

## AYLANMA HARAKATLI CHORRAHALARDA CHORRAHANING SIG‘IMINI ANIQLASH.

*O‘runov Dilshod Alimardon o‘g‘li*

*Toshkent davlat transport universiteti tayanch doktoranti*

**Annotatsiya:** Hozirgi kunda yo‘llarda transport vositalarining xavfsiz harakatlanishi uchun yo‘l va chorrahalarini to‘g‘ri loyihalash va harakatni to‘g‘ri tashkillashtirish muhim masalalardan bir hisoblanadi. Buning uchun chorrahada turli zamonaviy o‘zgartirishlar amalga oshirilmoqda. Ushbu maqolada transport harakatlarini to‘g‘ri tashkil etib chorrahaning sig‘imini aniqlashning ahamiyatini ko‘rib chiqdik. Bu jarayonda, aylanma harakatli chorrahalar bo‘yicha bir nechta adabiyotlar tahlil qilindi, sinov tajriba ishlari amalga oshirish uslubi o‘rganildi va keyingi bosqichda amalga oshiriladigan topshiriqlar belgilab olindi.

**Kalit so‘zlar:** chorraha, sig‘im, haydovchining xatti-harakatlari, o‘tkazuvchanlik,

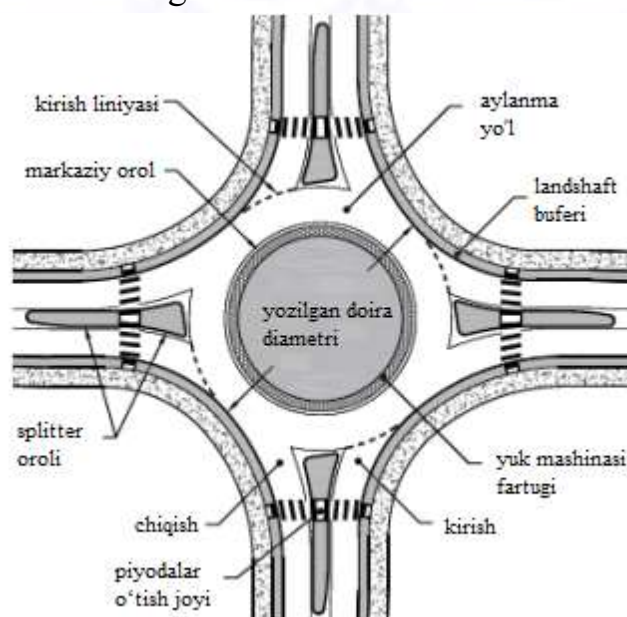
### Kirish

Hozirgi kunda transport vositalarining soni oshgani sayin, ularning harakatini xavfsiz va samarali tashkil etish transport muhandislari uchun muhim masalalardan biri hisoblanadi. Chorrahaning o‘tkazuvchanlik qobiliyati, sig‘imini oshirish uchun chorrahaning dizayniga o‘zgartirish holatlari ham uchramoqda. Biz quyida aylanma harakat tashkil etilgan chorrahalarining sig‘imini aniqlashni ko‘rib chiqamiz.

Zamonaviy aylanma yo‘llarning rivojlanish tarixi 1903 yilda transport muhandisi Uilyam Felps Eno tomonidan Nyu-York shahridagi Kolumb doirasidan boshlangan yo‘l aylanalarini yaratish bilan boshlangan [1]. Bir necha yil o‘tgach, fransuz arxitektori Eugen Henard ham mustaqil ravishda Parijda harakatlanish doirasini ishlab chiqdi [1]. Ikki muhandisning dizaynlaridagi asosiy farq markaziy orolning diametri edi. Eno orolning markaziy diametri taxminan besh fut (1.5 m) ni tavsiya qilgan, Henard esa besh baravar kattaroq diametrni talab qilgan [1].

Aylanma yo‘llarga xos dizayn xususiyatlariga kirishda ustunlik berish qoidasi, burilish, yoni, ajratuvchi va markaziy orollar, piyodalar o‘tish joylari va yuk mashinalari fartuklari kiradi, bunda dastlabki uchta xususiyat eng diqqatga sazovor xususiyatlardir. “Kirish vaqtidagi yo‘l bering” qoidasi yaqinlashish yo‘laklarida bo‘lgan haydovchilarni aylanma yo‘lga xavfsiz kirishi uchun aylanma transportda mos bo‘shliqni kutishga majbur qiladi. Aylanma oqimning uzluksiz oqishini ta‘minlovchi yondashuvlarda ortiqcha oqim navbatlari. Burilish - kirish va chiqish yo‘llarida kichik radiuslardan foydalanish, bu haydovchilarni yaqinlashishdan aylanma yo‘lga oson o‘tishga yo‘naltiradi [2] va haydovchilarni markaziy orol bo‘ylab xavfsiz manevr qilish

uchun tezlikni pasaytirishga majbur qiladi [3] [4]. Splitter orol dizayni elementi odatda ko'tarilgan beton orol bo'lib, transport vositalarining burilishini yaxshilaydi va piyodalarni kesib o'tishning o'rtasida himoya qiladi [5]. Flare - bu boshqa qator qo'shish orqali yaqinlashishning kengayishi, shuning uchun aylanma yo'l ko'proq transport vositalarini sig'dira oladi. Bu xususiyat chorrahada [5] [4] o'tkazish qobiliyatini oshirish va chorraha oldidan va undan keyingi yo'llarni minimal kengliklarda [5] ushlab turish uchun mo'ljallangan. Oxirgi xususiyat - o't o'chirish mashinalari yoki yuk mashinalari kabi katta yuk mashinalarining burilish yo'llari uchun mo'ljallangan apronidir [6]. Xususiyat dizayni ushbu transport vositalariga va orolning markaziy radiusiga asoslangan. 1-rasmda zamonaviy aylanma yo'lning ba'zi tipik tartibi va xususiyatlari ko'rsatilgan.



**1-rasm.** Zamonaviy aylanma harakatli chorraha tuzilishi.

Ikkita tasnifga bo'lingan besh turdagi aylanma yo'llar mavjud:

-an'anaviy: mini-, bir qatorli va ko'p qatorli aylanma yo'llar

An'anaviy tasnifdagi aylanma yo'llarda harakatlanish tezligi, aylanasidagi diametri va bir sutkada o'tkazishi mumkin bo'lgan transport vositalari soni (sig'imi) 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

	tezligi		Aylana diametri		Sig'imi
	Mil/soat	Km/soat	fut	metr	Dona/sutka
mini	15-20	24.1-32.1	45-90	13.7-27.4	15000
Bir qatorli	20-25	32.1-40.2	90-180	27.4-54.8	25000
Ko'p qatorli	25-30	40.2-48.2	150-300	45.7-91.4	45000



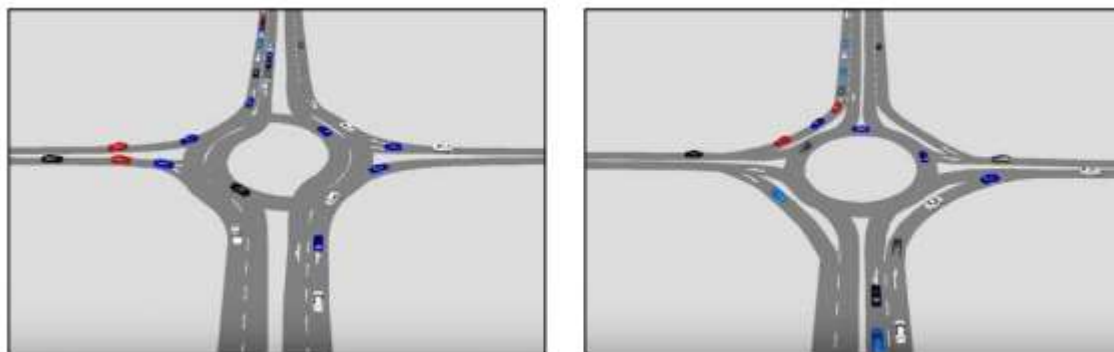
a)

b)

c)

**2-rasm.** An'anaviy tasnifdagi aylanma yo'llar: a) mini b) bir qatorli c) ko'p qatorli

Aylanma yo'llarning muqobil klassi turbo va "gulli" aylanma yo'llarni o'z ichiga oladi, ularni 3-rasmda ko'rish mumkin. Ularning ikkalasi ham ko'p polosali aylanma yo'llar bilan bog'liq muammolarni, jumladan, navigatsiya, ayniqsa konsentrik aylana konstruksiyalarida chiqish va haydovchini o'zgartirish bo'laklarini o'z ichiga oladi. Turbo aylanma yo'lni loyihalashda ishlab chiqilgan maqsadlarga kirish va aylanish tezligini pasaytirish, bo'laklarni o'zgartirish va uch yoki undan ortiq bo'laklarga o'tish muammolarini bartaraf etish kiradi[7]. "Gul" aylanasini faqat o'ngga burilish bo'laklarini sirpanish yo'laklari sifatida ajratib turadi [8]. Ushbu bo'laklar ajratilgandan so'ng, qolgan bo'laklar bir qatorli aylanma yo'l orqali va chapga burilish harakatiga xizmat ko'rsatish uchun mo'ljallangan. Bu haydovchilarning ishini osonlashtiradi, chunki ular faqat bitta yo'l harakati yo'lida bo'lishadi va bu ko'p qatorli aylanma yo'llarda paydo bo'lishi mumkin bo'lgan to'quvni ham oldini oladi.



a)

b)

**3-rasm.** aylanma yo'llarning muqobil sinflari: a) turbo aylana, b) "gulli" aylana

Haydovchining xatti-harakatlari har qanday transport obyektining funktsionalligiga muhim ta'sir ko'rsatishi mumkin. Xulq-atvor haydovchilarning uchta darajasi bor, ular: bilimga asoslangan, qoidalarga asoslangan va malakaga asoslangan [9]. Bilimga asoslangan xatti-harakatlar haydovchilarning notanishligiga qaratilgan bo'lib, unda ilg'or fikrlash darajalari notanish joylarda qo'llanilishi kerak. Qolgan ikkita xatti-harakat haydovchilarning tanishligidan kelib chiqadi. Qoidalarga asoslangan xatti-harakatlar haydovchi ma'lum bir ketma-ketlikda harakat qilish tartib-qoidalarini tushunganida qo'llaniladi. Ushbu tartib-qoidalar esga olinadi va ma'lum bir haydovchi tomonidan ilgari o'tmagan yo'lida harakatlanish uchun ishlatiladi. Ko'nikmaga asoslangan xulq-atvor ko'proq instinktiv bo'lib, agar topshiriq



haydovchining ongiga ovratilgan bo'lsa, harakat qisqa vaqt ichida diqqatni tortadi. Xavotir haydovchilarning bilimiga asoslangan xulq-atvorini ko'rsatishi bilan bog'liq, chunki o'z xatti-harakatlariga asosli dalillar keltira olmaganlar xavfli manevrlarni ko'rsatishi va avtohalokatga olib kelishi mumkin.

### Metod

Aylanma yo'lining kirish quvvati ma'lum aylanma oqim ostida ma'lum yaqinlashish bo'yicha avtotransport vositalarining maksimal kirishi hisoblanadi va quyida 1- tenglamada ko'rsatilganidek, qarama-qarshi harakat miqdoriga bog'liq. Maksimal kirish sifatida belgilangan aylanma yo'lining umumiy sig'imi. Aylanma aylanmalarda kirish imkoniyatini aniqlashning bir necha usullari mavjud, jumladan Tanner-Vu tenglamasi, Buyuk Britaniya modeli va GIRABASE, aaSIDRA va RODEL kompyuter dasturlari. Ushbu usullarning kamchiliklari shundaki, ularning barchasi har bir alohida bo'lakning kirish qobiliyati o'rniga yaqinlashishning umumiy kirish qobiliyatini hisoblaydi [10]. Magistral yo'l sig'imi qo'llanmasi 2010 turli sharoitlarda aylanma yo'llarga kiradigan alohida bo'laklar uchun sig'imni baholash usullarini taklif etadi.

HCM 2010 ga ko'ra, kirish quvvati har xil darajadagi tanishlik, aylanma yo'llar soni va haydovchining tajovuzkorligi tufayli har bir holatda sozlanishi kerak. Imkoniyatlar, soatiga transport vositalari soni, quyidagi tenglamada ko'rsatilganidek, avval muhokama qilingan ikkita bo'shliqni qabul qilish omillaridan foydalanish orqali muhim bo'lak uchun hisoblanadi:

$$c_{pce} = A * e^{(-B*v_c)} \quad (1)$$

bu yerda:

$v_c$  -qarama-qarshi oqim,

$$A = \frac{3600}{t_f},$$

$t_f$ -kuzatish vaqti: bir xil vaqt ichida katta ko'chaga kiradigan ikkita kichik ko'cha transporti o'rtasidagi vaqt oralig'i,

$$B = \frac{t_c - \frac{t_f}{2}}{3600}$$

$t_c$ -kritik vaqt: kichik ko'cha transport vositasi qabul qilishga tayyor bo'lgan asosiy ko'cha harakatidagi minimal vaqt oralig'i.

Ushbu model faqat bir qatorli aylanma yo'llar uchun mo'ljallangan, chunki ko'p bo'lakli aylanma yo'lga kirish qo'shimcha mulohazalarni talab qiladi [11].

NCHRP 672 hisobotida ta'kidlaganidek, HCM 2010 bir nechta "oddiy, empirik regressiya modellari" ga ega bo'lib, ular odatda ko'p qatorli aylanma yo'llarda qo'llanilishi mumkin [12]. Birinchi tenglamani bir qatorli kirishga yoki bir qarama-qarshi aylanma bo'lakka ega bo'lgan ikki qatorli kirish aylanma yo'lining bir qatoriga qo'llash mumkin.

$$c_{e,pce} = 1.130e^{(-1.0 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (2)$$

bu yerda:

$c_{e,pce}$  – yuk avtomobillar uchun sozlangan yo‘lak hajmi (avt/soat),

$v_{c,pce}$  -ziddiyatli oqim (avt/soat).

Keyingi tenglama oldingi uchun ko‘rsatilgan bir xil o‘zgaruvchilardan foydalanadi va ikkita qarama-qarshi aylanma yo‘laklarga ega bo‘lgan bitta kirish chizig‘i bo‘lgan hollarda qo‘llaniladi.

$$c_{e,pce} = 1.130e^{(-0.7 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (3)$$

Ikki qarama-qarshi aylanma yo‘laklarga ega bo‘lgan yondashuvga ikkita chiziq kirganda, o‘ng va chap kirish yo‘llariga alohida tenglamalar qo‘llaniladi.

$$c_{e,R,pce} = 1.130e^{(-0.7 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (4)$$

$$c_{e,L,pce} = 1.130e^{(-0.75 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (5)$$

bu yerda:

$c_{e,R,pce}$  - yuk avtomobillar uchun sozlangan o‘ng bo‘lakning sig‘imi (avt/soat),

$c_{e,L,pce}$  - yuk avtomobillar uchun sozlangan chap bo‘lakning sig‘imi (avt/soat),

$v_{c,pce}$  -ziddiyatli oqim (avt/soat).

Kirish qobiliyati tenglamalarining yakuniy to‘plami yuqori burchakli birlashtiruvchi o‘ngga burilish chizig‘i sharoitida qo‘llaniladi, bu ham sirpanish chizig‘i deb ataladi. Ular sirpanish chizig‘i mos ravishda bir yoki ikkita chiqish yo‘liga birlashganda qo‘llanilishi mumkin.

$$c_{bypass,pce} = 1.130e^{(-1.0 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (6)$$

$$c_{bypass,pce} = 1.130e^{(-0.7 \times 10^{-3})} v_{c,pce} \quad (7)$$

bu yerda:

$c_{bypass,pce}$  – yuk avtomobillar uchun sozlangan aylanma yo‘lak hajmi (avt/soat),

$v_{ex,pce}$  - qarama-qarshi chiziqning chiqish oqimi (avt/soat).

Chiqish yo‘laklari bilan past burchak ostida birlashadigan sirpanish yo‘laklari yoki chiqish bo‘laklari bilan birga qo‘shimcha chiziqlar hosil qiluvchi sirpanishli yo‘laklarning sig‘imi hali aniqlanmagan, chunki HCM 2010 bu hodisalarni baholamagan.

### Natija va munozara

Aylanma yo‘nalishlar an’anaviy chorrahalariga nisbatan kamxarajatliligi, foydalanish samaradorligi, xavfsizlik va atrof-muhit muammolari bo‘yicha afzalliklarga ega ekanligi ko‘rsatilgan. Aylanma yo‘llarning afzalliklari juda ko‘p bo‘lsa ham, haydovchining yo‘lni tanishligi bilan bog‘liq ba’zi kamchiliklar mavjud.

Biz yuqoridagi formulalar yordamida aylanma harakatli chorrahalarining sig‘imini hisoblashimiz mumkin bo‘ladi, lekin bunda aniqlikka e’tiborni qaratishimiz

lozim. Biz keying bosqichda yuqoridagi uslublardan foydalanib yurtimizdagi aylanma harakat tashkil qilingan chorrahalarining sig‘imini aniqlash va real ma’lumotlar bilan tadqiqotlar o‘tqazishimiz mumkin bo‘ladi.

### Xulosa

Ushbu maqolada aylanma harakatli chorrahalarining turlari va ularning sig‘imini aniqlash bo‘yicha mavjud metodlar bilan tanishdik. Bu metodlardan foydalanib sinov-tajriba o‘tkazish bo‘yicha vazifalar belgilab olindi. Umuman olganda biz transport harakatlarini mavjud sharoitlardan foydalanib optimallashtirsak, transport foydalanuvchilariga qulayliklar yaratsak bu yurtimizning rivojlanishiga zamin bo‘ladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. G. Jacquemart, "NCHRP Synthesis of Highway Practice 264: Modern Roundabout Practice in the United States," Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., USA, 1998.
2. A. Flannery and T. Datta, "Operational Performance Measures of American Roundabouts," Transportation Research Board: Journal of the Transportation Research Board, vol. 1572, pp. 68-75, 1997.
3. P. T. Savolainen, J. M. Kawa, A. J. McArthur and T. J. Gates, "A Review of Roundabout Public Information and Educational Programs and Materials," in 91st Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., USA, 2012.
4. S. K. Shrestha, "Benefits of Urban Roundabouts in the State of Maryland," Compendium: Papers on Advanced Surface Transportation Systems, Vols. SWUTC/02/476700-00003-4, 2002.
5. A. Flannery, L. Elefteriadou, P. Koza and J. McFadden, "Safety, Delay, and Capacity of Single-Lane Roundabouts in the United States," Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, vol. 1646, pp. 63-70, 1998.
6. "Roundabout Design Standards: A Section of the Traffic Engineering Policy & Design Standards," City of Colorado Springs, Colorado Springs, CO, USA, 2005.
7. L. G. H. Fortuijn, "Turbo Roundabouts - Design Principles and Safety Performance," Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, vol. 2096, pp. 16-24, 2009.
8. T. Tollazzi, M. Renceli and S. Turnsek, "Slovenian Experiences with Alternative Types of Roundabouts - "Turbo" and "Flower" Roundabouts," in 8th International Conference, Vilnius, Lithuania, 2011.
9. M. H. Martens and M. R. J. Fox, "Do Familiarity and Expectations Change Perception? Drivers' Glances and Response to Changes," Transportation Research Part F, vol. 10, pp. 476-492, 2007.



10. J. G. Bared and A. M. Afshar, "Using Simulation to Plan Capacity Models by Lane for Two- and Three-Lane Roundabouts," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2096, pp. 8-15, 2009.
11. J. Bie, H. K. Lo and S. C. Wong, "Capacity Evaluation of Multi-Lane Traffic Roundabout," *Journal of Advanced Transportation*, vol. 44, pp. 245-255, 2010.
12. National Cooperative Highway Research Program, "Report 672 Roundabouts: An Informational Guide," Federal Highway Administration, Washington, D. C., USA, 2010.

