

[Organizing vehicle transportation and traffic safety] week8 - Passengers' average walking distance and their sharing coefficient.

MAVZU-8: Yo'lovchilarning o'rtacha yurish masofasi va ularni taqsimlash koeffitsienti.

Reja:

- 8.1. Transport vositalarining marshrutlardagi ish rejimi.
- 8.2. Transport vositalarining ish unumi.
- 8.3. Transport vositasi ish unumiga ta'sir etuvchi asosiy texnik-ekspluatatsion omillar.

Tayanch so'z va iboralar: *Avtomobilning ish unumi, yukli qatnov, yuk ko'taruvchanlik, yo'ldan foydalanish koeffitsienti, texnik harakat tezlik, avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati, foydalanish koeffitsienti, bosib o'tilgan yo'ldan samarali foydalanish koeffitsienti, o'rtacha yukli qatnov masofasi, texnik tezlik, ortish-tushirish vaqti.*

8.1. Transport vositalarining marshrutlardagi ish rejimi

(T_{ish}) ish vaqti birligida o'lchanuvchi ularning ATV nazorat joyidan ishga chiqib ketib, ish nihoyasida yana saroyga qaytib kelib, yuqoridagi nazorat joyidan o'tishgacha vaqt tushuniladi. Bunda aytilgan vaqtdan tushlik uchun berilgan vaqt chegirib tashlanadi.

Transport vositasining ish rejimi u ishlaydigan marshrut, mijozlarning ortish-tushirish joylari ish rejimi hamda haydovchilar bilan ta'minlanganlikka bog'liqdir. Transport vositalari sutka davomida haydovchilar hamda yo'lovchilar oqimi yetarli darajada va ortish-tushirish joylari beto'xtov ishlaganda bir, ikki yoki undan ham ko'p smenada to'xtamasdan ishlashi mumkin. Masalan, temir yo'lining yuk va yo'lovchilar bekatlarida, suv portlarida va h.k joylarda.

Odatda, bir ish smena vaqti 6 soatdan 12 soatgacha davom etishi mumkin. Yuk tashuvchi avtomobillarning ish marshrutida bo'lish vaqti tashkiliy jihatdan

yaxshi yoʻlga qoʻyilgan umum foydalanish avtotransportida bu koʻrsatkich 10soat atrofidadir, baʼzi ATV larda ish rejimi 15-16 soatgacha yetadi.

Ochiq konlarda ishlovchi (juda koʻp yuk koʻtaruvchi) avtosamosvallarning ish rejimini tunu-kun betoʻxtov qilish maqsadga muvofiqdir.

Avtomobillarning ish rejimini iloji boricha oshirish avtotransport saroyi xodimlarining muhim vazifalaridan hisoblanadi. Buning ijobiy yechimi esa transport vositalarining ish unumni oshirish hamda tashish tannarxini arzonlashtirishning asosiy shartidir. Transport vositalarining ish vaqti transport jarayonini bajarish uchun zarur boʻlgan vaqt va bekor turish (shu jumladan, TXK va taʼmirda boʻlish) vaqtlaridan iborat. Transport jarayonini bajarish uchun zarur boʻlgan vaktga transport vositasi harakati bilan bogʻliq vaqt va yoʻlovchilarning ularga chiqish-tushish yoki yuklarni ortish-tushirish vaqtlari kiradi.

Avtomobillarning ishda boʻlish vaqti, ularning ayni marshrutda boʻlish vaqti (T_M) va nolinch qatnov harakatiga zarur vaqt yigʻindisidan iborat boʻladi:

$$T_M = T_h + t_o, \text{ soat} \quad (80)$$

Oʻz navbatida, yuk avtomobillarining marshrutda boʻlish vaqti quyidagicha boʻladi:

$$T_M = T_h + T_{o-t} + T_{b.t.}, \text{ soat} \quad (81)$$

bunda, T_h — avtomobilning marshrutdagi harakat vaqti;

T_{o-t} — avtomobil (avtopoyezd)ga yuk ortish-tushirishga sarflangan vaqt (unga hujjatlarni rasmiylashtirishda unumsiz turish vaqti ham kiradi);

$T_{b.t.}$ — transport vositasining har xil sababarga koʻra bekor turish vaqti.

Yuk tashish transport jarayoni uchun shart boʻlgan ortish-tushirish vaqtida avtomobilning bekor turish vaqti meʼyor bilan cheklangan boʻlib, u transport jarayoni uchun zarur vaqt qatoriga kiradi. Ammo, avtomobilning bunday bekor turishini ortish-tushirish ishlarini mexanizatsiyalash hamda bunday operatsiyalarni oqilona tashkil etish hisobiga iloji boricha kamaytirishga intilish kerak. Har xil sabablarga kura bekor turib qolish (masalan, ishga chiqarilgan avtomobilning texnik buzuqligi va h.k.) transport va mijozlar ishida kamchiliklar borligini koʻrsatadi. Bunday bekor turishlarga batamom barham berish uchun kurashish

zarur. Bunday turishlar transport ishida rejalashtirilmaydi, ammo ularni aniq belgilab borish va keyinchalik tahlil etib, ularning oldini olish zarur.

O‘rtacha ish rejimi yoki bir avtomobilning ishda o‘rtacha bo‘lish vaqti ($T_{ish\ o'rt}$), barcha ishdagi avtomobillar ish soatlarining kalendar davr ichida avtomobilning ekspluatatsiyada bo‘lish kunlariga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$T_{ish\ o'rt} = \frac{AT_{ish}}{AK_E}, \text{ soat} \quad (82)$$

Avtomobilning o‘rtacha ish rejimi transport vositalari uchun reja (ish chizmasi)da belgilangan vaqt bilan to‘g‘ri kelmasligi mumkin. Buning sababi turlicha bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha bunday hollar yuk tashishda avtomobillarning ish marshrutida bo‘lishining ortish-tushirish joylari ishlariga o‘zaro bog‘lanmaganligi tufayli yuzaga keladi. Buning natijasida ba’zi avtomobillar rejada belgilangan vaqtdan ancha kech avtotransport saroyiga qaytishi mumkin. Bunday hollarda rejani to‘filash va muammoni ildam sur’atda transport tashkilotlari va mijozlar birgalikda hal qilishlari lozim.

O‘rtacha harakat vaqti ($t_{h.o'rt}$) harakatdagi barcha avtomobil-soatlar (AT_h)ning avtomobillarning ekspluatatsiyada bo‘lgan kunlariga nisbati tarzida aniqlanadi:

$$t_{h.o'rt} = \frac{AT_h}{AK_E}, \text{ soat} \quad (83)$$

Avtomobillarning bir kunlik bekor turib qolgan vaqtlari:

$$t_{h.o'rt} = \frac{AT_{b.t.}}{AK_E}, \text{ soat} \quad (83^I)$$

Ushbu ko‘rsatkichning bir qatnovga to‘g‘ri qiluvchi miqdori:

$$t_{h.o'rt} = \frac{AT_{b.t.}}{AK_E}, \text{ soat} \quad (83^{II})$$

Ishda bo‘lgan avtomobillarning jadal ishlanganligi ish vaqtdan foydalanish koeffitsiyenti (η_{ish}) orqali aniqlanadi:

$$\eta_{ish} = \frac{AT_h}{AK_{ish}} \quad (84)$$

Bu koeffitsiyentning miqdori barqaror ortish-tushirish joyli marshrutlarda, ortish-tushirish me‘yorlari aniq bajariluvchi joylarda yuqori bo‘lishi mumkin. Bu ko‘rsatkichning eng yuqori darajasi ortish-tushirish ishlari mexanizatsiyalashgan

yerlarda bo'лади. Tashish masofasi kichik bo'lgan joylarda bunday koeffitsiyentning turg'unligini saqlab turish qiyin bo'lib, uning eng yuqori turg'unligi uzoq masofalarga (masalan, shaharlar va viloyatlararo) yuk tashishda saqlanishi mumkin.

Ish vaqtdan foydalanish koeffitsiyenti ijobiy ko'rsatkich bo'lishiga qaramay, u muayyan sharoitlarga bog'liqdir. Masalan, og'ir yuklar, qurilish yuklarini (montaj uchun mo'ljallangan) tashishda ma'lum vaqtda qurilish-montaj mexanizmlarini kutib avtomobillarning to'xtab turishi iqtisodiy jihatdan nomaqbuldir. Bunday hollarda tashish ishlarini tyagachli avtopoyezdlardan foydalangan holda moki usulini qo'llab, ishni yaxshilash mumkin.

Ish vaqtdan foydalanishni baholashning yana bir usuli borib-kelish (aylanish) vaqtiga ko'ra, $\sigma = t_h / t_{ayl}$ formulaga binoan aniqlaniladi.

Harakat tezliklari. Transport vositasining ish unumi avtomobilning harakat tezligi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Harakat tezligi esa, avvalambor, avtomobilning tortish-dinamik xususiyati va uning texnik holatiga bog'likdir. Bundan tashqari, harakat tezligi yo'l, iqlim sharoitlari, yo'llarda harakatlanish jadalligi, haydovchilar malakasiga bog'liqdir. Har qanday sharoitda ham belgilangan harakat tezligi harakat xavfsizligi va ish halokatsizligini ta'minlashi lozim.

Yo'l sharoitlari ichida harakat tezligiga ko'proq ta'sir etuvchi ko'rsatkichlarga yo'l harakat qismining kengligi, harakat jadalligi, yo'l qoplamasi holati, ko'rinish sharoiti, yo'l egriligi radiusi, nishablik uzunligi va ahamiyati, transport harakatini tartibga solishni takomillashtirish kabilar kiradi.

Harakat jadal bo'lgan yirik shaharlar va ular atrofidagi harakat tezligi, transport oqimlari umumiy tezligiga bog'liq bo'лади.

Avtomobillarda yuk tashishda transport vositalarining harakat tezligi va Ekspluatatsion tezligi bir-biridan farq qiladi. Avtomobillarning eng katta tezligi tushunchasi ham mavjud.

Texnik harakat tezligi (V_T) avtomobillar bosib o'tgan yo'llarning (L_{um}) shu yo'llarni bosib o'tishga sarflangan vaqt (T_h)ga nisbati tarzida aniqlanadi:

yakka avtomobil uchun:

$$V_t = L / T_h, \text{ km/soat}; \quad (85)$$

avtomobillar saroyi uchun:

$$V_t = L_{um} / AT_h, \text{ km/soat}. \quad (86)$$

Texnik harakat tezligini hisoblashda yo'l harakatini tartibga solish bilan bog'liq juda qisqa vaqt yo'lda to'xtashlar (svetoforli yoki oddiy chorraha, temir yo'l shoxobchalaridan o'tish) va shu kabilar harakat vaqtiga qo'shiladi.

Hozirgi davr avtomobillari yuqori darajali tortish-dinamik xususiyatlarga ega bo'lib, ular miqdori eski modeli avtomobil ko'rsatkichlaridan ancha yuqori. Odatda, avtomobil dvigatelining quvvati uning ko'taruvchanligiga moslangan bo'ladi. Shuning uchun yuk ko'taruvchanlik oshgani bilan avtomobillarning harakat tezliklari shahardan tashqaridagi magistral yo'llarda kamaymaydi. Masalan, MAZ-516 markali avtomobilning yuk ko'taruvchanligi ISUZU avtomobiliga nisbatan 4 marotaba ortiq bo'lishiga qaramay, ularning eng yuqori (maksimal) harakat tezliklari farqi 3% dan oshmaydi. Binobarin, yuk ko'taruvchanligi har xil bo'lgan hozirgi davr avtomobillari bir xil yo'l sharoitlarida taxminan o'zaro teng tezlik bilan harakatlanadi. Shuni hisobga olib, shahardan tashqaridagi **I**, **II** va **III** guruhga mansub yo'llardagi harakat tezliklari ularning yuk ko'taruvchanliklaridan qat'iy nazar bir xil me'yorda belgilanadi.

Shahar ichi yo'llarining qoplamasidan qat'iy nazar yuk avtomobillari uchun hisobiy harakat tezligi: yuk ko'taruvchanligi 7t (sisternalarda 6t)gacha—25 km/soat; yuk ko'taruvchanligi 7t va undan ortiq bo'lsa—24 km/soat qilib me'yorlanadi. Katga shaharlar chegarasidan 10km tashqaridagi yo'llarda ham yuqoridagi hisobiy me'yor qo'llaniladi. Kichik shahar va aholi zich yashovchi joylarda esa faqat ular chegarasi ichidagina aytilgan hisobiy me'yor qo'llaniladi.

Transport vositalarining yo'llardagi tezliklari har xil texnik-ekspluatatsion omillar yig'indisiga bog'liq. Yo'llar turi va to'shamasiga ko'ra belgilanuvchi ularning sinfi (tasnifi) harakat tezligini belgilashga asos bo'lmaydi, chunki to'shamaning holati yilning mavsumiga, yog'ingarchilik va yedirilganlik darajasiga bog'liqdir. Bular harakat tezligiga ta'sir etib, uning miqdorini 15-20% ga

kamaytirishi mumkin. Balandlik (tepalik)larga ega joylardagi hisobiy harakat tezligi 30-40%ga, tog‘li yerlarda esa 40-50%ga kamaytiriladi. Yakka avtomobilning harakat tezligiga nisbatan tirkamali avtopoyezdlar harakat tezligi 10-20%ga kamaytiriladi. Yuksiz avtomobillar yoki kam yo‘lovchili avtobuslarning harakat tezliklari biroz (8% gacha) ko‘proq ko‘zga tashlanadi. Ba’zi sharoitlarda harakat tezligining hisobiy me‘yori tashilayotgan yuk xarakteriga (masalan, xavfli yuklar) ko‘ra kamaytirilishi mumkin.

Yuk tashish tezligini aniqlashda harakat tezligi barcha masalani hal etmaydi. Marshrut ichi to‘xtov joylarida turishi, ortish-tushirish operatsiyalarini bajarishda transport vositalarining to‘xtab turishi tashishga zarur bo‘lgan vaqtni ancha ko‘paytirib yuboradi. Harakat va barcha turdagi to‘xtab turishlarni hisobga oluvchi bir soat mobaynida transport vositasining kilometrlarda o‘lchanuvchi bosib o‘tgan masofasi shartli ravishda *ekspluatatsion tezlik* deb ataladi. Eksploatatsion tezlik (V_E) miqdori transport vositasining butun ish davomida umumiy bosib o‘tgan masofasi (L) ning o‘sha davr (ishdagi) vaqt (T_M soatda) ga nisbati tarzida aniqlanadi:

bir avtomobil uchun

$$V_E = L/T_{ish}, \text{ km/soat}; \quad (87)$$

avtomobillar saroyi uchun

$$V_E = L_{um}/AT_{ish}, \text{ km/soat.} \quad (88)$$

Yuqoridagiga ko‘ra avtomobilning ishda bo‘lgan vaqti quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$T_{ish} = L/ V_E , \text{ soat} \quad (89)$$

T_{ish} harakat vaqti va barcha to‘xtab turish vaqtlarini o‘z ichiga oladi, ya’ni:

$$\frac{L}{V_E} = \frac{L}{V_T} + T_{o-t} (T_{MI}+T_{IMG}) \quad (89')$$

Yuqoridagiga ko‘ra ekspluatatsion tezlik:

$$V_E = \frac{L}{\frac{L}{V_T} + T_{o-t} (T_{MI}+T_{IMG})} \text{ km, soat} \quad (89'')$$

ga teng bo‘ladi.

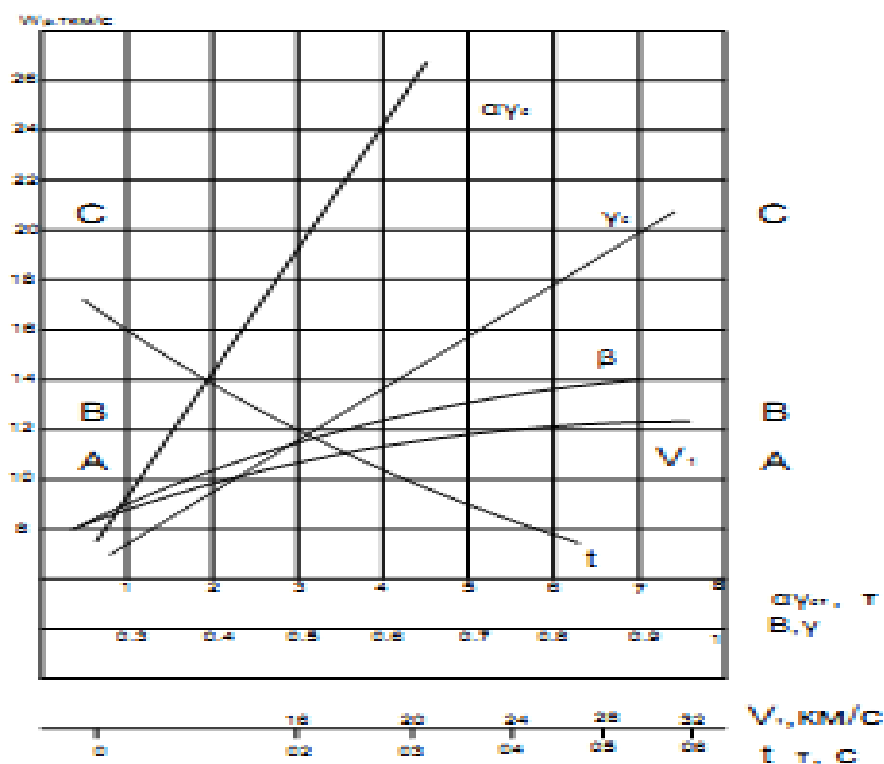
Formulalardan ko‘rinib turibdiki, ekspluatatsion tezlik aniq yo‘l sharoitidagi harakat texnik tezligi, ayni ish bo‘g‘inidagi o‘rtacha yukli qatnov masofasi, yo‘ldan samarali foydalanish koeffitsienti va transport vositasining marshrutda to‘xtab turish vaqtlariga bog‘liq ekan.

Ekspluatatsion tezlik harakat tezligidan (taxminan 10-30% ga) kam bo‘ladi. Ekspluatatsion tezlik miqdoriga tashish masofasi katta ta‘sir etadi. Bu masofa qancha kichik bo‘lsa, avtomobilning marshrutdagi vaqti (T_M) ga to‘g‘ri keluvchi yo‘lovchilarni avtobusga chiqarish va tushirish hamda marshrut nihoyasida to‘xtab turishi yoki yuk ortish-tushirish operatsiyalarida to‘xtab turishiga to‘g‘ri keluvchi vaqt ulushi ko‘p bo‘lishi hisobiga, ekspluatatsion tezlik shuncha kichik bo‘ladi. Demak, tashish masofasi katta bo‘lganda, ayniqsa viloyatlararo (shaharlararo) tashishlarda, ekspluatatsion tezlik shahardagi tashishlardagiga nisbatan katga bo‘ladi, uning miqdori harakat tezligiga yaqinlashadi. Yuk tashishda ekspluatatsion tezlik darajasining oshishi yoki kamayishi bosib o‘tilgan yo‘ldan samarali foydalanish koeffitsiyenti miqdoriga qarab o‘zgaradi. Ayni koeffitsiyentning yuqori bo‘lishi yukli qatnovlarning ko‘pligiga bog‘liq bo‘lib, bunda transport vositasining ortish-tushirish operatsiyalari ko‘p bo‘lishi bilan bog‘liq ekspluatatsion tezligi kamayadi. Bunday kamayish salbiy hol emas, chunki ekspluatatsion tezlik kamaygani bilan, tashilgan yuk hajmi ko‘p. Shuning uchun Ekspluatatsion tezlikni baholashda transport vositalarining aniq ishlash sharoitlari hisobga olinib, ularning ish unumi hisoblanishi zarur. Ekspluatatsion tezlikni oshirish uchun ortish-tushirish ishlariga belgilangan vaqt me‘yorlarini qisqartirish, bekor turib qolish sabablari o‘rganilib, ularni yo‘qotish yoki kamaytirish, harakat texnik tezligini oshirish zarur. Bunday ishlar, ko‘pincha, tashishni tashkil etishga bog‘liq.

Avtomobillarning eng katta joiz tezligi deb yo‘l harakati qoidalariga asosan ruxsat berilgan tezlik tushuniladi. Tezlikning bunday cheklanishi harakat xavfsizligi va muntazamligi bilan bog‘liq. Uning miqdoriga harakat jadalligi, yo‘l va iqlim (ob-havo) sharoitlari ta‘sir etadi.

8.2. Transport vositasining ish unumi

Avtomobillarning ish unumiga ta'sir etuvchi ayrim omillar darajasini aniqlashda professor S.R.Leyderman tomonidan taklif etilgan aniq sharoitda ishlovchi avtomobilning ish unumini ifodalovchi chizmadan foydalanish mumkin. *Aniq sharoitda ishlovchi avtomobilning ish unumini ifodalovchi chizma deyilganda, uning ish unumiga ta'sir etuvchi birlashtirilgan ekspluatatsion ko'rsatkichlar tushuniladi.* Bunday chizma avtomobilning aniq ishlash sharoitini hisobga oluvchi va avtotransport saroyi ko'rsatkichlari miqdoriga binoan chiziladi. Misol tariqasida 1-rasmدا keltirilgan yukli qatnovi 4 km bo'lgan chizmani ko'rib chiqaylik.



1-rasm. Transport vositasining ish unumi ko'rsatkichlari

Chizmadagi AA chizig'i ayni avtotransport saroyiga xos bo'lgan ekspluatatsion ko'rsatkichlardagi ish unumini ifodalaydi. Chizmada har xil ekspluatatsion ko'rsatkichlarning ish unumiga ta'siri quyidagi ketma-ketlik bilan o'z aksini topgan: avtomobilning nominal yuk ko'taruvchanligi (q_H), yuk ko'taruvchanlikdan foydalanish koeffitsienti (γ), avtomobilning ortish-tushirish operatsiyasida turish vaqti (t_{o-t}), yo'ldan foydalanish koeffitsienti (β) va

avtomobilning texnik harakat tezligi (V_T). Masalan, agar avtomobilning bir soatlik ish unumini 10 dan 12 tkm/soat gacha oshirish vazifasi qo'yilsa, unda 1-rasmdagi BB to'g'ri chiziqning, bu boshqa chiziqlar bilan kesishgan joyi qo'yilgan vazifani qanday ekspluatatsion ko'rsatkich hisobiga yechish mumkinligini ko'rsatadi. Chizmadan ko'rinib turibdiki, buning uchun yuk ko'taruvchanlikdan foydalanish koeffitsienti miqdorini 0,5 dan 0,6 ga ko'tarish yoki yo'ldan foydalanish koeffitsientini 0,5 dan 0,75 gacha oshirish, yoki avtomobilning texnik harakat tezligini 20dan 30 km/soat gacha oshirish, yoki avtomobilning har bir yukli yurishidagi ortish-tushirish operatsiyasida bekor turish vaqtini 0,4 dan 0,27 gacha kamaytirish lozim.

Agar avtomobilning ish unumini 20 tkm/soat gacha (CC chizig'i) ko'tarish zarurati bo'lsa, uni faqat yuk ko'taruvchanlik q_H ni tirkama bilan ishlash hisobiga ko'tarish (ya'ni q_H , γ ni ko'tarish) yoki bir necha ekspluatatsion ko'rsatkichlarni birgalikda yaxshilash zarur ekan.

Bundan tashqari, ayni chizma yordamida aniqtashish sharoitida ish unumini oshirishning engoqilona usuli yaqqol berilgan. Buning uchun har bir ekspluatatsion ko'rsatkichlar Efilariga chizmada ayni ko'rsatkichni real yaxshilash sharoiti uzluksiz chizma bilan berilgan. Punktirli chiziq qismlari amalda joriy etish imkoniyatl yo'qligidan dalolat beradi. 1-rasmdagi chizmaga ko'ra γ ko'rsatkichni amalda 0,5dan 1,0 gacha yetkazib, ish unumini 2 marotaba oshirish mumkinligi ko'zga yaqqol tashlanadi. Tirkamalarni ulab, avtomobilning yuk ko'taruvchanligidan foydalanish koeffitsientini oshirish ish unumini 3-3,5 barobar ko'tarish imkonini berar ekan. Bizning misoldagi chizmaga binoan avtomobilning ortish-tushirish operatsiyasida bekor turishini kamaytirish ish unumini 1,5 barobar oshirish imkonini beradi.

Endi avtobuslarda yo'lovchilar tashish unumini ko'rib chiqaylik. Bir reys ichida avtobusdan foydalangan yo'lovchilar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_P = q_H \gamma_{st} \eta_{amal}, \text{ pass} \quad (1)$$

Har bir reys davomida avtobusning bajargan transport ishi (yo'lovchi oboroti)

$P_p = Q_p l_{o'rt} = q_H \gamma_{st} \eta_{amal} l_{o'rt}$ pass, kmga teng. Yo'lovchilar almashuvi koeffitsienti

($\eta_{amal} = L_M / l_{o'rt}$)ni ayni formulaga qo'ysak:

$$P_p = q_H \gamma_d L_M \quad (2)$$

Agar yuqoridagi formulalarni bir reysni bajarish uchun sarflangan vaqtga bo'lsak, avtobusning bir soat davomidagi yo'lovchi va yo'lovchi-kilometrlarda o'lchanuvchi ish unumini aniqlaymiz:

$$W_Q = \frac{q_H \gamma_{st} \eta_{alm}}{L_M + t_{m.i.t.}}, \text{ pass/soat} \quad (3)$$

$$W_Q = \frac{q_H \gamma_{st} \eta_{alm}}{\frac{L_M}{V_T} + L_M}, \text{ pass-km/soat} \quad (4)$$

Avtobuslarning yo'lovchilar sig'imi har xilligini hisobga olib, ulardan qanday foydalanilayotganligini taqqoslashlik uchun amaliyotda har bir yo'lovchi-o'rindiqqa to'g'ri keluvchi ish unumi ko'rsatkichidan foydalaniladi. Buning uchun avtobusning bir soatli ish unumi ko'rsatkichini uning nominal sig'imi (q_H)ga bo'lish lozim.

Transport jarayonidagi avtobuslar ish unumining ekspluatatsion omillar bilan bog'liqligi tahlil qilinganda ularning yuk avtomobillaridagi qonuniyatlar bilan bir xilligi yaqqol ko'rinadi.

Yengil taksi-avtomobillarning ish unumi vaqt birligida ular tomonidan bajarilgan haq to'lanuvchi masofa bilangina o'lchanadi. Bir yengil taksi-avtomobilning bir soat davomida bosib o'tgan haq to'lanuvchi qatnov masofasi:

$$L_{h.t.} = V_E \beta_{ht}, \text{ km} \quad (5)$$

Bunda:

V_E — ekspluatatsion harakat tezligi, km/soat;

β_{ht} — haq to'lanuvchi masofa koeffitsienti.

Bir yengil taksi-avtomobilning ish kuni davomida bosib o'tgan haq to'lanuvchi masofasi:

$$L_{h.t.} = T_{ish} V_E \beta_{ht}, \text{ km} \quad (5^1)$$

Bunda:

T_{ish} — soatlarda o‘lchanuvchi ish kuni davomiyligi.

Yuk avtomobili, avtobus va yengil taksi-avtomobillarining ish unumi avtomobillar saroyining ish samarasini umumlashtiruvchi ko‘rsatkich bo‘lib, saroydagi barcha avtomobillarning qanday ekspluatatsiya qilinayotganligini baholaydi. Avtomobil transporti saroyi va uning har bir boshqaruv bo‘g‘ini (xizmatchi) ishini rejalashtirish va hisoblab borishda yuqorida keltirilgan texnik-ekspluatatsion ko‘rsatkichlar tizimidan foydalaniladi.

Avtotransport saroyi va uning ayrim xizmatlari ishini tahlil etishdan maqsad tashish jarayonini yaxshilashga qanday omillar ta‘sir ko‘rsatishini aniqlash hamda yo‘lovchilarga xizmat ko‘rsatishni yaxshilash va yuk egalarining ekspluatatsion xarajatlarni iloji boricha tejash tadbirlarini ishlab chiqishni yo‘lga qo‘yishdan iborat. Tahlil ishlarini bajarishda avtomobillarning amaldagi hamda hisobiy ko‘rsatkichlarini o‘zaro taqqoslash tavsiya etiladi.

8.3. Transport vositasi ish unumiga ta‘sir etuvchi asosiy texnik-ekspluatatsion omillar.

Avtomobil transporti vositalari samaradorligini oshirish yo‘l-yo‘riqlari va usullari, tashish jarayonini to‘g‘ri tashkil etish, avtomobillar ish unumini oshirish va tashish tannarxiga ayrim texnik-ekspluatatsion omillarning ta‘sir darajasi va xarakterini bilishning ahamiyati katta.

$$w_Q = \frac{q_H \gamma_{st} \beta V_T}{l_{yuq} + \beta V_T t_{o-t}}, t/soat \quad (6)$$

$$w_Q = \frac{q_H \gamma_g \beta V_T l_{yuq}}{l_{yuq} + \beta V_T t_{o-t}}, tkm/soat \quad (7)$$

(6) va (7) formulalardan foydalanib, ularning o‘ng tomonida berilgan barcha omillarni bog‘liq emas, ya‘ni ularning har biri o‘zaro funksional bog‘lanmagan deb qabul qilinsa, unda har bir ko‘rsatkichni galma-gal o‘zgartirib, qolganlarini esa o‘zgarmas deb qabul etib, avtomobilning bir soatlik ish unumi (W_Q va W_p)ga barcha ekspluatatsion omillar ta‘sirini aniqlash mumkin bo‘ladi.

Amalda yuqoridagi barcha formulalarda ba‘zi ekspluatatsion omillar bir-biri bilan nisbatan bog‘liq emas. Ular qatoriga: q_H , γ , l_{yuk} va β lar kiradi.

Harakat tezligi (V_T), avtomobilning ortish-tushirish operatsiyalarida turishi (t_{o-t}) va yuk ko'taruvchanlikdan foydalanish koeffitsienti (γ)larning o'zaro funksional bog'liqligi ularning transport vositasi ish unumiga ta'sir darajasini aniqlashni biroz qiyinlashtiradi. Ekspluatatsion hisoblashlarda esa ± 5 foizli o'zgarish aniqligini amalda hisobga olmaslikka yo'l qo'yiladi. Bu esa tahlil etish masalalarini ancha osonlashtiradi.

Avtomobilning yuk ko'taruvchanligi (q_H) va undan foydalanish koeffitsienti (γ)ning avtomobillar ish unumiga ta'sirini quyidagicha aniqlash mumkin. Yuk ko'taruvchanlik (q_H) ni o'zgaruvchan miqdor, qolgan omillarni o'zgarmas deb,

$$W_p = \frac{q_H \gamma g}{\frac{l}{\beta V r} + \frac{t_{o-T}}{lyuk}}, \text{ tkm/soat } (6^I)$$

(6^I) formulani quyidagicha ifoda etish mumkin:

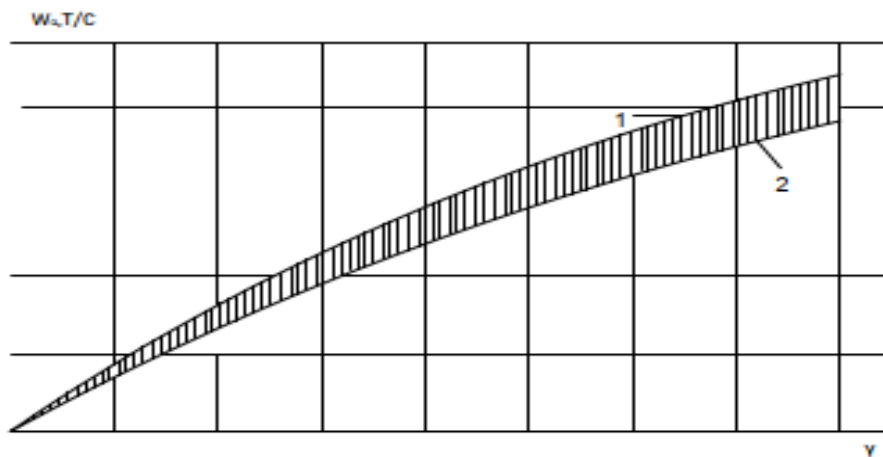
$$W_p = a_q * q_H, \quad (7^{II})$$

bunda o'zgarmas a_q koeffitsienti miqdori

$$a_q = \frac{\gamma}{\frac{l}{\beta V r} + \frac{t_{o-T}}{lyuk}}$$

ga teng bo'ladi.

(7^{II}) formulaga ko'ra avtomobil ish unumining o'zgarishi uning nominal yuk ko'taruvchanligi o'zgarishiga to'g'ri mutanosib (proporsional), ya'ni avtomobil ish unumining o'zgarishi to'g'ri chiziq qonuniga bo'ysunar ekan. W_{p-q} koordinatalar tizimida (7^{II}) formulaga ko'ra ish unumi chizig'i koordinatalar boshidan a burchagi (uning tangensi $tg \alpha_p = W_p$) bilan o'tar ekan (2-rasm).



2 - rasm . Yuk ko‘tarish koeffitsientining ish unumiga bog‘liqligi.

1—nazariy jihatdan, 2—amalda ba‘zi o‘zgarishlarga ko‘ra.

Yuk ko‘taruvchanlikdan foydalanish koeffitsienti (γ)ning transport vositasining ish unumiga ta‘siri tahlil etilganda ham yuqoridagi xulosa, ya‘ni ular o‘rtasidagi bog‘liqlik ham to‘g‘ri chiziq qonuniga binoan bo‘lishi kelib chiqar ekan. Faqat bunda $W_p = a_\gamma - \gamma$

O‘zgarish koeffitsient $a_\gamma = \frac{q_H}{\frac{l}{\beta V_T} + \frac{t_{o-T}}{l_{yuk}}}$ ga teng bo‘lib, miqdor jihatdan oldingi

koeffitsient miqdoridan farq qilgani uchun burchak miqdori ham farqlanadi.

Yo‘ldan foydalanish koeffitsienti (β) ning avtomobilning ish unumiga ta‘siri quyidagicha aniqlanadi.

(6¹) formuladagi β ni o‘zgaruvchan, qolgan omillarni esa o‘zgarish deb qabul etib, formulani quyidagi ko‘rinishga keltiramiz:

$$\frac{1}{\beta V_T} * W_p + \frac{t_{o-t}}{l_{yuk}} * W_p = q_H \gamma \quad (8)$$

(8) formulaning o‘ng va chap tomonlarini $\frac{\beta l_{yuk}}{t_{o-t}}$ ga ko‘paytirsak, tenglik buzilmaydi:

$$\frac{\beta l_{yuk}}{t_{o-t}} \frac{1}{\beta V_T} W_p + \frac{\beta l_{yuk}}{t_{o-t}} \frac{t_{o-t}}{l_{yuk}} W_p = \frac{\beta l_{yuk}}{t_{o-t}} q_H \gamma \quad (9)$$

Ma‘lum qisqartirishlardan so‘ng tenglamani quyidagi ko‘rinishga keltiramiz:

$$\beta W_p - \frac{l_{yuk} q_H \gamma}{t_{o-t}} \beta + \frac{l_{yuk}}{V_T t_{o-t}} W_p = 0 \quad (10)$$

Oldingi qabul etilgan shartga ko‘ra β omilini bog‘liq bo‘lmagan va W_p ni β ga og‘liq o‘zgaruvchi, qolgan omillarni shartli ravishda o‘zgarish deb, (10) formulani quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

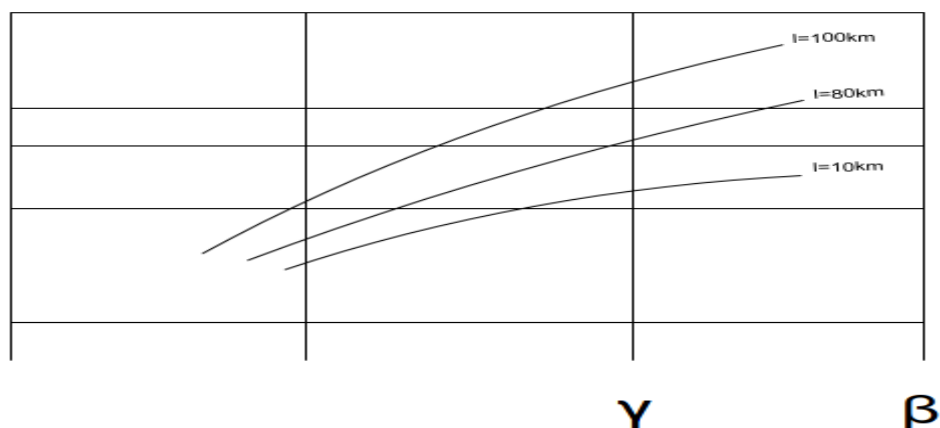
$$\beta W_p - \alpha_\beta \beta + b_\beta W_p = 0 \quad (10^1)$$

Bunda o‘zgarish α_β va b_β koeffitsientlar quyidagi miqdorlarga teng:

$$\alpha_\beta = \frac{l_{yuk} q_H \gamma}{t_{o-t}}; \quad b_\beta = \frac{l_{yuk}}{V_T t_{o-t}}$$

(10¹) formula matematik nuqtai nazardan ikkinchi darajali egri chiziq (teng tomonli giperbola) tenglamasidir. Demak, transport vositasi ish unumining β koeffitsient ta‘sirida o‘zgarishi teng tomonli giperbola qonuniga binoan bo‘lib, W_p -

β koordinatalar tizimining boshlanish nuqtasidan o'tuvchi egri chiziq ekan (3-rasm).



3-rasm. β ning ish unumiga bog'liqligi

Yukli qatnov masofasi (I_{yuk}) ning avtomobilning ish unumiga ta'sirini aniqlash uchun yuqoridagi (49) formuladan foydalanish mumkin. Unda I_{yuk} omilini bog'liq bo'lgan va W_p ni I_{yuk} ga bog'liq o'zgaruvchi, qolgan omillarni shartli ravishda o'zgarmas deb qabul etamiz.

(8) formulaning ikki tomonini ham $\beta V_t I_{yuk}$ ga ko'paytirib formulaning o'ng tomonini chap tomonga o'tkazsak, quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{\beta V_t l_{yu.q.}}{\beta V_t} W_p - \beta V_t q_{HY} l_{yu.q.} + \frac{t_{o-t} \beta V_t l_{yu.q.}}{l_{yu.q.}} W_p = 0$$

Formuladagi ba'zi qisqartirishlardan so'ng esa, u quyidagicha bo'ladi:

$$l_{yu.q.} W_p - \beta V_t q_{HY} l_{yu.q.} + t_{o-t} \beta V_t W_p = 0 \quad (11)$$

yoki uning ko'rinishini ham ikkinchi darajali egri chiziq, ya'ni teng tomonli giperbola ko'rinishiga keltirish mumkin:

$$l_{yu.q.} W_p - a_1 l_{yu.q.} + b_1 W_p = 0 \quad (12)$$

Bunda o'zgarmas koeffitsientlar

$$a_1 = \beta V_t q_{HY}; \quad b_1 = t_{o-t} \beta V_t \text{ ga teng}$$

(12) formulani (10) bilan solishtirib, ikkala tenglama ham matematik nuqtan nazardan bir xil degan xulosaga kelamiz.

Shuning uchun (10¹) tenglamaga ham nisbatan chiqarilgan xulosa, (12) tenglamaga ham to'liq mos keladi, ya'ni avtomobil ish unumining I_{yuk} ta'sirida

o'zgarishi ham teng tomonli giperbola qonuniga to'g'ri kelib, $W_p \cdot l_{yuk}$ koordinatalar tizimining boshlanish nuqtasidan o'tuvchi egri chiziq bo'ladi. Uning chizmasini berishdan avval quyidagi ikki misolni ko'rib chiqamiz.

1-misol. Agar MA3-503B samosval avtomobili ($q_H=7,5t$) uyulib tashiluvchi yukni $l_{yuk}=5$ km ga tashishda quyidagi ko'rsatkichlarga: $\beta_m=0.5$; $\gamma=1.0$; $V_T=20$ km/soat; $t_{o-t}=0.27$ soatga ega bo'lsa, avtomobilning bir soatli (tonnadagi) ish unumi aniqlansin.

$$W_Q = \frac{\beta V_t q_H \gamma}{l_{yu.q.} + t_{o-t} \beta V_t} = \frac{7.5 \cdot 1.0 \cdot 0.5 \cdot 20}{5 + 0.5 \cdot 20 \cdot 0.27} = 9.74 \text{ t/soat}$$

Yuk oboroti esa

$$W_p = W_Q l_{yu.q.} = 9.74 \cdot 5 = 48.7 \text{ tkm/soat}$$

Agar ayni tashishdagi yukli qatnov masofasi (l_{yuk}) 2.5 gacha qisqarsa, uning bir soatlik ish unumi quyidagiga teng bo'ladi:

tonnada

$$W_Q = \frac{7.5 \cdot 1.0 \cdot 0.5 \cdot 20}{2.5 + 0.5 \cdot 20 \cdot 0.27} = 14.4 \text{ t/soat,}$$

tonna kilometrda

$$W_p = W_Q l_{yu.q.} = 14.4 \cdot 2.5 = 36 \text{ tkm/soat,}$$

Yukli qatnov masofasining 5 km dan 2,5 km gacha kamayishi, ya'ni uning ikki martagacha qisqarishi avtomobilning tonnadagi ish unumini 48 foizga va tonna-kilometrda ish unumini esa 35 foizga oshirdi.

2-misol. Nominal yuk ko'taruvchanligi 8 tonnali, universal bortli MAZ-500A avtomobili 8 tonnali GKB-8350 tirkamasi bilan 180 km masofaga quyidagi ko'rsatkichlar: $\beta_m=1,0$ (ikki tomonlama yuklangan): $\gamma_d=1.0$; $V_T=40$ km/soat va $t_{o-t}=1,0$ soat bilan ishlaganda uning ish unumi aniqlansin.

Yechimi:

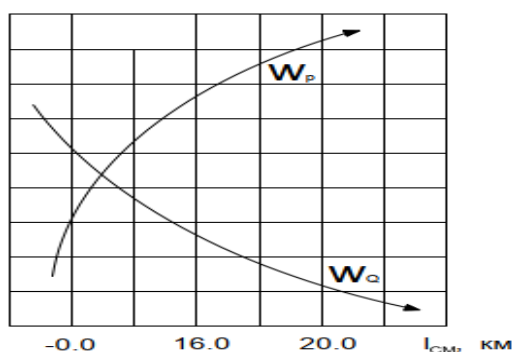
$$W_p = \frac{\beta_M V_t q_H \gamma_D l_{yu.q.}}{l_{yu.q.} + \beta V_t t_{o-t}} = \frac{16 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 40 \cdot 180}{180 + 1.0 \cdot 40 \cdot 1.0} = 523.6 \text{ tkm/soat.}$$

Agar tashish masofasi 200 km gacha oshsa, avtopoezdning tonna-kilometrda ish unumi:

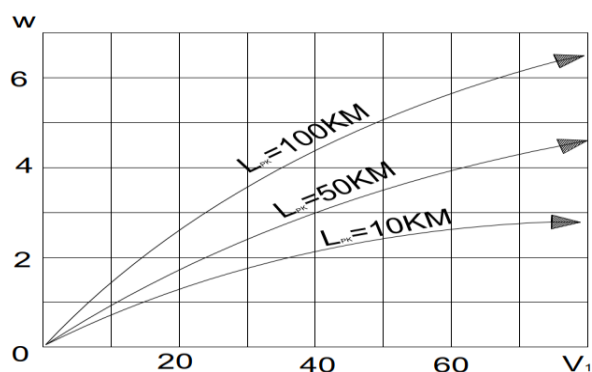
$$W_p = \frac{16 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 40 \cdot 200}{200 + 1.0 \cdot 40 \cdot 1.0} = 533.3 \text{ tkm/soat.}$$

Demak, tashish masofasi 180 km dan 200 km gacha yoki 11 foizga oshsa, avtopoezdning ish unumi 523,6 dan 533,3 tkm/soat mikdorgacha, ya'ni 1,9 foizgagina oshar ekan.

Yuqoridagi misollar yechimidan ko'rinib turibdiki, avtomobil (avtopoezd) qisqa masofada ishlatilganda, uning yuk tashish masofasining oz mikdorda o'zgarishi ham uning ish unumi o'zgarishiga katta ta'sir etar ekan. Agar transport vositasi uzoq masofada ishlasa, tashish masofasining o'zgarishi, uning ish unumi o'zgarishiga kam ta'sir etar ekan (4-rasm).



4-rasm. l_{yuk} ning ish unumiga bog'liqligi.



5-rasm. Texnik tezlikning ish unumiga bog'liqligi.

Avtomobil texnik tezligining uning ish unumiga ta'siri quyidagicha aniqlanadi. (8) tenglamadagi texnik harakat tezligi (V_T) bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchi va ish unumining o'zgarishi esa unga bog'liq, qolgan omillarni shartli o'zgarimas deb, tenglamaning ikkala tomonini $\frac{l_{yuk} * W_p}{t_{o-t}}$ ham ko'paytirib, uni boshqa ko'rinishga keltiramiz:

$$V_T W_P = \frac{qHYD l_{yu.q.}}{t_{o-t}} + \frac{l_{yu.q.}}{\beta t_{o-t}} W_P = 0 \quad (13)$$

Tenglamani o'zgarimas qiymatli a_v va b_v koeffitsientlari

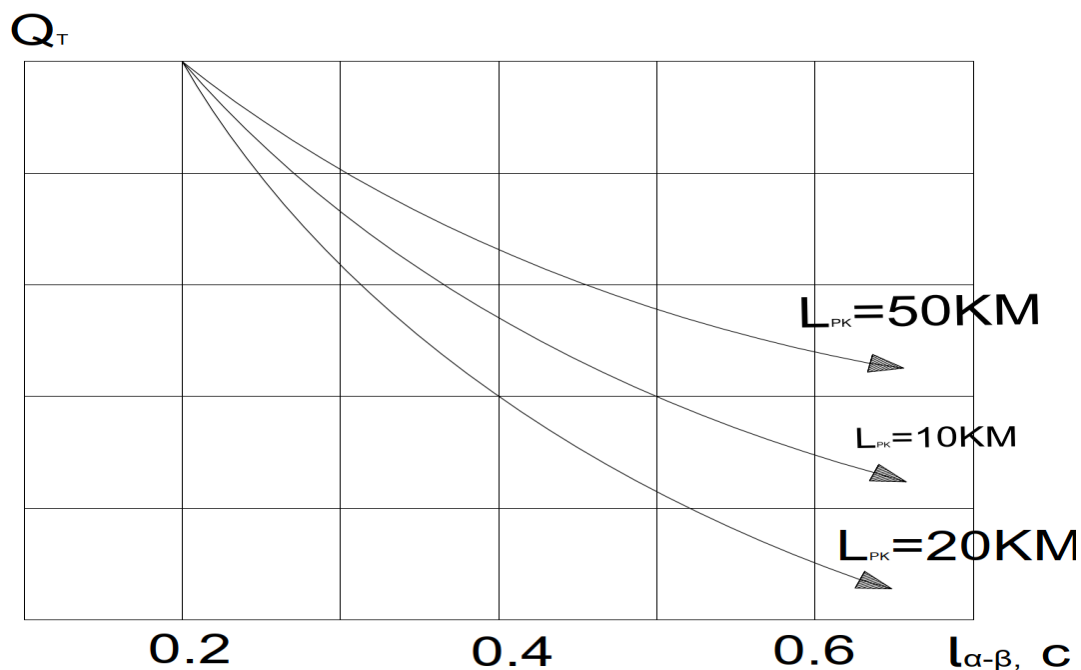
$$a_v = \frac{qHYD l_{yu.q.}}{t_{o-t}} \quad b_v = \frac{l_{yu.q.}}{\beta t_{o-t}}$$

bilan almashtirsak, quyidagicha bo'ladi:

$$V_T W_P - a_v V_T + b_v W_P = 0 \quad (14)$$

(14) tenglama oldingilaridan o'zgarimas a_v va b_v koeffitsientlarning miqdorlari bilangina farqlanadi. Demak, texnik harakat tezligining avtomobilning ish unumiga

bog‘liqligi ham teng tomonli giperbola egri chizig‘i qonuniyatiga bo‘ysunar ekan (5-rasm). Avtomobil (avtopoezd)larning ortish-tushirish operatsiyalaridagi turishlarining ularning ish unumiga ta‘sirini quyidagi tartibda aniqlaymiz.



6 - rasm. Ortish-tushirishda bekor turish vaqtining ish unumiga bog‘liqligi.

(8) tenglamadagi avtomobil (avtopoezd)ning ortish-tushirish operatsiyalarida bekor turish vaqtini boshqa omillarga bog‘liq bo‘lmagan uzgaruvchi va ish unumining o‘zgarishi esa unga bog‘liq, qolgan omillarni shartli o‘zgarmas deb, tenglamaning ikkala tomonini ham l_{yuk} miqdoriga ko‘paytirsak, natijaviy tenglama quyidagicha bo‘ladi:

$$t_{o-t} W_P - q_H l_{yuk} \gamma + \frac{l_{yu.q.}}{\beta V_t} \quad (15)$$

O‘zgarmas qiymatlar $a_1 = q_H \cdot \gamma \cdot l_{yuk}$; $b_1 = l_{yuk} / \beta V_T$ larga almashtirib, tenglamani qayta yozsak:

$$t_{o-t} W_P - a_1 + b_1 W_P = 0 \quad (16)$$

Ayni tenglama ham ikkinchi darajali egri chiziq formulasidir. Bu tenglama oldingilaridan a_t koeffitsient yonida t_{o-t} shartli o‘zgaruvchi miqdor yo‘qligi bilangina farqlanadi.

Demak, avtomobilning ortish-tushirish operatsiyalarida bekor turish vaqti (t_{o-t}) ning uning ish unumiga ta'siri ham teng tomonli giperbola egri chizig'i qonuniyatiga bo'ysunar ekan va uning $W_p - t_{o-t}$ koordinatalar tizimidagi ko'rinishi 6-rasmdagidek bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. Avtomobillarning ish unumiga ta'sir etuvchi ayrim omillar darajasini aniqlashda qanday chizmalardan foydalaniladi?

2. Avtobuslarning bir soatli ish unumi yuk avtomobillarining bir soatli ish unumidan qanday farqlanadi?

3. Bir reys ichida avtobusdan foydalangan yo'lovchilar soni qanday hisoblanadi?

4. Haq to'lanuvchi qatnov masofa nima va u qanday aniqlanadi?

5. Transport vositasining xarakteristik chizmasi yordamida avtotransport saroyining ekspluatatsion ko'rsatkichlarini izohlab bering.

6. Yuk ko'taruvchanlikdan foydalanish koeffitsienti nima?

7. β ning ish unumiga bog'liqligini grafik asosida tushuntirib bering.

8. ISUZU samosval avtomobili ($q_H=6,0t$) uyulib tashiluvchi yukni $l_{yuk}=15$ km ga tashishda quyidagi ko'rsatkichlarga: $\beta_m=0.5$; $\gamma=2.0$; $V_T=30$ km/soat; $t_{o-t}=0.3$ soatga ega bo'lsa, avtomobilning bir soatli (tonnadagi) ish unumi aniqlang.