биз архитектура ва қурилиш мутахассисликлари ўқув режаларига “Осмонўпар бинолар архитектураси ва қурилиши” курсини киритишни таклиф қиламиз.

Бу курсни белгиланган йўналишлар бўйича олий таълим тизимига киритиш билан биз бўлажак қурилиш ва архитектура мутахассисларини жаҳон стандартлари даражасига олиб чиқишдаги ҳаракатимизга дастлабки қадамни қўйган бўламиз.

Биз мутахассислар муҳокамасига ушбу курснинг кафедрамиз томонидан ишлаб чиқилган дастур лойиҳасига киритиладиган мавзуларни ҳавола қилмоқчимиз.

Таклиф. Дастурнинг 1-қисми қуйидаги мавзуларни ўз ичига олади: кириш, асосий тушунчалар, осмонўпар бинолар таснифи, осмонўпар бинолар қурилишининг халқаро тажрибаси ва бу мавзуларда осмонўпар бинолар ҳақида умумий маълумотлар, уларнинг таснифи, ҳозирги кунгача чет давлатлар: АҚШ, Европа, Россия, Хитой ва бошқа Осиё давлатлари: Япония, Малайзия, Сингапур, Саудия Арабистони, БАА ва бошқаларда қурилган бинолар ҳақида маълумотлар берилади.

2-қисмда осмонўпар биноларнинг архитектураси, типологияси, ҳажмий-тарҳий ечимлари ва асосий компонентлари ёритилади.

3-қисмда осмонўпар биноларнинг конструктив ечимлари, уларга тушадиган юкланишлар, ер усти қисмининг конструктив ечимлари, ер ости конструкциялари ва уларни ҳисоблаш усуллари ҳамда зилзилабардошлигини таъминлаш йўллари ҳақида маълумотлар берилиши кўзда тутилган.

Дастурнинг 4-қисмида осмонўпар биноларнинг муҳандислик тизимлари ҳақида маълумотлар берилади.

Ва ниҳоят дастурнинг якуний 5-қисми осмонўпар биноларни лойиҳалашда экология масалалари ҳамда осмонўпар

биноларнинг энергия самарадорлиги масалаларига бағишланади.

Хулоса. Албатта, биз таклиф қилинаётган дастур таркибига осмонўпар биноларга тааллуқли барча мавзулар киритилди, деган фикрдан йироқмиз.

Ўйлаймизки, соҳа мутахассислари ушбу курсни архитектура ва қурилиш мутахассисликлари ўқув режасига киритиш ҳақидаги таклифимизни қўллаб-қувватлайдилар. Шу билан бирга курснинг муҳокамага чиқарилган дастури бўйича ўз мулоҳазалари ва таклифларини берадилар, деган умиддамиз.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Особенности проектирования высотных зданий. В.П. Генералов, Самара. 2009 г. -296 стр.
2. Проектирования высотных зданий. В.Р. Мустакимов, С.Н. Якупов. Казан, 2014 г. -243 стр.
3. Многофункциональные высотные здания и комплексы. МГСН 4.19-05 Москва, 2005 г.
4. Несущие системы Х.Энгель АСТ. Москва, 2007, 344 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ НАСЛЕДИЯ УЗБЕКИСТАНА

Киргизбаева З.К.

Ст. преп. Кафедры

«Архитектура и градостроительство»

Z.kirgizbayeva@ytit.uz

Аннотация

Мақолада, ҳозирги замонда жадал суръатлар билан ривожланиб бораётган илмий-техника ва ижтимоий ривожланиш шароитида, бебаҳо меъморий ва шаҳарсозлик меросимизни сақлаш борасидаги долзарб муаммолар тўғрисида гап боради. Меъморий ёдгорликларнинг таъмирланишига ва шу қаторда тарихий шаҳарларнинг қайта қурилишига қўйиладиган замонавий талаб ҳамда тамойиллар ҳам ёритилган.

Аннотация

В статье затронуты актуальные вопросы сохранения бесценного архитектурного и градостроительного наследия Узбекистана в современных условиях развивающегося ускоренными темпами научно-технического и социального прогресса. Освещены современные принципы и требования, предъявляемые к реставрации как памятников архитектуры, так и реконструкции исторических городов.

Annotation

The article touches upon topical issues of preserving the invaluable architectural and urban planning heritage of Uzbekistan in modern conditions, developing at an accelerated pace of scientific, technical and social progress. Modern principles and requirements for the restoration of both architectural monuments and the reconstruction of historical cities are highlighted.

Калит сўзлар

Тарихий шаҳар; шаҳарсозлик санъати; тарихий-маданий мерос; композиция; нисбат; яшаш муҳити; консервация; регенерация; модернизация; реновация; қайта қуриш; таъмирлаш; қайта тиклаш; тарихий муҳит; инсоляция (қуёш нури билан ёритиш); аэрация (шамоллатиш); меъморий-фазовий муҳит; шаҳар тарихий тўқимаси; таянч режа.

Ключевые слова:

Исторический город; градостроительное искусство; историко-культурное наследие; композиция; пропорция; среда обитания; консервация; регенерация; модернизация; реновация; реконструкция; реставрация; воссоздание; историческая среда; инсоляция; аэрация; архитектурно-пространственная среда; историческая ткань города; опорный план.

Keywords:

Historical city; urban planning art; historical and cultural heritage; composition; proportion; habitat; conservation; regeneration; modernization; renovation; reconstruction; restoration; recreation; historical environment; insolation; aeration; architectural and spatial environment; historical fabric of the city; reference plan.

В настоящее время в Узбекистане, в условиях быстрых преобразований во всех сферах социального развития и строительства, вопросы сбережения и использования историко-архитектурного наследия – приобретают особый смысл. С одной стороны, это важнейший процесс современного обновления городов и приведение их в соответствии с новыми социальными требованиями, с другой – это постижение закономерностей архитектурного и градостроительного искусства, совершенство которого дошло до нас через века.

Древние города Узбекистана, в особенности Ташкент, Самарканд, Бухара, Хива, Маргилан, Коканд, Шахрисабз и другие, сконцентрировали в себе вершины архитектуры прошедших эпох. Своеобразие древних городов Узбекистана, их ансамблей и памятников — не только историко - культурное наследие нашей страны, но и достояние всей мировой цивилизации. Четверо из них внесены в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО по культурным критериям. Это исторические центры: «Ичан-Кала» г. Хива (внесён в 1990 г.), г. Бухара (внесён в 1993 г.), г. Шахрисабз (внесён в 2000 г.), г. Самарканд (внесён в 2001 г.). Общество, сознающее общечеловеческую ценность культурного наследия, принимает на себя также ответственность за будущее этого наследия, принимает обязательство по его сохранению для будущих поколений во всем его богатстве и подлинности.

Исторические города, в особенности их центры, являются примерами совершенного решения многих архитектурно-художественных и градостроительных проблем. В них памятники архитектуры образуют гармоничные ансамбли, находясь в композиционном взаимодействии и органическом слиянии с природой и окружающей средой. Композиции, пропорции и цветовые решения создали гармоничную среду обитания, близкую и понятную людям.

Способы обновления улиц, площадей, жилых районов и включение в них нового строительства, при которых город и отдельные его элементы не утратили-бы своего индивидуального облика, возможно только на основе глубокого анализа всех композиционных закономерностей, в результате которых этот облик складывался и передавался поколениями мастеров и зодчих прошлого. В условиях исторического города зачастую сложно переплетаются различные по времени, исторической и художественной ценности фрагменты. Поэтому здесь требуется скрупулёзный отбор, а иногда и освобождение от имеющихся малоценных наслоений и, наоборот, восстановление утраченных фрагментов периода градостроительного расцвета.

Проблема сохранения и использования историко-культурного наследия в процессе реконструкции городов – одна из актуальных, самых сложных и злободневных проблем в современном градостроительстве. Здесь приходится сталкиваться с решением следующих вопросов: совершенствование методов консервации, регенерации, модернизации, реновации, реконструкции, реставрации, охраны памятников архитектуры и приспособление их к разнообразным современным функциям.

Основной целью проведения любых работ на памятнике архитектуры является продление его жизни как сооружения, обладающего многосторонней ценностью. Существует три требования, предъявляемые к реставрации памятников архитектуры:

1-ое, это то, что художественно ценным объектом, определяющим направленность реставрации, становится не творческий замысел древнего мастера, а существующий в наше время облик памятника с его утратами, поздними наслоениями и установившимися связями с архитектурно-пространственной

средой. Цель реставрации - максимально раскрыть художественные качества дошедшего до нас памятника и его исторически ценные особенности.

2-ое требование, предъявляемое к реставрации - максимальное сохранение подлинности. Лишь в крайних случаях и с большими оговорками допускается замена подлинного материала. Новые дополнения утраченных частей и элементов памятника не должны иметь характера фальсификации. Необходимо, чтобы в памятнике подлинник преобладал над реставрацией, а не наоборот.

3-е требование это, то, что возможность реставрационных дополнений должно ограничиваться условием достоверности воссоздания, которое должно базироваться на строгом документальном основании. Согласно Венецианской хартии реставрации, принятой ещё в далёком 1931 году, реставрация должна прекращаться там, где начинается гипотеза.

Относительно реконструкции исторических городов, на основании опыта, приобретённого в процессе проведённых реконструкций в мировом масштабе, выработаны основные требования к архитектурно-планировочному проектированию реконструкции жилой застройки исторических городов. Приведение условий жизни населения в жилых районах древних городов в соответствие с современными требованиями является закономерной необходимостью, свойственной требованиям социальной жизни сегодняшнего дня.

Особый подход к реконструкции требуют центральные районы городов, где жилые образования тесно переплелись с территориями общественных и торговых зданий, памятников истории и архитектуры, а жилые дома лишены даже необходимых дворики. В таких районах производят расчистку территории с тем, чтобы группы жилых домов получили требуемые по нормам участки жилой территории с озеленением и площадками для отдыха и игр детей.

Основная цель градостроительной реконструкции жилых образований – более интенсивное использование жилой территории и её рациональная организация согласно современных действующих строительных и санитарно-гигиенических требований. Она включает:

- переустройство и оздоровление среды жилых районов, зачастую застроенных физически и морально устаревшими зданиями;
- упорядочение системы обслуживания;
- организацию удобных транспортных и пешеходных путей.

Важной стороной проблемы реконструкции, является бережное отношение к сохранению ценного историко-архитектурного наследия этих городов.

Историческая среда в древнем городе – это огромное материальное и культурное достояние народа, передающееся из поколения в поколение. Ценить связь времён в искусстве строить города мы должны не только в великих творениях архитектуры, но и запечатлённую в сохранившейся ткани улиц, переулков, дворов, многих больших и малых «рядовых» постройках.

При реконструкции исторически сложившихся жилых массивов должны быть, по возможности, сохранены колорит старой застройки и индивидуальное своеобразие жилой среды. Наиболее сложным при реконструкции старых густо застроенных кварталов является создание оптимальных санитарно-гигиенических условий проживания и оздоровления жилой среды. Это заключается в улучшении условий инсоляции и аэрационного режима в старой застройке, благоустройстве и озеленении кварталов.

Формирование города – длительный исторический процесс, в результате которого складывается его архитектурно-планировочная структура. В процессе реконструкции в первую очередь нужно сохранять целостность пространственной системы города, выразительность его силуэта, гармонию взаимодействия исторических памятников и новой застройки с окружающей средой. Необходимо сохранить особенности его среды. В историческом городе рядовая жилая застройка ткани не только является фоном для памятников, обеспечивающим определённые условия их восприятия, но и сама зачастую носит яркие черты своеобразия, создающие неповторимость этой среды. Но даже в тех случаях, когда эти рядовые здания сами по себе не представляют художественного интереса, они необходимы в сочетании с другими более ценными произведениями архитектуры.

Вопрос как вводить в историческую ткань новые, является наиболее сложной научно-теоретической и практической частью проектирования реконструкции.

Значительные трудности при реконструкции представляют собой транспортные проблемы. Во многих исторических городах основные транспортные маршруты проходят через центральные районы, наиболее насыщенные памятниками архитектуры. В связи с увеличением движения транспорт загрязняет атмосферу, а на узких улицах старых городов вызывает пробки, вибрацию зданий. Поэтому всё острее встает проблема освобождения центральных улиц исторических городов от городского транспорта и предоставлению их пешеходному движению.

Цель консервации и регенерации центров исторических городов – сохранить бесценное архитектурно-градостроительное наследие и приспособить его к современному активному использованию. Но методы и подход к каждому городу не одинаковый. За последние годы в европейских странах накоплен большой опыт использования исторического наследия. Наиболее показательна в этом отношении реконструкция таких городов, как Москва, Санкт-Петербург, Киев, Чернигов, Львов, Загорск, Суздаль, Каменец-Подольский, Таллин, Вильнюс, Рига и др., где осуществлялся комплексный территориально-пространственный подход к использованию архитектурного наследия. Например, центральное ядро старого Львова хорошо сохранилось. Его территория целиком объявлена историко-архитектурным заповедником, где любые, даже малейшие изменения находятся под контролем. Под охрану взяты не только исторические строения, а полностью градостроительная структура города. Новое строительство в центре запрещено. Но эти здания не законсервированы как музейные экспонаты. В них живут люди, работают учреждения, т.е. все памятники находятся в эксплуатации. Развитие города осуществляется строительством новых жилых районов, расположенных только на периферии.

Вильнюс, Краков, Варшава, Познань, Дрезден и другие города Европы пострадали во время Великой Отечествен-

ной войны. В плотной ткани послевоенного города образовались разрывы и пустыри. Регенерация объёмно-пространственной и планировочной структуры города потребовала восполнения этих утрат. Возникла проблема нового строительства в старом городе. И это здесь осуществлено тактично, но с определённой тенденцией – новые сооружения, восстанавливая утраченную объёмно-пространственную композицию застройки, по архитектурным формам, по внутренней планировочной структуре и общей трактовке являются вполне современными зданиями, которые не претендуют на какие-либо интерпретацию исторического стиля планировки. Только в случае утраты особенно ценной застройки (дворцовые комплексы, замки и т.д.) производится полное восстановление её формы. Ветхое малоценное окружение - сносится, иногда оставляют остатки стен в виде благоустройства, которые намекают на структуру прежней старой жилой застройки. Такой подход общепризнан и считается как самый грамотный.



Рис. 1. Реконструкция Варшавы, разрушенной до основания во время Второй мировой войны

При реставрации памятников архитектуры, существует одна_отличительная особенность: это его архитектурное и природное окружение, т.е. его среда. Художественное восприятие памятника зависит так же от его среды. Чем старше памятник, тем, как правило, менее отвечает характер его современного окружения существовавшему в период его создания, т.е. строительства. Это особенно ярко проявляется в больших городах, вовлечённых в процесс урбанизации: появление асфальта вместо каменного мощения, внедрение городского автотранспорта и т.д. Не стабильно и природное окружение памятников: деревья растут, постепенно гибнут, сажаются другие виды.

Непрерывно меняется ландшафт. Окружающие постройки рушатся, вместо них возводятся другие. Однако, любой памятник архитектуры должен сохраняться в своей архитектурно - пространственной среде, важной композиционной частью которого был сам памятник. Причём среда должна сохранять все свои основные характеристики, так как, в противном случае, теряется смысл сохранения древнего памятника в новой градостроительной ситуации.

К большому сожалению, при реконструкции наших исторических городов допускаются грубые отклонения от общепринятых мировых требований и принципов. Принимаются скоропалительные и необдуманые решения, нет коллегиальности обсуждения принимаемых решений, отсутствует целенаправленная государственная программа реабилитации и регенерации исторически сложившейся исторической застройки. Это можно проследить в «обновлениях» облика наших исторически сложившихся городов таких как: Самарканд, Бухара, Хива, Шахрисабз, Риштан, Ташкент. Здесь бездумно сносятся историческая фоновая застройка центров, что приводит к утрате исторической среды сохранившихся памятников истории и архитектуры. Этим грубо нарушается общепринятый принцип современной реставрации – каждый памятник должен сохраняться в своей исторически сложившейся среде, а это архитектурное окружение, рельеф с сформировавшимся ландшафтом и природным окружением. Сюда входят даже виды и породы растительности и деревьев, окружавших памятники в прошлом. Необдуманное насаждение, вместо могучих платанов, шелковиц, карагачей, местных пород ив и тополей хвойных игольчатых пород растительности вокруг древних восточных строений выглядит нелепо и смешно. Сюда же относится создание современных фонтанов вместо древних тихих гладей водоёмов-хаузов.

Печальна история масштабной реконструкции города Шахрисабза, осуществлённой в 2014-2016 гг. Снос исторической застройки в центре средневековых жилых кварталов, строительство современных объектов, включая гостиницы и другие здания повлекли необратимые изменения во внешнем

облике исторического города, имеющего более чем, 2700 летнюю историю своего существования, повлекло к тому, что город, как объект Списка Всемирного наследия ЮНЕСКО находится под угрозой. Такой же участи подвергся ансамбль памятников Хаст-Имам в Ташкенте, древние центры Самарканда, Бухары, Риштана и других городов.



Рис. 2. Центр Шахрисабза после реконструкции
Неграмотной реставрации подвергся памятник архитектуры XII века – Шамун-Наби, расположенный в комплексе Миздахан, расположенный неподалеку от города Ходжейли в Каракалпакистане. Работы были проведены в 2016-2017 гг., в результате которых древнее строение было полностью разобрано и на его месте возведено новое. Результат – плачевный, на месте древнего памятника находится новодел, т.е. макет в натуральную величину.

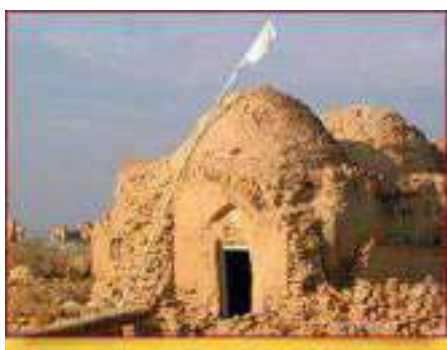


Рис. 3. Мавзолей Шамун-Наби до реставрации и после

Следующая безумная «реставрация» была произведена в 2014-2015 гг. на памятниках комплекса Зенги-ата под Ташкентом. А ведь возведение мавзолея над могилой шейха было осуществлено в конце XIV века по приказу Амира Тимура.



Рис. 4. Комплекс Зенги-ата до и после реконструкции

В период реконструкции были внесены значительные искажения с элементами грубой фальсификации в облик комплекса, который был сформирован в течении многовекового периода существования. Были снесены: северный ряд худжр медресе от XIX века; необычный по формам минарет от начала XX века, отстроенный русскими архитекторами на месте утраченного.

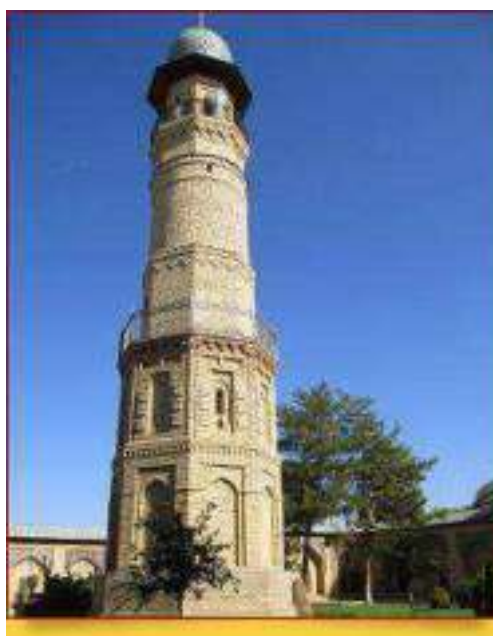


Рис. 5. Снесённый в ходе реконструкции минарет
Значительно перестроен и искажён облик мечети от начала XX века. Современные варвары не пощадили и шедевр архитектуры – мавзолей Зенги-Ата. Очень печальным

фактом явилось уничтожение прекрасного квадратного мозаичного панно от XIV века, расположенного над входной дверью мавзолея Зенги-Ата и замечательного мозаичного михраба того же периода в интерьере зиарат-ханы. Взамен на месте мозаичного панно самовольно был устроен оконный проём арочной формы, которой первоначально никогда не существовал, а михрабная ниша зиарат-ханы была заложена и оштукатурена. Непонятно кому помешал древний михраб? Интерьеры же мавзолея отделаны в подчёркнуто современном стиле с использованием современных строительных и отделочных материалов. Была произведена значительная перепланировка зданий и территории комплекса, возведены новые строения с минаретом, со сносом исторической селитьбы и изменением окружающей памятник среды.



Рис. 6. Мозаичное панно XIV века над входом в мавзолей Зенги-ата

Недопустимым был снос исторической застройки в центре города Ташкента, где намечалось создание этнографического историко-архитектурного заповедника «Кара-Таш» (выполненный проект от 1980-х гг. не осуществлён в натуре). После сноса исторической застройки на его месте ныне воздвигнут новый центр города «Ташкент-сити». Этот перечень современных «реставраций» и «реконструкций», к великому сожалению, можно продолжить и дальше.

В каждом историческом городе возникают свои проблемы, но все они связаны с задачей без искажений сохранить и по возможности использовать бесценное историческое наследие, которые представляют эти города. Это всё требует

умелого градостроительного подхода, при котором скрупулёзно учитываются все стороны и особенности объекта реконструкции.

В настоящий момент развернувшегося строительного бума в республике, и, в частности, обновления облика исторических городов, мы всё чаще сталкиваемся с бездумными и бескомпромиссными сносами исторической застройки, а иногда и памятников архитектуры прошлых эпох. Проблема научной реставрации, сохранения, умелого и грамотного использования сохранившихся островков седой древности в исторических городах республики в настоящий момент стоит особо остро и является актуальной задачей нашей современности, которая ждёт своего решительного и безотлагательного решения.

Не взирая на требования рыночной экономики, где происходящими процессами правит капитал, нам надо остановиться и одуматься, и принять взвешенные решения в части сохранения бесценного градостроительного и историко-культурного наследия наших предков. Наши древние города, насчитывающие по несколько тысячелетий своего существования, требуют бережного отношения. Они должны сохранить свой исторически сложившийся облик и своё лицо, как и исторические города Европы и России, во имя будущего и грядущих поколений. Это необходимо также для пропаганды нашего историко-культурного наследия и народного творчества в мировом масштабе.

В заключение хотелось бы представить дипломную выпускную работу студента ТАСИ Нурулина Тимура. Темой его



дипломной работы была реконструкция с регенерацией старогородской исторической улицы Заркайнар, расположенной недалеко от площади Хадра в Ташкенте. Молодой, талантливый выпускник с большой ответственностью отнёсся к поставленной задаче. Он ознакомился с большим количеством литературных источников, освещающих облик Ташкента в прошлом столетии. На основании полученной информации ему удалось с большой вероятностью схожести передать утраченный облик древней улицы и жилых домов того периода.

Рис. 7. Реконструкция улицы Заркайнар (дипломная работа Нурулина Т.)

Есть у нас ещё талантливые и толковые специалисты, ум, знания и умение которых должны быть задействованы в реставрации памятников и реконструкции облика наших исторических городов. Только им надо давать зелёный свет в их благородном творчестве, а судьба нашего бесценного наследия не должна решаться самовольно росчерком пера, несведущих в этой тонкой области деятельности людей. Решением вопросов реконструкции исторического наследия должны заниматься специалисты, во главе которых должен стоять Градостроительный совет.

Литература

1. Подъяпольский С.С. и другие. Реставрация памятников архитектуры, М., Стройиздат, 1988.
2. Тосунова М.И. Планировка городов и населённых мест. М., Стройиздат, 1986.
3. Попова Н.А. Реконструкция и реставрация историко-архитектурного наследия. Саратов: Аквариус, 2003.
4. http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2015/2015_1_51_1_516.pdf
5. <http://polit.ru/article/2012/08/14/druenne/>
6. <http://moluch.ru/archive/58/8026/>
7. <http://taqi.uz/ik/cam311210.pdf>
8. <http://art-con.ru/node/5609>
9. http://archvuz.ru/2012_33/8