



## CHORRAHANI NOAN'ANAVIY GEOMETIRIK LOYIHALASH ORQALI O'TKAZISH QOBILYATINI OSHIRISH

**A. Yunusov<sup>1</sup>, Q. Qutlimuratov<sup>2</sup>, S. Qudratov<sup>3</sup>**  
1. PhD, dots. (Toshkent Kimyo xalqaro universiteti),  
2. PhD, dots. (Toshkent Kimyo xalqaro universiteti),  
3. Magistrant, (Toshkent davlat transport universiteti)

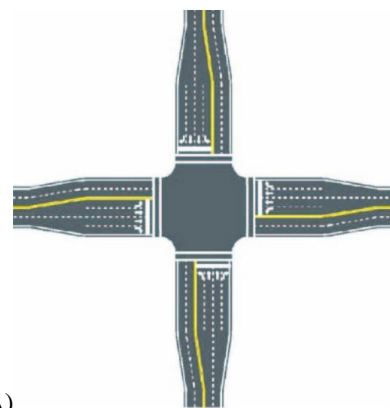
**Annotatsiya:** Ko'plab to'rt fazali chorrahalarining o'tkazish qobiliyati anchagina tushib ketgan. Hamda ko'plab ziddiyatli nuqtalarga ega. Bularning bari yo'llardagi avtomobillarning safar muddatlari uzayishi va kechikishiga olib keladi. Ushbu maqolada, chorrahalarining geometrik loyihasini takomillashtirishni va o'tkazish qobiliyatini oshirish uchun ikki fazali kesishishni optimallashtirish modelini ko'rib chiqdik. Bu jarayonda, transport vositalarining harakat jadalligining o'zgarishiga moslashishda usulning samaradorligini aniqlash uchun dastlabki sinovlar o'tkazildi. Bir nechta sinovlar natijalari tavsiya etilgan noan'anaviy geometrik tartibga solishning samarali ekanligini ko'rsatib berdi.

**Kalif so'zlar:** To'rt fazali chorrahalar, ikki fazali kesishishma (2-FK), harakat xavfsizligi, transport tirbandliklari, noan'anaviy chorraha, harakat jadalligi.

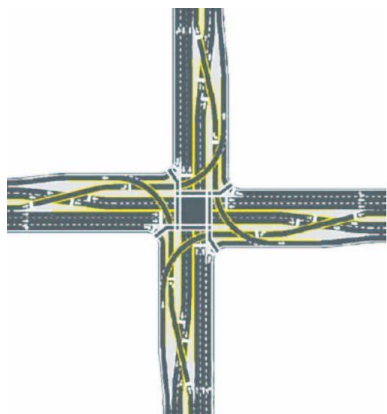
### KIRISH

Odatda to'rt fazali chorrahalar ko'pincha samarasiz ishlaydi va avtomobil o'tkazuvchanligini keskin kamaytiradi hamda shu bilan birgalikda transport vositalarining safarlarini kechikishlarga olib keladi. Ushbu chorrahalar an'anaviy geometrik loyihalash bilan cheklangan bo'lib, chorrahaning tuzilishini geometric rejasini o'zgartirish uning o'tkazuvchanlik imkoniyatini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Ushbu tartibga solishda transport vositasi chorrahaning markaziy kesishmasiga yetib borgunga qadar qarama-qarshi tomon bo'ylab chapga burilish bo'laklarini almashtirishni o'z ichiga olishni nazarda tutadi. Bunday o'zgartirish transport vositalarini bir vaqtning o'zida chapga va orqaga o'tishga imkon beradi. Buning natijasida, chorrahaning o'tkazuvchanlik qobiliyati yaxshilanadi va kechikishlar kamayishga olib keladi [1].

Chapga burilishni o'zgartirish usulidan chorrahalarda foydalanish g'oyasi birinchi marta 1986-yilda Fransisko D. Mier va Belisario X. Romo tomonidan taklif qilingan. Chapga buriluvchi barcha transport vositalari asosiy chorrahaga yetmasdan oldin yo'lning qarama-qarshi harakat bo'laklarini kesib o'tadi (1B-rasm).



A)



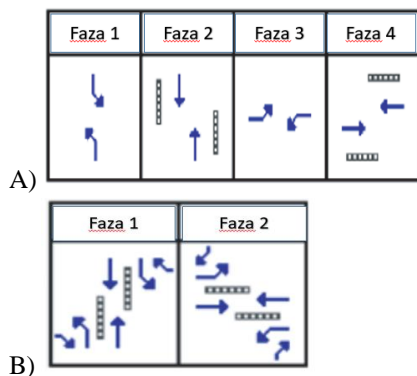
B)

1-rasm. To'rt fazali chorraha

A) An'anaviy usulda loyihalangan chorraha

B) Noan'anaviy usulda loyihalangan chorraha

Ushbu harakat to'rtta kichik keishmalar orqali xavfsiz tarzda amalga oshiriladi. Ushbu konfiguratsiya bilan, barcha tomonlama va chap burilishli transport vositalari bir vaqtning o'zida oldinga harakatlanadi hamda har qanday holatda, o'ngga buriluvchi transport vositalari ham inobatga olinadi. Natijada, 2B-rasmda ko'rsatilganidek, odatda faqat ikkita fazali harakat amalga oshadi bu "ikki fazali kesishish" (2-FK) deb ataladi. Buning natijasida chorrahaning markazida qo'shiluvchi va ayriluvchi deb ataladigan ziddiyatli nuqtalar sodir bo'lmaydi [2].



2-rasm. Chorrahalarida harakatlanish fazalari

A) An'anaviy usulda loyihalangan chorrahada (4 fazali)

B) Noan'anaviy geometirik loyhasini joriy etilgan chorrahada (2 fazali)

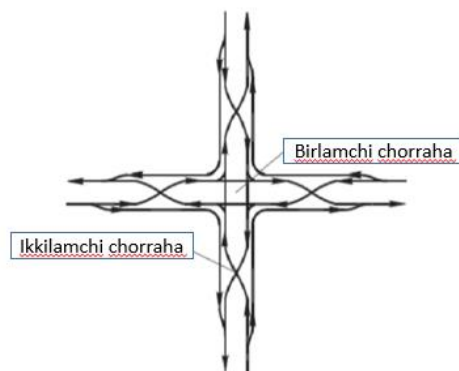
### Adabiyotlar tahlili

Yo'l o'tkazgichni qurishga qaraganda ikki fazali chorraha ancha ko'p miqdordagi transport vositalariga xizmat ko'rsatadi, hamda bunda hech qanday qo'shimcha tuzilma qurish kerak emas. Yana boshqa afzalliklarga kelsak, uning atrof-muhit va

havo sifatini saqlashga katta yordam beradi. Odatdagi to'rt fazali chorrahada ko'pgina avtomobillar tsikl uzunligining ko'p qismida navbatda turishi, bu esa ulardan chiqadigan zararli gaz chiqindilarni oshishiga olib keladi. Ikki fazali chorraha yoqilg'i sarfini va shovqin darajasini kamaytirishga ham yordam beradi, shu bilan birga yaqin atrofdagi havo sifatini oshiradi [3].

Bundan tashqari ikki fazali chorrahaning samaradorligini boshqa turdagi muhandislik yechimlari VISSIM dasturi orqali solishtirib ko'rildi. Bunda muqobil yechim sifatida harakatning yuqori oqimini harakatni boshqaruvchi qurilma- svetafor qo'yish orqali tartibga solish hamda chorrahani ikki fazali kesishmaga o'tkazilgandagi samaradorliklar o'zaro taqqoslandi (3A-rasm). Natijada ikki fazali kesishmaga o'tkazish ancha samarali ekanligi aniqlandi [4].

Bir guruh olimlar tomonidan o'tkazilgan yana bir tadqiqot ikki fazali kesishishni parallel oqim kesishmasi bilan taqqoslandi. Parallel oqim kesishmasini ikki fazali kesishishdan chapga burilishdagi ziddiyatli nuqtalarni bartaraf etish uchun aylanma burilish chizig'i ishlatish bilan farq qiladi. Ya'ni bunda, asosiy chorrahadan chapga buriluvchi transport vositalari chorraha bo'ylab aylanma yo'lga o'tadi va ular ikkinchi darajali chorrahalar orqali o'tuvchi transport vositalari bilan birlashadi (3B-rasm) [5].



A)



B)

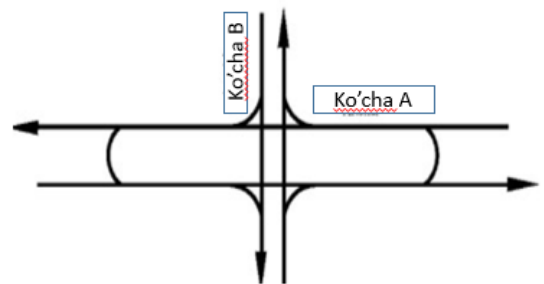
3-rasm. Chorrahaning geometrik loyihasini o'zgartirish bo'yicha noan'anviy yechimlar: A) Yuqori oqimini harakatni boshqaruvchi qurilma- svetafor qo'yish orqali tartibga solib harakatni 2 fazaga o'tkazish usuli B) Parallel oqim kesishmasini joriy etish orqali harakatni 2 fazaga o'tkazish usuli

Cheong va boshqa bir guruh olimlar barcha uchta noan'anviy chorrhalarini solishtirish uchun tadqiqot olib borishgan bo'lib, uchta konfiguratsiyaning har biri uchun o'rtacha kechikish faqat chapga buriluvchi transport vositalarining harakat sharoiti uchun taqqoslandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ikki fazali kesishma (2-FK) odatda boshqa taklif etilayotgan loyihalardan samarali ekanligi aniqlandi. Biroq, tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ma'lum harakat sharoitida parallel oqim kesishmasini joriy etish aslida ikki fazali kesishma (2-FK)ga qaraganda o'xshash hamda biroz yaxshiroq samara berdi. Ya'ni o'ng tomondan harakatlanish cheklangan hududlarda yoki qo'shni ko'cha va yo'llarga kirishni ta'minlashi kerak bo'lgan hududlar uchun parallel oqim kesishmasini joriy etish ikki fazali kesishma (2-FK)ga yaxshi alternativ bo'lishi mumkin degan xulosaga kelindi [6].

Park va yana bir guruh tadqiqotchilar ikki fazali kesishma (2-FK)ning atrof-muhitga ta'siri va harakat xavfsizligi qay tartibda ta'sir qilishini ko'rib chiqishdi. Bu jarayonda, haydovchilar o'zlari bilmagan chorraha konfiguratsiyasiga qanday munosabatda bo'lishlarini hamda qay darajda moslasha olishlarini ko'rish uchun sinov ishlarini olib

borishdi. Ya'ni chorrahani noan'anviy turdagi ikki fazali kesishma (2-FK)ga o'zgartirilganidan keyingi davrda sodir bo'lgan baxtsiz hodisalar soni va turini tahlil qilindi. Ikki fazali kesishma (2-FK) joriy etilganidan birinchi va ikkinchi yilidagi ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, 2-yilda sodir bo'lgan yo'l-transport hodisalari 1-yilga qaraganda 50% ga kamaygani aniqlandi. Buning asosiy sabablari sifatida ba'zi muammolar haydovchilarning chorrahadagi dastlabki chalkashligidan kelib chiqqanligi, ammo bu holat vaqtinchalik bo'lishi ekanligi aniqlandi. Bundan tashqari, energiya tejamlorligi 5% dan 11% gacha, avtomobil chiqindilarining kamayishi esa 1% dan 6% gacha bo'lishi aniqlandi. Ushbu ijobiy natijalar asosan chapga burilishdagi transport vositalarining miqdori past va yuqori bo'lishi bilan bevosita bog'liq bo'ladi [7].

Bunga qo'shimcha ravishda chorrahaning o'tkazish qobiliyatini yaxshilash bo'yicha boshqa turdagi noan'anviy loyiha yechimlari ham tahlil qilindi. Bunda, qaysi loyihaviy yechim bo'lmasin avvalo hududdagi transport vositalarining soni va harakat sharoitidan kelib chiqib maqbul variantni tanlash mumkin [8].

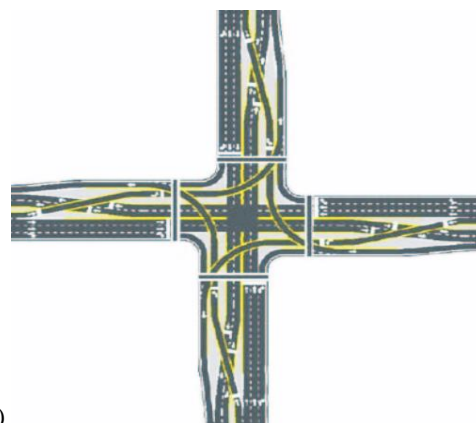
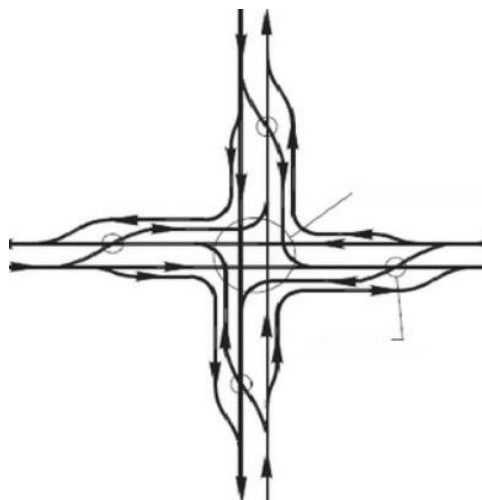


A)



B)

3-rasm. Chorrahaning geometrik loyihasini o'zgartirish bo'yicha noanviy yechim. A) Sxematik ko'rinishi B) 3D shaklda ko'rinishi

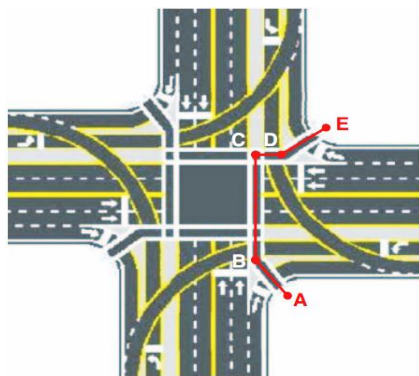


B)

5-rasm. Piyodalar o'tish yo'lagini tashkil etish chora tadbirlari  
A) Markaziy qismdan B) 1 fazali harakat qatnov qismidan

4-rasm. Biz taklif etayotgan ikki fazali kesishishma (2-FK) ega chorrahaning sxematik ko'rinishi.

Biz taklif etayotgan ikki fazali kesishishma (2-FK)ga ega chorrahada yana bir e'tibor berish lozim bo'lgan omil bu piyodalarning harakat xavfsizligidir. Bunda ikkita loyihaviy yechim mavjud. Birinchi holatda piyodalar chorrahaning markaziy qismlaridagi ananaviy turdagi keshishma bo'ylab yo'lni qatnov qismi kesib o'tishi (5A-rasm). Lekin bunday holatda piyodalarning oldi va orqa taraflarida avtotransport vositalari harakatlani. Piyoda o'rtada "Orolcha" hududidan o'tayotgandek harakatlanadi. Bu holatda piyodalarning xavfsizligiga ikkinchi turdagi tavsiyadagiga qaragancha ancha past bo'ladi. Ikkinchi turdagi yechim, chorrahaga yetmasdan piyodalar uchun yo'lni kesib o'tishga imkoniyat yaratiladi va piyodalar chorrahadagi 1 ta harakat fazasini kesib o'tishlari kifoya bo'ladi (5B-rasm).



A)

### METOD

Oddiy harakat sharoitida chorrahadan foydalanishning asosiy maqsadi xizmat ko'rsatish darajasini oshirish hamda kechikishlarni kamaytirishdir. Shu nuqtai nazardan, quyida biz taklif etayotgan chorrahadagi noan'aviy yechimda transport vositalarining kechikishlarni kamaytirish va chorrahaning o'tkazish quvvatni oshirish uchun chiziqli bo'lmagan (nonlinear) tizimlarni optimallashtirish formulasini ko'rib chiqamiz.

$$D = C \cdot \left[ \sum l_i - \sum \left( \frac{L_i}{U_i} \cdot q_i \right) \right]$$

Bu yerda:

$D$  = kechikish (avtomobil kechikishi sekunlarda),

$C$  = umumiy tsikl uzunligi (s),

$l_i$  = harakat uchun navbat hajmi (avtomobillar soni),

$L_i$  = harakatlanish masofasi (m),

$U_i$  = transport vositasining tezligi (m/s),

$q_i$  = harakatlanish uchun avtomobilning yetib kelish darajasi  $i$  [avtomobillar soniyasiga]

bu yerdan  $l_i$  ni topish uchun quyidagi tenglikdan foydalaniladi.

$$l_i = C \cdot \left( q_i - s_i \cdot \frac{g_i}{C} \right)$$

Bu yerda: bu erda  $g_i$  - harakatlanish uchun samarali yashil vaqt (s),

$s_i$  - to'yingan oqim tezligi (avtomobil/sekund).

Bundan tashqari chorrahaning o'tkazuvchanlik qobiliyatini ham oshirish talab etiladi.

Chorrahaning sig'imi ya'ni utkazuvchanlik qobiliyatini quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$c = \frac{3,600}{C} \cdot \sum \left( \frac{g_i}{h} \cdot n_i \right)$$

Bu yerda:

$c$  - chorrahaning sig'imi

$n_i$  – harakat tasmlari soni

$h$  - harakatlanish uchun minimal yo'l (sekund/avtomobil)

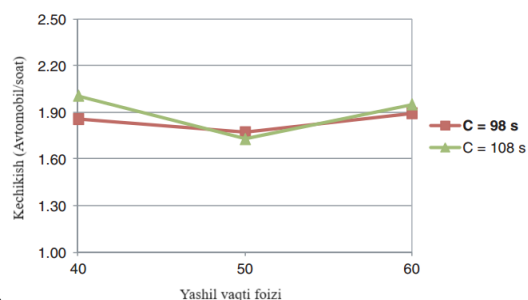
### NATIJA VA MUNOZARALAR

Taklif etilayotgan yechimlarimizni samarali ekanligini isbotlash va amaliyotga qo'llashdan oldin VISSIM dasturi orqali simulyatsiyasi ishlab chiqildi. Bu orqali chorrahaning geometrik loyihasi o'zgariganda undagi harakat holati, tirbandlik va oqimning harakatlanishini ko'rishimiz mumkin bo'ladi. Bunda chorrahadagi mavjud harakat jaddaligi va holatidan kelib chiqib quyidagi dastlabki 3 hil holatdagi natijalarga erishdik.

1-jadval

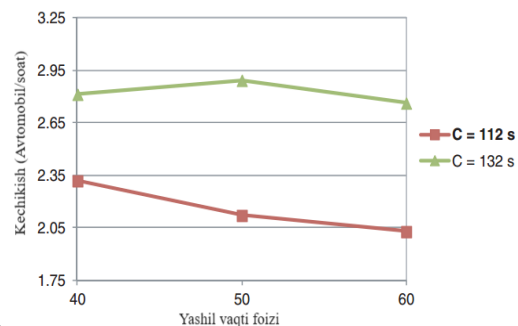
Qiymati		1- holat	2- holat	3- holat
Shimoldan Janubga	Har bir harakat tasmasidagi 1 soatdagi avtomobillar soni	900	1200	900
G'arbdan SHarqga		900	900	1400
Chapga burilish		600	600	600
O'ngga burilish		600	600	600
Piyodalar soni (dona)		150	150	150
Piyodalar tezligi (km/soat)		3,5	3,5	3,5
Sayohat vaqti (s)		108	112	116

Bu jadvaldagi ma'lumotlardan kelib chiqib, VISSIM dasturida quyidagi natijalarga ega bo'ldik. Bunda

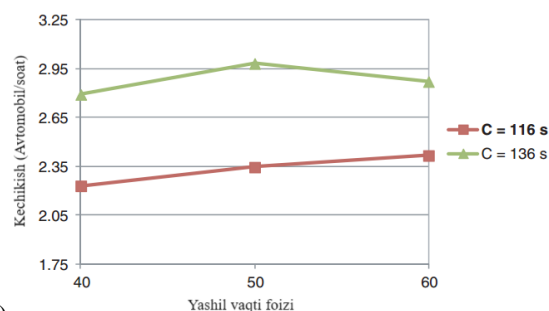


A)

B



)



C)

6-rasm. VISSIM dasturida chorrahadgi kechikishlarni miqdori

A) 1-holat B) 2-holat C) 3-holat uchun

### XULOSA

Yuqoridagi holatdan ko'rinib turibdiki, yangi turdagi ikki fazali kesishishma (2-FK) joriy etilgan chorrahada avtomobillarning kechikishi oddiy turdagi 4 fazali chorrahadan o'rtacha 20 sekundga kam. Bu degani o'rtacha oqim 900-1200 avtomobil/soat harakatlanganda har bir bir transport vositasi chorrahada yashil chiroqni kutish uchun tirbandlikda qolib ortiqcha 20 sekund vaqtini isrof qilishi va bu vaqt mobaynida undan chiqayotgan turli zaharli gazlarni hamda qo'shimcha yoqilg'i sarfi oldi olinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Coates, Yi, Koganti, and Du. "Maximizing Intersection Capacity Through Unconventional Geometric Design of Two-Phase Intersections" Transportation Research Record: Journal of the

- Transportation Research Board, No. 2309, Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C., 2012, pp. 30–38. DOI: 10.3141/2309-04.
2. Two-Phase Enhanced At-Grade Intersection Study. California Department of Transportation, Sacramento, and San Diego Association of Governments, San Diego, Calif., 2006.
  3. El Esawey, M., and T. A. Sayed. Comparison of Two Unconventional Intersection Schemes: Crossover Displaced Left-Turn and Upstream Signalized Crossover Intersections. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2023, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007, pp. 10–19
  4. Traditional Intersections vs. Continuous Flow Intersections. Community Planning Association of Southwest Idaho, Meridian, n.d
  5. Dhattrak, A., P. Edara, and J. G. Bared. Performance Analysis of Parallel Flow Intersection and Displaced Left-Turn Intersection Designs. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2171, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2010, pp. 33–43
  6. Cheong, S., S. Rahwanji, and G.-L. Chang. Comparison of Three Unconventional Arterial Intersection Designs: Continuous Flow Intersection, Parallel Flow Intersection, and Upstream Signalized Crossover. Presented at 11<sup>th</sup> International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Beijing, China, Oct. 2008.
  7. Park, S., and H. Rakha. Continuous Flow Intersections: A Safety and Environmental Perspective. Proc., 13th International IEEE Annual Conference on Intelligent Transportation Systems, Funchal, Madeira Island, Portugal, Sept. 19–
  8. 20, 2010, pp. 85–90.