

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI TRANSPORT VAZIRLIGI

TOSHKENT AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH, QURISH VA EKSPLUATATSIYASI
INSTITUTI

“AVTOMOBIL YO‘LLARI VA SUNIIY INSHOOTLAR” FAKULTETI

“AVTOMOBIL YO‘LLARINI QIDIRUV VA LOYIHALASH” KAFEDRASI



**“AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH”
FANIDAN AMALIYOT MASHG‘ULOTLARI UCHUN
USLUBIY QO‘LLANMA**

Ta'lim yo'nalishlary: 5341400 – Avtomobil yo'llari, ko`priklar,
tonnellar, yo'l o'tkazgichlar va
aerodromlarni loyiha-lash va qurish
(avtomobil yo'llari va aerodromlar
bo'yicha)

TOSHKENT- 2019

Ushbu uslubiy qo'llanma "Avtomobil yo'llarini loyihalash" fanidan 5341400-Avtomobil yo'llari, ko'priklar, tonnellar, yo'l o'tkazgichlar va aerodromlarni loyihalash va qurish (avtomobil yo'llari va aerodromlar bo'yicha) bakalavr ta'lim yo'nalishlari (3-semestr) uchun amaliy dars vazifalarini bajarishga mo'ljallangan.

Tuzuvchi:

kat.o'q. Ikromova F.X

staj.o'q Qallibekov A.P

Taqrizchi:

Mahmudova D.A.

Uslubiy qo'llanma "Avtomobil yo'llarini qidiruv va loyihalash" kafedrasining 201__ yil "__" ____ (bayonnoma №__) majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:

PhD. Xudayqulov R.M.

"AY va SI" fakultetining uslubiy kengashi tomonidan chop etishga tavsiya etiladi.
("__" ____ 201__y. __ - sonli majlis bayonnomasi).

Fakultet uslubiy kengashi raisi

PhD Amirov T.J

3- SEMESTR

1- amaliyot darsi mavzusi (4 soat):

SHNQ 2.05.02-07 AY GA ASOSAN YO'L ELEMENTLARINING PARAMETRLARINI BELGILASH

Yo'l toifasi va avtomobil harakatining hisoblangan tezligi kelajakdagi harakat jadalligiga va mahalliy yerning rel'efini nazarda tutgan holda SHNQ 2.05.02-07 AY bo'yicha belgilanadi [1,2,3,7,8]. Avtomobil yo'llari butun uzunligi yoki ayrim qisimlarining iqtisodiy, ma'muriy ahamiyati va vazifasiga ko'ra belgilanishiga qarab 1- jadvalga asosan toifalarga bo'linadi

l-jadval

Yo'lning sinfi	Nomlanishi	Vazifasiga ko'ra belgilanishi va harakat sharoitlari	Yo'lnin g toifasi	Ahami-yati
1	2	3	4	5
Avtoma-gistral	Shahar va poytaxtlarni bog'lovchi magistrallar	Uzoq masofada tezkor aloqalarga mo'ljallangan. Davlatlar poytaxtlari yirik shaxarlar va respublika sanoat markazlarini birlashtiriladi. Harakat havsizligi va mukammal qulaylikni hisobga olgan holda yuqori tezlik va harakat jadalligini ta'minlaydi.	I ^a	Xalqaro
	I –II sinf aero-portlarga olib boruvchi yo'llar	Yengil avtomobil va avtobuslarning yuqori tezliklarda harakatlanishi uchun mo'ljallangan. Yuqori tezlik, mukammal qulaylik va harakat havsizligi ta'minlanadi Kesishma va tutashmalar turli satxlarda joylashtiriladi.	I ^a	Davlat
	Yirik shaxar-larga kirish yo'llari	Yuqori jadallikdagi va harakat tezligi yuqori bo'lmagan transport vositalarini o'tkazish uchun mo'ljallangan , kesishma tutashmalar asosan bir sathda, chapga burilishi surilgan holda loyihalanadi.	I ^b	
	Ommoviy dam olish joylari va tarihiy yodgorliklarga olib boruvchi yo'llar	Aksariyat hollarda yengil avtomobillar va avtobuslarning yuqori tezlikdagi harakati uchun mo'ljallangan. Me'moriy landshaft loyihalash asoslariga rioya qilgan holda mukammal qulaylikdagi harakat havsizligi ta'minlanishi kerak.	I ^b II	
Odatdagi yo'l turlari	Shaxarlarni aylanib o'tish yo'llari va xalqa magistrallar.	Tranzit avtomobillarning yirik shaxarlarni aylanib o'tish uchun mo'ljallangan, mahalliy transport vositalarining harakatiga ruxsat etiladi. Avtomobil yo'llarining kesishma tutashmalari turli satxlarda loyihalanadi. Tegishli texnik-iqtisodiy asoslar bo'lgan taqdirdagina kesishma va tutashmalari qisman bir sathda, chapga burilishi surilgan holda loyihalashga ruhsat etiladi.	I ^b II	Davlat
Tezkor yo'llar	Shaxarlarga kirish yo'llari	Yuqori jadallikdagi va harakat tezligi yuqori bo'lmagan transport vositalarini o'tkazish	I ^b II	

		uchun mo'ljallangan , kesishishlar va qo'shilishlar asosan bir sathda, chapga burilish surilgan holda loyihalanadi. Aralash transport oqimini (avtomobillar, avtobuslar, trolleybuslar, g'ildirakli traktorlar) o'tkazish ta'minlanadi	III	
	III-IV sinf aeroportlariga olib boruvchi yo'llar	Yengil avtomobillar va avtobuslarni nisbatan yuqori tezliklarda harakatlanishi uchun mo'ljallangan. Nisbatan yuqori tezlik, mukammal qulaylik va harakat havfsizligi ta'minlanadi. Kesishmalar va tutashmalar turli sathlarda loyihalanadi. Tegishli texnik-iqtisodiy asoslar bo'lgan taqdirdagina kesishma va tutashmalarini qisman bir sathda, chapga burilishi surilgan holda loyihalashga ruhsat etiladi.	II	
	Magistral yo'llar	Harakat havfsizligi sharoitlarini hisobda olgan turli transport vositalarining (avtomobillar, trolleybuslar, g'ildirakli traktorlar) harakati uchun mo'ljallangan. Respublikaning yirik va kichik shaxarlarini birlashtiradi, vikoyat va tuman markazlari, tezkor yo'llar, shuningdek xalqaro ahamiyatdagi magistral yo'llar o'rtasidagi harakatga xizmat qiladi. Mintaqadagi harakatning o'ziga hos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda transport aloqalariga bo'lgan ehtiyoj ta'minlanadi.	II III	
		Aksariyat harakat tezligi yuqori bo'lmagan va aralash transport oqimli (avtomobillar, avtobuslar, g'ildirakli traktorlar qishloq ho'jalik mashinalari) mahalliy harakat uchun mo'ljallangan, tumanlarning ma'muriy markazlari, shaxarchalar, qishloq ovular, shuningdek davlat ahamiyatidagi yo'llar o'rtasida transport aloqalari ta'minlanadi.	III IV V	

Yo'llarning toifasi ularning belgilangan vazifasi va istiqboldagi harakat jadalligiga qarab 2- jadvalga asosan qabul qilinadi.

2- jadval

Yo'ning iqtisodiy ahamiyati	Yo'l toifasi	Hisobiy harakat jadalligi, keltirilgan dona/sut
Xalqaro va davlat ahamiyatiga molik yo'llar	I ^a (avtomagistral)	14000 dan ortiq
	I ^b (Tezkor yo'l)	14000 dan ortiq
	II	6000-14000
	III	2000-6000
Mahalliy ahamiyatga molik yo'llar	IV	200-2000
	V	200gacha

Reja va bo'ylama profil elementlarini loyihalash uchun hisobiy harakat tezliklarini yo'lining toifasiga ko'ra 3- jadval bo'yicha qabul qilinadi.

3- jadval

Yo'lining toifasi	Hisobiy tezliklar		
	Asosiy lari	Joyning murakkab qismi uchun	
		Past-baland	Tog'li
I-a	150	120	80
I-b	120	100	60
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	80	60	40
V	60	40	30

Har qaysi toijadagi yo'ning barcha qismlari hisobiy avtomobil uchun har hil tabiiy iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda hisoblanishi lozim, ammo bu loyihada, yo'lni asosiy me'yoriy ko'rsatkichlarini SHNQ 2.05-02-07 ga asoslanib belgilanadi. Yo'l qatnov qismining ko'ndalang nishabliklari xarakat tasmlari soni va iqlim sharoitlariga qarab 4 - jadval bo'yicha belgilanadi

4 – jadval

Yo'l toifasi	Ko'ndalang nishablik, ‰
1 ^a va 1 ^b	
a) ko'ndalang kesimda har qaysi qism nishabligi ikki tomonga bo'lganda	15
b) nishabligi bir tomonga bo'lganda;	15
-ajratuvchi tasmadan keyin 1- va 2- tasmada 3- va keyingi tasma	20
II-IY	15

Nishabligi ikki tomonlama bo'lgan ko'ndalang kesimda yo'l yoqasi nishabligini qatnov qisminikiga qaraganda 10-30‰ ga ortiq qabul qilish lozim.

Yo'l elementlarining o'lchamlari SHNQ 2.05-02-07 5- jadvalga asosan aniqlanadi.

5 -jadval

Yo'l elementlarining o'lchamlari	Avtomagistral	Tezkor yo'l	Odatdagi yo'l turi			
	Toifasi					
	Ia	Ib	II	III	IV	V
Harakat tasmalarining umumiy soni	4 va undan ortiq	4 va undan ortiq	2	2	2	1
Harakat tasmasi kengligi,m	3,75	3,75	3,75	3,5	3,0	4,5
Yo'l yoqasi kengligi,m	3,75	3,75	3,75	2,5	2,0	1,75

Yo'l yoqasidagi chetki tasma kengligi,m	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	-
Yo'lyoqasining mustahkamlangan qismi kengligi,m	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	-
Yo'l o'qi bo'ylab to'siqlar o'rnatilmaganda markaziy ajratuvchi tasmaning eng kam kengligi,m	6,0	5,0	-	-	-	-
Yo'l o'qi bo'ylab to'siqlar o'rnatilganda markaziy ajratuvchi tasmaning eng kam kengligi,m	2m+to'siq kengligi		-	-	-	-
Ajratuvchi tasma chetidagi xavsizlik tasma kengligi,m	1,0		-	-	-	-
Yo'l poyining kengligi,m	28,5 va undan ortiq	27,5 va undan ortiq	15,0	12,0	10,0	8,0

Yo'lning texnik ko'rsatkichlarini belgilash jadvali

6-jadval

No t/r	Ko'rsatkichlar	Qiymati
1	Kelajakdagi harakat jadalligi, 20 yildan so'ng, dona/sut	
2	Yo'lning toifasi	
3	Hisobiy tezlik, km/s	
4	Harakat tasmasining soni, dona	
5	Harakat tasmasining kengligi, m	
6	Qatnov qismining kengligi, m	
7	Yo'l poyining kengligi, m	
8	Yo'l yoqasining kengligi, m	
9	Yo'l yoqasidagi chetki tasmaning kengligi, m	
10	Yo'l yoqasining mustahkamlangan qismining eng kichik kengligi, m	
11	Ajratuvchi tasmaning kengligi, m	
12	Ajratuvchi tasmaning mustahkamlangan qismining kengligi, m	

13	Tavsiya qilingan bo'ylama nishablik, ‰	
14	Eng katta bo'ylama nishablik ‰	
15	Eng kichik hisobiy ko'rish masofasi, m a) to'xtash uchun to'siq oldida, m b) qarama-qarshi avtomobil uchun, m	
16	Vertikal egrilarning radiuslari: a) qabariq egrida: tavsiya qilingan, m eng kichigi, m b) botiq egrida: tavsiya qilingan, m eng kichigi, m	
17	Rejadagi egrining radiuslari: m tavsiya qilingan, m eng kichigi, m	
18	Ko'ndalang nishablik, ‰	
19	Yo'l qoplamasining turi	

Topshiriq: O'qituvchi bergan harakat jadalligiga ko'ra yo'lning geometrik parametrlari va me'yoriy ko'rsatkichlarni aniqlang.

2-amaliyot darsi mavzusi (4 soat):

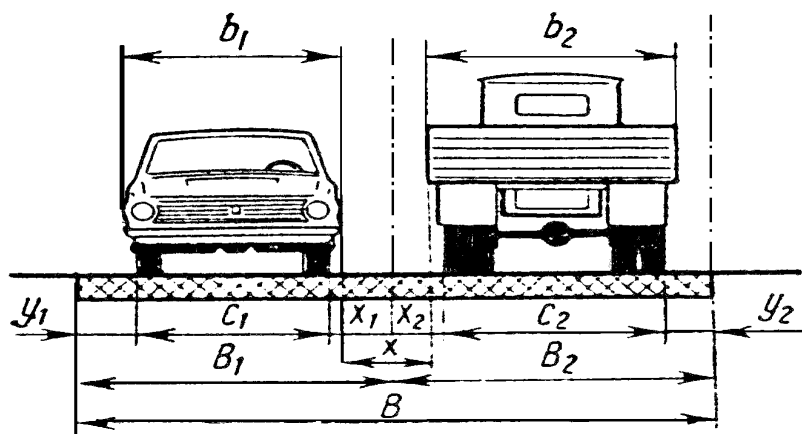
YO'L POYI VA QATNOV QISMI KENGLIGINI HISOBLASH Harakat tasmasi va qatnov qismi kengligini aniqlash

Yo'lning ko'ndalang kesimi elementlarini hisobiy avtomobil harakat sharoitidan kelib chiqib aniqlanadi va SHNQ 2.05.02-07 "Avtomobil yo'llari" meyorlari bilan solishtiriladi.

Haydovchi har qancha to'g'ri chiziqli bo'ylab harakatlanishga intilmasin, avtomobil tebranib sinusoidal harakatlanadi. Bu tebranish tezlik qancha oshsa, shuncha sezilarli bo'ladi. Avtomobillar uchun harakat tasmasi eni avtomobillar enidan, yonboshidagi yo'lakchadan va g'ildirak bilan yo'l qoplamasining qirg'og'igacha bo'lgan masofalardan tashkil topadi. Bu haydovchining mahoratiga va ustaligiga bog'liq. Ikki tasmali avtomobil yo'llarida qatnov qismi kengligini quyidagi rasm asosida mazkur formula yordamida aniqlash mumkin.

$$B = b + c + 2y + x;$$

Bu yerda: b- avtomobil kengligi, c- avtomobil g'ildiraklari oraliq masofasi, y- avtomobil chetki g'ildiragi bilan yo'l qoplamasi qirg'og'igacha bo'lgan masofa, x- qarama-qarshi harakatlanayotgan avtomobillar orasidagi xavfsiz masofa,



1-rasm. Yo'l qatnov qismini aniqlash chizmasi

X va Y lar uchun quyidagi empirik formulalar tavsiya qilingan:

$$x = 0,3 + 0,1\sqrt{V_1 + V_2} ;$$

$$Y = \sqrt{0,1 + 0,0075V}$$

Bu yerda: x va y lar m da, V-tezlik km/s.

Quvib o'tishda harakat bir tomonga bo'lgani uchun $x = 0,3 + 0,075\sqrt{V_1 + V_2}$ tavsiya etiladi. Qatnov qisminig kengligini aniqlashda mavjud holat ko'proq nazarda tutiladi: qarama qarshi harakatlanayotgan avtomobillardan biri uncha katta kenglikka ega bo'lmagan, lekin yuqori tezlikda harakatlanuvchi yengil avtomobil, ikkinchisi kengligi katta bo'lgan, lekin past tezlikda harakatlanuvchi yuk avtomobili.

SHNQ 2.05.02-2007 da harakat tasmasi sonining har qaysi toifali avtomobil yo'lidagi qiymati ham jadvalda berilgan. Lekin hisoblashlarda quyidagi formula yordamida aniqlashimiz mumkin:

$$n = \frac{N\varepsilon}{zN_{o't}}$$

bu yerda ,N-yengil avtomobilga keltirilgan harakat miqdori, avt/soat.

ε -mavsumiy harakatning noravonlik koeffitsienti,

z-yo'lni yuklanganlik darajasi,

N_{pr} -yo'l toifasiga mos ravishda xaqiqiy o'tkazuvchanlik qobilyati.

Misol: II-toifali avtomobil yo'lida hisobiy avtomobillar Neksiya va Kamaz-5320 harakatlanganda qatnov qismi va yo'l poyi kengligini , harakat tasmasi sonini aniqlang.
- Qarama-qarshi harakatlangan avtomobillar orasidagi xavfsiz masofani aniqlash.

$$X = 0.3 + 0.1\sqrt{V_1 + V_2} = 0.3 + 0.1\sqrt{120 + 80} = 1.71m.$$

$V_1=120$ km/s , Neksiya uchun. $V_2=80$ km/s Kamaz -5320 uchun.

- Avtomobil chetki g'ildiragi bilan yo'l qoplamasi qirg'og'igacha bo'lgan masofani aniqlash.

$$Y = \sqrt{0.1 + 0.0075V} = \sqrt{0.1 + 0.0075*120} = 1.38m.$$

-Qatnov qismi kengligini aniqlash.

$$B=b+c+2y+x= (1.66+2.5)/2+(1.4+1.85)/2+2*1.38+1.71=8.175 m.$$

Neksiya uchun. $b=1.66$ m. $c= 1.4$ m. Kamaz -5320 uchun $b=2.5$ m. $c= 1.85$ m

- Yo'l poyi kengligini hisoblash.

$$B_{yp}=B+2*B_{yy}=8.175+2*3.75=15.675m.$$

SHNQ 2.05.02-07 bo'yicha II-toifali avtomobil yo'lida yo'l poyi kengligi 15 m ni tashkil etadi.

II-toifali avtomobil yo'lida yo'l yoqasi kengligi.

$\Pi_{\text{yo'l yoqasi}} = 3.75 \text{ m}$

Harakat tasmasi sonini aniqlash.

$$n = \frac{N\varepsilon}{zN_{o't}} = (7000 \cdot 0.7) / 1.0 \cdot 2200 = 2.2 \text{ ta} \approx 2.0 \text{ ta}$$

bu yerda: $N=7000 \text{ avt/s}$, (II-toifali yo'l), $\varepsilon=0.7$, $z=1.0$; $N_{o'}=2200 \text{ avt/s}$.

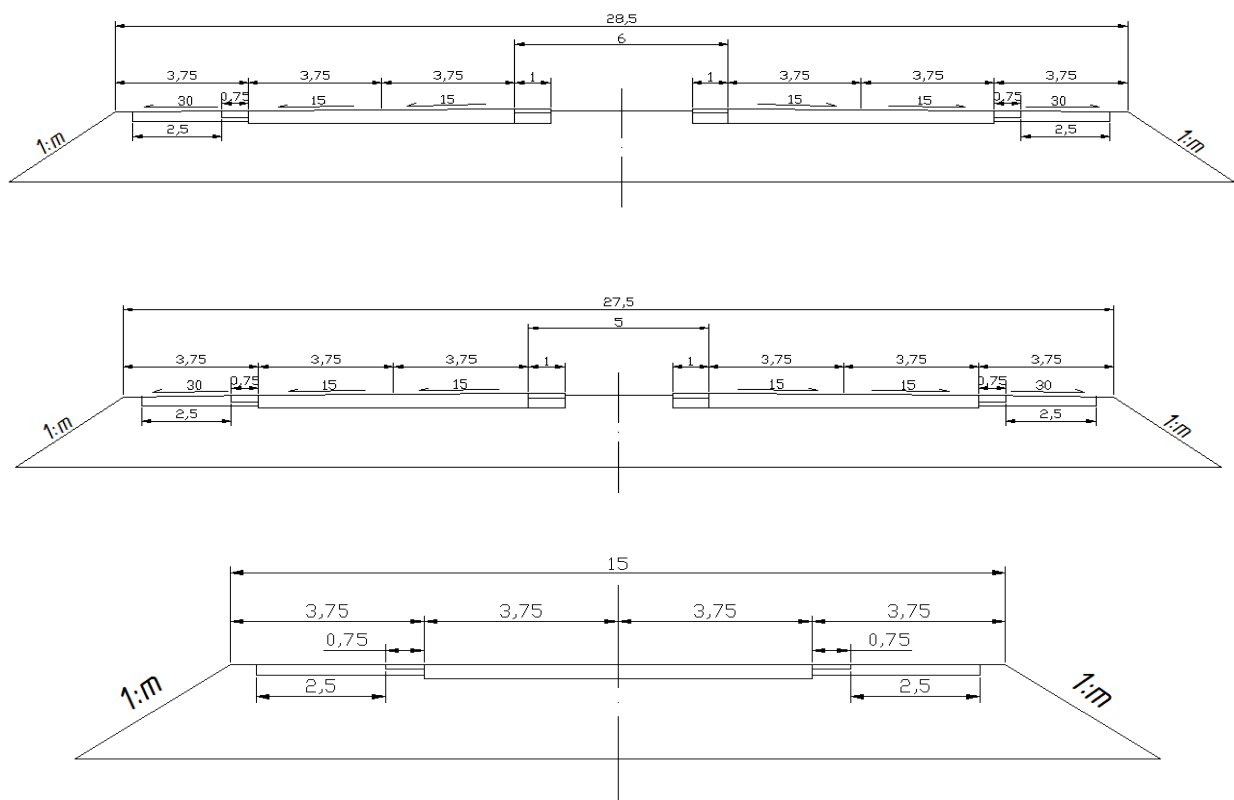
Topshiriq: Berilgan hisobiy avtomobil uchun harakat tasmasi va qatnov qismi kengligini hisoblang va SHNQ 2.05.02-07 "Avtomobil yo'llari" meyorlari bilan solishtiriladi.

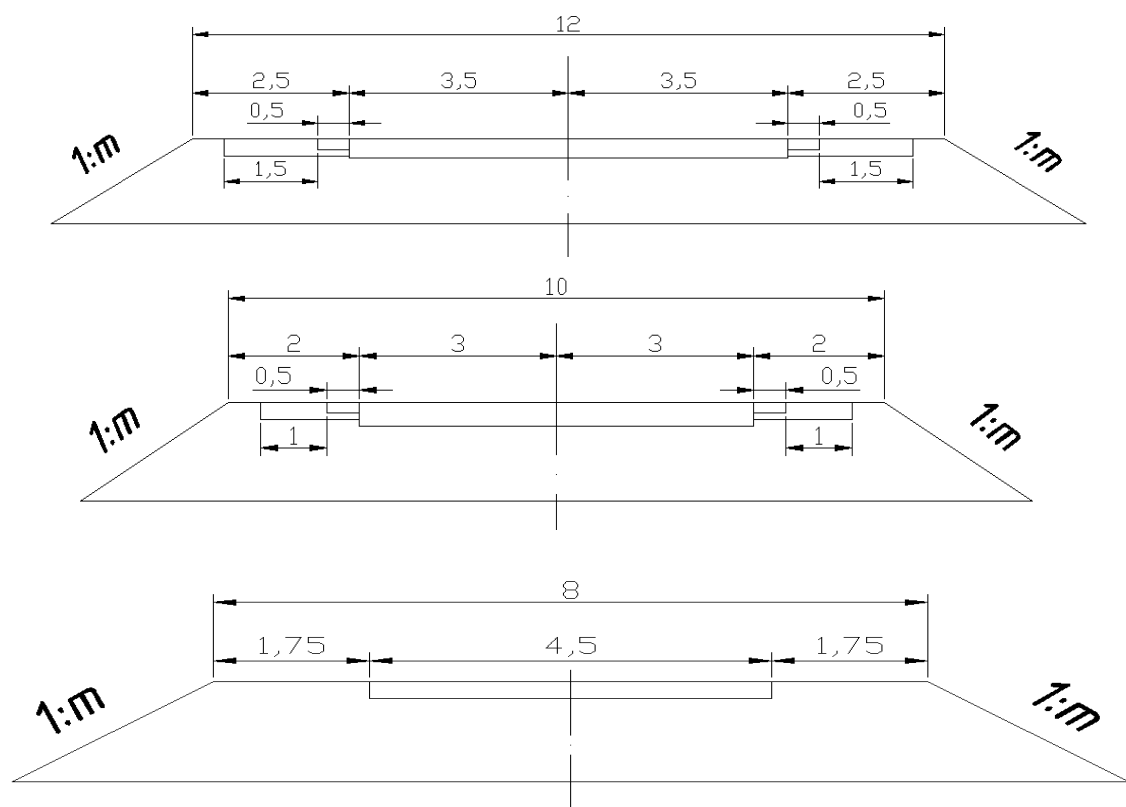
3-amaliyot darsi mavzusi (4 soat):

KO'NDALANG KESIM ELEMENTLARINI O'RGANISH. KO'NDALANG KESIMNI CHIZISH.

Yo'l ko'ndalang kesimi millimetrli qog'ozga A3, A4 o'lchamda 1:100 yoki 1:50 masshtabda chiziladi. Quyida keltirilgan namunalarga o'xshab o'lchamlar qo'yiladi.

YO'L KO'NDALANG KESIM ELEMENTLARI O'LCHAMLARI





Topshiriq: Berilgan yo'l toifasi uchun yo'lning texnik ko'rsatkichlarini jadvalini tuzing va ko'ndalang kesimni chizing.

4-amaliyot darsi mavzusi (2 soat):

YO'L QOPLAMASI BILAN AVTOMOBIL G'ILDIRAGI ORASIDAGI G'ILDIRASHGA QARSHILIK KUCHINI ANIQLASH.

Qoplama noravonligi sabab harakat tezligi pasayishini aniqlash. Avtomobil g'ildiragining yo'l qoplamasi bilan g'ildirashga qarshilik koeffitsienti qanday omillarga bog'liq ekanligini aniqlashdan iborat. G'ildirashga qarshilik qoplama noravonligiga, tezligiga va shinalarning elastikligiga bog'liq. $V < 50 \text{ km / s}$ bo'lgan tezliklarda g'ildirashga qarshilik koeffitsienti deyarli o'zgarmaydi. Uni qoplama turiga qarab, quyidagi qiymatlarga ega deb hisoblash mumkin.

Qoplama turi	G'ildirashga qarshilik koeffitsientini
Sementbeton va asfaltbeton	0.01-0.02
Shag'alli, chaqiq toshli yoki bog'.materiallar bilan mustahkamlangan materiallar	0.02-0.025
Gruntli yo'llarda	0.03-0.06
Botqoqli, qumli gruntlarda	0.05-0.30 va undan ortuq

$60 < V < 150$ bo'lgan tezliklarda, g'ildirashga qarshilik koeffitsientini quyidagicha ifodalash mumkin

$$f_v = f_0 (1 + 4.5 \cdot 10^{-5} \cdot v^2)$$

bu yerda, f_0 - 60 km/soatgacha bo'lgan tezlikda g'ildirashga qarshilik koeffitsienti.

Misol: Avtomobil tezligi $V=70$ km/s,
qoplama turi – asfaltobeton.

$$f_{70} = 0,02(1 + 4,5 \cdot 10^{-5} \cdot 70^2) = 0,02(1 + 0,022) = 0,0204$$

Topshiriq: Berilgan avtomobilning hisobiy tezligi va qoplama turiga asosan g'ildirashga qarshilik koeffitsientini hisoblang.

5-amaliyot darslari mavzusi (2 soat):

MURAKKAB IQLIM SHAROITIDA TOPOGRAFIK XARITADA YO'L VARIANTLARINI O'TKAZISH.

Yo'l o'q chizig'ini trassa murakkab tabiiy sharoitlarda o'tkazishning o'ziga xos talablari mavjud. Murakkab tabiiy sharoitlarga tog'li, qumli, sho'rxok, sun'iy sug'oriladigan, jarlik va botqoqlik yerlar kiradi.

Murakkab iqlim sharoitlarida trassa loyihalalanayotgan yo'lning texnik toifasiga bog'liq bo'lib, yuqori toifalarda havo yo'lga yaqin qilib o'tkaziladi.

I. Tog'li yerlarda

Tog' rel'efi 4 turga bo'linadi: tog' oldi, tog' vodiysi, tog' yonbag'irlari, suv ayirg'ich egarlari.

Tog' oldi yo'llari, tepalikli joylardagi yo'llardan farq qilmaydi.

Tog' vodiylari bo'ylab yo'l o'tkazishda joyning qiyaliklari ruxsat etilgan qiyaliklardan kam bo'ladi. Yo'l o'q chizig'i yo'nalishini tanlashda yo'l toifasiga bog'liq ravishda bir necha variantlarni solishtirib, so'ng tanlanadi.

Dovon oldi joylari, o'zining katta qiyaliklari, egrilarning ko'pligi bilan xarakterlanadi. Yo'l o'q chizig'i ilon izi qilib o'tkazilganda o'tkir burchaklarning ichki tomoniga egrilarni chizish mumkin bo'lmay qoladi. Bunday hollarda egri chiziq burchakning tashqi tomoniga chiziladi.

II. Qumli yerlarda

Qumli yerlarda yo'l o'q chizig'ini o'tkazishda "dinamik shamollar guli" asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Ularni qurish uchun har qaysi rumb bo'yicha shamollar tezliklari kvadratlarining, ularning takrorlanuvchanlik chastotasiga ko'paytmalarining yig'indisi olib qo'yiladi.

"Dinamik shamollar guli", yo'llarning o'q chizig'ini o'tkazayotganda, yo'lni qum bosib qolishini baholashda va yo'llarni qum bosishdan saqlash choralarini tanlashda ishlatildi. Yo'l o'q chizig'ini "dinamik shamollar guli" o'rganilib, eng katta hukmron shamolga perpendikulyar qilib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ko'chma qumli yerlarni, trassaning biroz uzayishi bilan bog'liq bo'lsa ham, aylanib o'tish kerak.

III. Sho'rxok yerlarda

Sirtqi qatlamlarda 1-2 m chuqurlikkacha erkin holatda 1% dan ortiq oson eriydigan tuzlar bo'lgan tuproqlar **sho'rxoklar** deb ataladi.

Sho'rxoklarda quyidagi tuzlar uchraydi. $NaCl$, $NaNO_3$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaSO_4$

Sho'rlangan gruntlarda namlik oshgan sari, ularning tashqi yuklarga qarshiligi keskin kamayadi. Gruntidagi tuz yo'l to'shamasiga ham agressiv ta'sir ko'rsatadi.

Sho'rxok gruntlar to'rtga bo'linadi: *kam, o'rtacha, kuchli va keragidan ortiq tuzli gruntlardir.* Kuchli va keragidan ortiq sho'rlangan gruntlarda yerlarni iloji boricha aylanib o'tgan ma'qul.

IV. Sun'iy sug'oriladigan yerlarda

Umumiy foydalanuvdagi avtomobil yo'llari yuk oqimlari yo'nalishidan kelib chiqib loyihalanadi. Bunda shaxobchalanuvchi kanallar bilan kesishadigan joylarda ko'p miqdordagi kichik ko'priklar qurishga to'g'ri keladi (1 kmga 6 - 8 tagacha).

Umumiy foydalanuvdagi yo'llar magistral kanallar bo'ylab o'tkazilmaydi. Ichk ixo'jalik yo'llari, ko'pincha, taqsimlovchi kanallar bo'ylab hosildor yerlarni kam egallash maqsadida quriladi.

Sun'iy sug'orish hududlarida sizot suvlari baland turadi. Shuning uchun sun'iy sug'orish hududlarida avtomobil yo'llarini suv ayirgichlar bo'yicha va joyning sug'oriladigan dalalaridan yuqorida joylashgan uchastkalaridan o'tkazish maqsadga muvofiqdir, suvni chetlatish qiyin bo'lgan tekis uchastkalarda yo'lni ishlab turgan ochiq kollektor – zovurlar bo'ylab o'tkazish zarur. Bunda ko'tarma etagidan yoki yon ariq chetidan kanal chetigacha bo'lgan masofa kamida 4 m bo'lishi kerak.

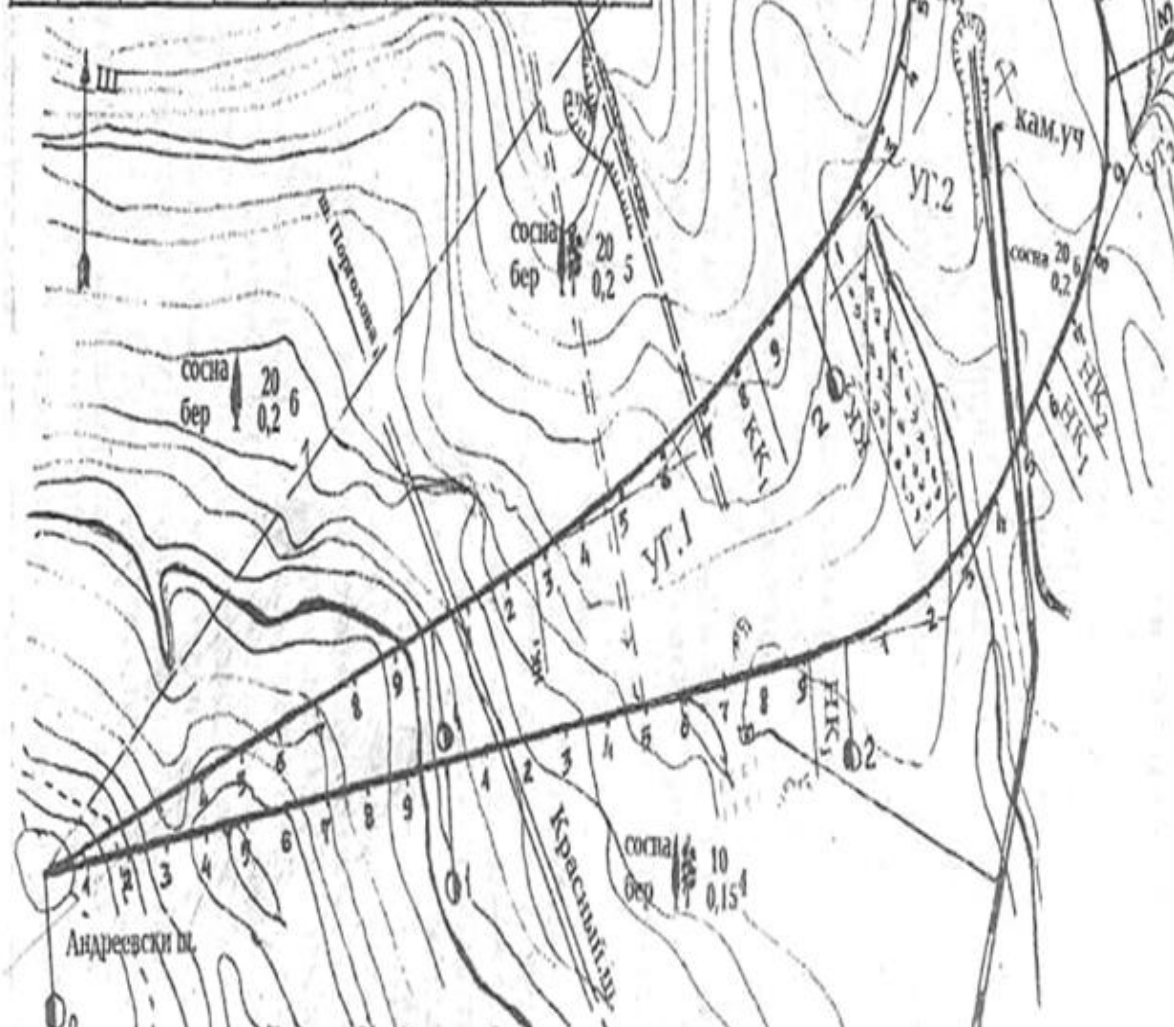
V. Jarlik yerlarda

Serjar joylarda yo'l o'q chizig'ini tanlash aholi punktlarining joylashuviga bog'liq.

Trassaning ratsional yo'nalishi jarliklar tarmog'ining ko'rinishiga (shakliga) va yo'l toifasiga qarab tanlanadi. Jarliklar tarmog'i keng yoyilganda jarliklarni aylanib o'tgan vaziyatida qurilish qiymati kamayadi, biroq trassaning juda egri-bugri bo'lishiga, avtomobillarning ortiqcha yo'l bosishiga olib keladi. Shuning uchun yuqori toifali yo'llarni, eng qisqa yo'nalishga yaqinlashgan holda o'tkazish kerak.

Trassa (yo'l) variantlarini loyihalash uchun talabaga yo'l o'tadigan joining 1:25000 yoki 1: 50000 masshtabdagi xaritasi beriladi .

№№	ЭУ	α_1	α_2	R	T	K	Δ	Б	Р	S	г		
ТБ	ш0+00	асосий вариант									1242,1	1530	71°с13
Эр.1	ш15+80	17°30'	—	2000	307,82	610,86	4,76	23,56		249,3	714,7	33°св	
Эр.2	ш23+20	47°00'	—	500	217,40	410,14	24,66	43,22		557,2	777,6	6°св	
ТО	ш31+70												
2 Вариант													
ТБ	ш0+00									188,9	2245	30°св	
Эр.1	ш22+43	39°30'	—	1000	339,1	339,1	689,4	28,67		777	743,6	40°св	
Эр.2	ш29+60	75°00'	—	400	400	306,9	523,6	90,26		603,5	910,2	34°св	
ТО	ш37+80												



Xaritada trassa variantlarini o'tkazish

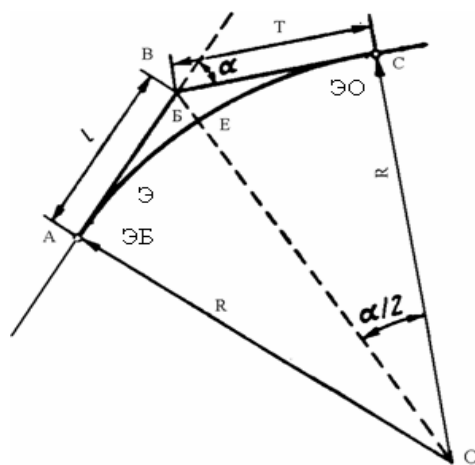
6-amaliyot darslari mavzusi (2 soat):

TO'G'RILAR VA EGRILAR JADVALINI TUZISH

Trassaning (yo'l) variantlarini loyihalash uchun talabaga yo'l o'tadigan joining 1:25000 yoki 1: 50000 masshtabdagi xaritasi beriladi .

Topshiriqda ko'rsatilgan A va B nuqtalari orasida yo'lning kamida ikkita varianti xaritaga chiziladi va ular o'zaro taqqoslanadi.

Trassaning variantlari haritaga chizilgandan so'ng ular piketlarga ajratiladi.



1-rasm.

Egrining elementlari:
 α -burilish burchagi,
R-radius,
T- tangens,
V-bissektrisa,
D-domer,
E-egrining qiymati.

Rejada trassa yo'nalishining har bir o'zgarishi burilish α burchagi bilan belgilanadi. Piketlarga ajratish ishi harita masshtabida grafik usulda bajariladi. Egrilarning radiuslari keskin burilishni talab etmaydigan qilib tanlanishi lozim. To'g'ri uchastkalarining uzunligi yo'lning toifasiga qarab, 3,5 - 5 km dan oshmasligi lozim. Gorizantal aylanasi egrilarning asosiy elementlari 1-rasmga ko'rsatilgan. Trassaning 0 dan 15° gacha burilish burchaklari uchun bir minutdan oralatib tuzilgan jadvalda egrilar tangensni , bissektrisalar va gorizantal doirasimon egrilarning R=1m radiusi uchun verguldan keyin beshta raqam aniqlikdagi asosiy elementlarning qiymatlari berilgan . Ular T, E, D va B larning qiymatlarini trassaning burilish burchagi α ga mos holda olinadi va ular egrining qabul qilingan radiusi R ga ko'paytirilib, zarur aniqlikda yaxlitlanadi.

Egrining asosiy nuqtalari quyidagi tartibda aniqlanadi:

1. Egrining boshini piketlash – PK EB= PK BU– T
2. Egrining o'rta qismini piketlash

$$PK EO' = PK EB + \frac{E}{2}$$

3. Egrining ohirini piketlash PK EO = PK EB + E

Tekshirish: PK EO = PK BU + T-D

Egrining elementlari formula bo'yicha ham hisoblab topish mumkin. Egridagi asosiy nuqtalarni piketlash aniq misolda ko'rib chiqiladi. Ma'lumki, birinchi burilish

burchagini uchi (BU) PK 15+ 50 da joylashgan (3- rasmga qarang) chapga burilish
burchagi $\alpha = 17^0 30$

Egrining radiusi $R=2000m$ rejada yo'lining ko'rinishini ta'minlash shartidan qabul qilingan, chunki yo'l o'rmonzordan o'tgan. Egrining elementlari T, E, D va B ni $R= 1$ m radius uchun 1- jadvaldan [5] topamiz va 2000 ga ko'paytiramiz:

$T=0,15391m$; $E=0,30543 m$; $D=0,00239m$; $B=0,01178m$;

$R =2000m$ bo'lganda $T=0,15391 \times 2000=307,82m$

$E=0,30543 \times 2000=610,86m$; $D=0,00239 \times 2000=4,78m$;

$B=0,01178 \times 2000= 23,56m$; Tekshirish $D=2T -K = 615,64-610,86=4,78m$

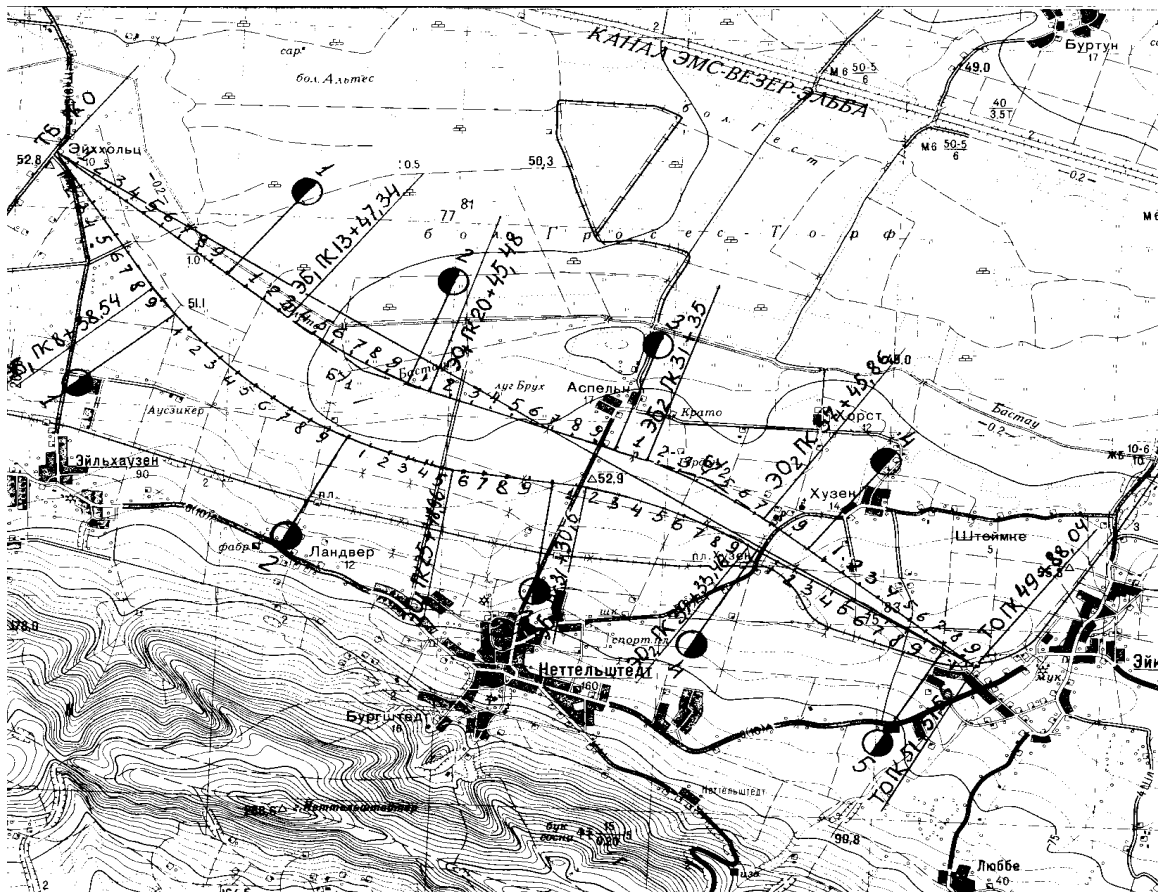
Hisob quyidagi tartibda bajariladi:

Tekshirish :

1.BU PK 15+50	BU PK 15+50
-	+
T 3 07,82	T 3 07,82
-----	-----
2.EB PK 12+42,18	EO PK 18+ 57,82
	- D 4,78
$\frac{3}{2}$ 305,43	
-----	-----
3.EO' PK 15+ 47,61	EO PK 18+ 53,04
EB PK 12+42,18	
+E 6 10,86	

EO PK 18+53,04	

Egrining boshlanishi va oxiridagi piketlar topilgach, egri qismlarga bo'lib chiqiladi.
(2-rasm).



2-rasm. Xaritada trassa variantlarini o'tkazish

Yo'lining har qaysi varianti uchun burulish burchaklari , to'g'ri va egri qismlar jadvali tekshiruv natijalarini ko'rsatib tuziladi (jadval 7) Jadvalning to'g'ri tuzilganligi quyigagicha tekshiriladi:

- 1.Trassaning boshlang'ich va ohirgi tomonlaridagi direksion burchaklar farqi chap va o'ngga burilish burchaklari yig'indilarining farqiga teng bo'lishi lozim.

$$A_{3bosh} - A_{3ohir} + \sum \alpha_{chap} - \sum \alpha_{o'ng}$$

- 2 Tangenslarning ikki yig'indisi bilan egrilar yig'indisi orasida farq domerlar yig'indisiga teng bo'lishi kerak.

$$2 \sum T - \sum E = \sum D$$

3. To'g'ri va egrilar uzunligining yig'indisi trassa uzunligiga teng bo'lishi lozim

$$\sum P \pm \sum E = L_{tr}$$

- 4.Burchak uchlari oraliqlarining yig'indisi bilan domerlar yig'indisi orasidagi farq trassa uzunligiga teng bo'lishi lozim;

$$\sum S \pm \sum D = L_{tr}$$

Toshiriq: o'qituvchi bergan xaritadagi punktlar oralig'ida trassa variantlarini o'tkazing.

To'g'rilar va egrilar qaydnomasi. I variant uchun

Burchaklar					Egrilar									Tugʻrilar			
№	Burchak uchining urni		Burchakning qiymati		Aylanma egrining elementlari, m					Egrining boshi		Egrining oxiri		Burchak uchlaridagi masofa, m, S	Toʻgʻrining uzunligi, m, R	Yoʻnalish rumbi oʻr	Azimut
	GK	+	Chap	Oʻng	R	T	E	B	D	GK	+	GK	+				
0	1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

TEKSHIRISHLAR:

1) $\underline{\text{Az bosh} - \text{Az oxir}} = \sum \alpha \text{ chap} - \sum \alpha \text{ ung}$

2) $\underline{2 \sum T} - \underline{\sum K} = \underline{\sum D}$

3) $\underline{\sum \text{to'g}} + \underline{\sum E} = \text{Ltr}$

4) $\underline{\sum BU} - \underline{\sum D} = \text{Ltr}$

1 -variant

II variant

7-amaliyot darsi mavzusi (2soat):
YO`L VARIANTLARINI TAQQOSLASH

Trassaning mo'ljallangan variantlari haritaga avval qalam bilan chiziladi, rahbar tomonidan tasdiqlangandan keyin esa turli rangda tush bilan ustidan chiziladi. Asosiy (qabul qilingan trassa) varianti o'ziga tegishli yozuvlar bilan birga qizil ruchkada ikkinchi toifali variant esa qora ruchka bilan rasmiylashtiriladi. Har bir variant piketlarga ajratilib, raqamlar bilan belgilanadi, burilish burchaklarining nomerlari yozib chiqiladi, doirasimon egrilarning boshi va ohiridagi piketlar yozib chiqiladi. Trassa o'qining har qaysi chizig'i rumblar, ular ostida (mahrajda) esa oldingi egrining ohiridan navbatdagi egrining boshigacha bo'lgan uzunliklar yoziladi. Ikkala variant bo'yicha egrilarning elementlari (T,E,B,D BU, EB, EO) jadvalga yoziladi

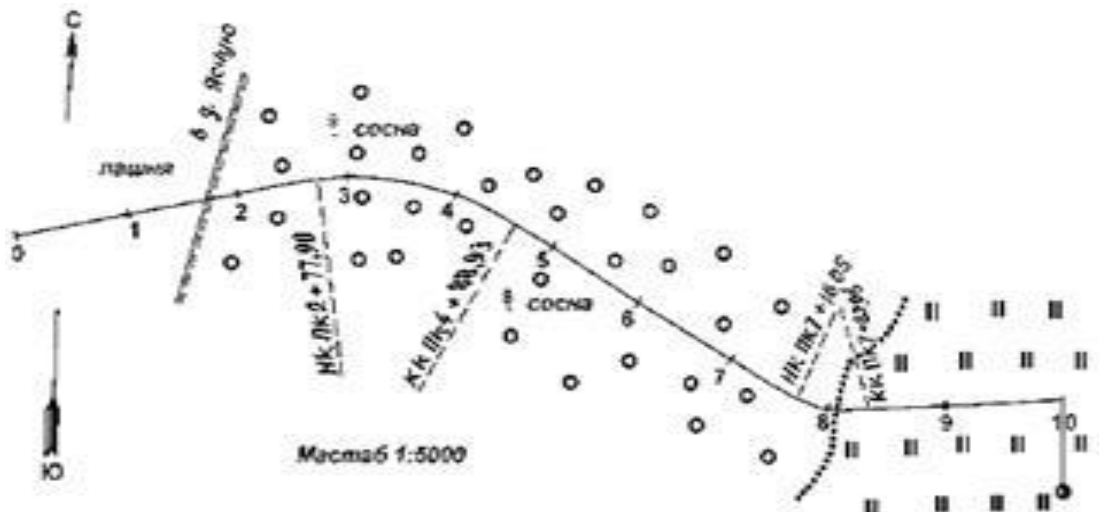
1-jadval

№	Ko'rsatkichlar nomi	O'lch ov birliqi	Varianti ko'rsatkichlarinin g qiymati		Variant afzalligi	
			I	II	I	II
1	2	3	4	5	6	7
1.	Trassa uzunligi	Km				
2	Uzayish koeffitsenti $K = \frac{L_{tr}}{L_{havo}}$					
3	Burilish burchagining o'rtacha qiymati	Grad				
4	Eng kichik burilish radiusi	M				
5.	Rejada ko'rinishni ta'minlash					
7	Kesib o'tadigan ariqlar soni	Dona				
8.	Trassani noqulay va bo'sh yerlardan o'tgan qismi uzunligi	Km				
9.	Trassaning aholi yashaydigan joyidan o'tgan qismi uzunligi	Km				
10	Trassaning ekinzorlardan o'tgan qismi uzunligi	Km				
11.	Trassaning o'rmonzordan o'tgan qismi uzunligi	Km				
12.	Yo'lning qishloq ho'jalik yerlarini ishg'ol etgan maydoni	Ga				
13	Bir sathda avtomobil yo'llarini kesib o'tish soni.	Dona				
14.	Yo'l o'tkazgichlar soni	Dona				

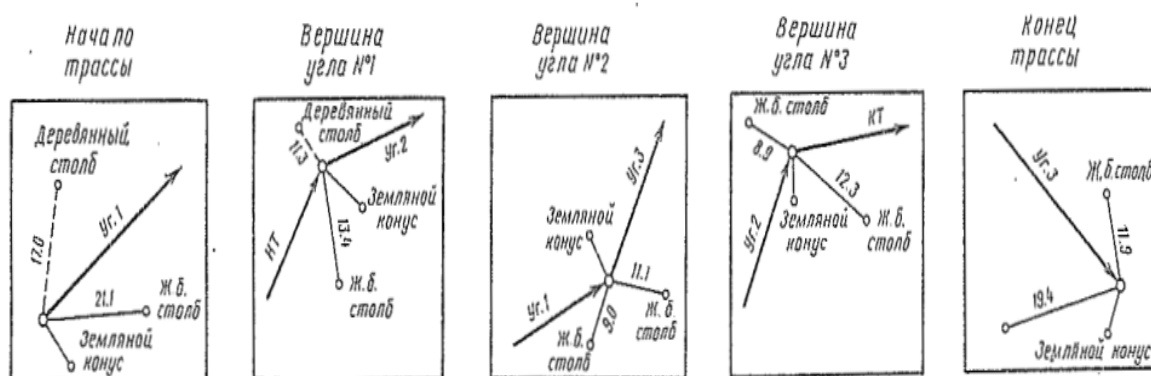
Toshiriq: o'qituvchi bergan xaritada punktlar oralig'idagi trassa variantlarini taqqoslang va tanlang.

8-amaliyot darsi mavzusi (2 soat):
YO'L REJASINI LOYINALASH

Yo'l rejasini to'g'rilar va ègrilar jadvaliga muvofiq, uzunligi 841 mm va èni 297 mm bo'lgan chizma varag'ida chiziladi (A1 formatning yarmi). Chizma varag'ida trassani shunday joylashtirish lozimki, varaqning yuqori tarafi shimolga yo'nalgan bo'lsin. Tekislik joylarda yo'l rejasining masshtabi 1:5000b baland-past joylarda 1:5000, tog'li joylar uchun 1:2000 qabul qilingan. Rejada trassani uzun uzluksiz chiziq bilan belgilanadi. Trassani har bir 100 metrlarda, chiziqchalar bilan belgilanadi. Tangenslarni punktir chiziq bilan belgilanadi. Trassa bo'ylab kilometr belgilari qo'yib chiqiladi. Burilish burchaklarida burilish uchining raqami, ègrining èlementlarini èsa bo'sh joyda joylashtirilgan to'g'rilar va ègrilar qaydnomasida joylashtiriladi. Trassa atrofidagi manzara va situatsiyani topografik xarita ma'lumotlaridan foydalanib tushiriladi. Manzaraga oid belgilar va yozuvlarni chizma ramkasiga parallel qilib yoziladi. Piketlar va trassaga oid boshqa yozuvlarni trassa bo'ylab yoki unga perpendikulyar holda joylashtirish lozim. Barcha shartli belgilar topografik xaritadagi kabi belgilanishi lozim. Tekislik va uncha baland bo'lmagan past-tekisliklarda trassa rejasida trassa yo'nalishini tanlash uchun zarurat bo'lgan hollarda gorizontallarni ham tushiriladi. Juda kuchli past-baland joylar va tog'li joylarda yo'l uzunligi bo'ylab gorizontallarni ko'rsatiladi. Yo'l rejasida temir yo'li va avtomobil yo'li bilan kesishgan joylarda kesishish burchagi va kesishuvning piketaj o'rni kshrsatiladi. Trassa yuqorisida erdan foydalanuvchilarning nomlari yoziladi. Bo'sh joyda trassani mahkamlash sxemasining chizmasi keltiriladi (2-rasm). Shuningdek to'hrilar va ègrilar qaydnomasi va shimolni ko'rsatuvchi strelka ko'rstiladi. Yuqoridagi chap burchakda shamol chambaragi keltiriladi. Trassaning uzunligi juda uzun bo'lsa va u bir necha varaqlarda joylashsa avvalgi va keyingi varaqlar bilan tutashgan joyni punktir chiziq bilan ko'rsatiladi.



1-rasm. Avtomobil yo`lining rejasi.



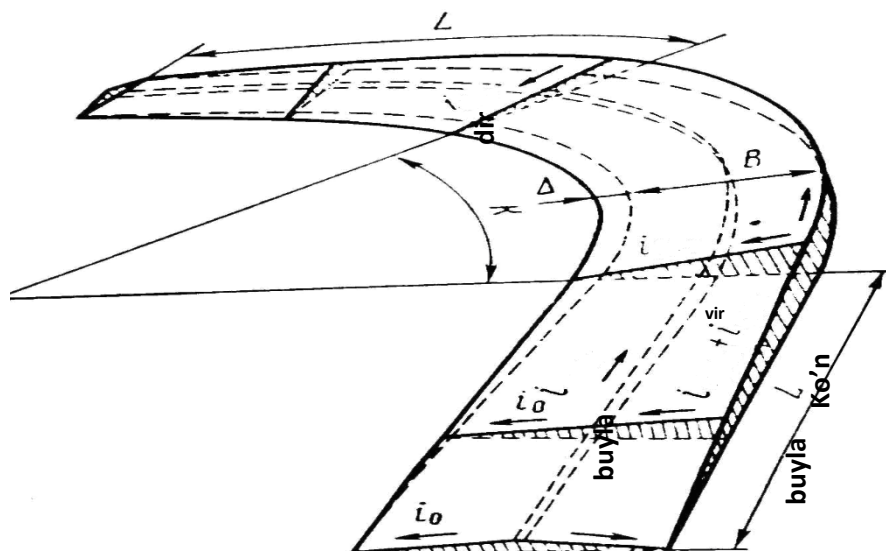
2- rasm. Avtomobil yo`li o`qini joyga bog`lash

Topshiriq: tanlangan trassa bo'yicha yo`l rejasini loyihalang.

9-amaliyot darsi mavzusi (4 soat): VIRAJLARNI LOYIHALASH

Ko`pgina hollarda joy sharoitlari - relief yoki qimmatli inshootlar mavjudligi hisobiy radiusli egri chiziqni joylashtirishga imkon bermaydi. Ayniqsa qarshi polosadan yurayotgan avto-mobillar uchun noulay sharoitlar vujudga keladi, chunki atnov ismi iyaligiga parallel bhlgan otsirlikning tashkil etuvchisi markazdan ochma kuchning tegishli proyeksiyasiga hshiladi. Bundan tashqari, qarshi harakatlanish polosalari uchun shinalarning yonaki surilishi katta bo`lganligi sababli avtomobilni boshqarish murakkablashadi. Bunday hollarda avtomobilning turg`unligini oshirish va ishonchli boshqarish uchun egri uchastkalarda bir nishabli ko`ndalang profil-viraj quriladi – qatnov qismi va yo`l yoqasi egri chiziq markaziga qarab qiyalantiriladi (1- rasm).

Virajlar haydovchilarga ijobiy ruhiy ta'sir ko`rsatadi, egri uchastkalarda tezlikni o`rinsiz pasaytirmasdan



1- rasm. Yo`lining ikki nishabli qatnov qismida virajning sxemasi:

L - ikki qiyalikdan bir iyalikka o'tish va o'tish egri chizig'i; K - doiraviy egri chiziq; B - qatnov qismining eni; Δ - qatnov qismining kengayishi. ishonch bilan o'tib ketishlariga imkon beradi. Virajlar bo'lmaganida egri chiziqli uchastkalarda tezlik kamaytiriladi. Shuning uchun I toifali yo'llardagi radiusi 3000 m dan kam bo'lgan barcha egri uchastkalarda, olgan toifadagi yo'llarda radiusi 2000 m bo'lgan egri uchastkada virajlar qilinadi.

Egri chiziqning berilgan R radiusida harakat tezligi ϑ (m/s) ni ta'minlash uchun virajning ko'ndalang qiyaligi:

$$i_{vir} = \frac{\vartheta^2}{gR} - \mu = \frac{\vartheta^2}{gR} - \varphi_{II},$$

bu yerda φ_{II} – g'ildirakning yo'l bilan ilashish koeffitsiyentining foydalaniladigan qismining hisobiy qiymati; ayni holda ko'ndalang kuch koeffitsiyentini aniqlovchi asosiy mezon sifatida avtomobilning yonaki surilishga qarshi tursunligi qabul qilinadi.

Odatda, virajga avtomobilga ta'sir etuvchi markazdan qochirma kuch S ning $1/3 - 1/4$ qismini berish mumkin deb hisoblanadi. Uning ulushini umumiy ko'rinishda $1/n$ deb belgilaymiz. Bu holda

$$i_{sup} = \frac{C}{nG} = \frac{\vartheta^2}{ngR}$$

Shinaning yonaki surilishga qarshiligiga:

$$\frac{(n-1)}{n} \frac{\vartheta^2}{gR} = \varphi_{II}, \text{ keyingi ifodadan:}$$

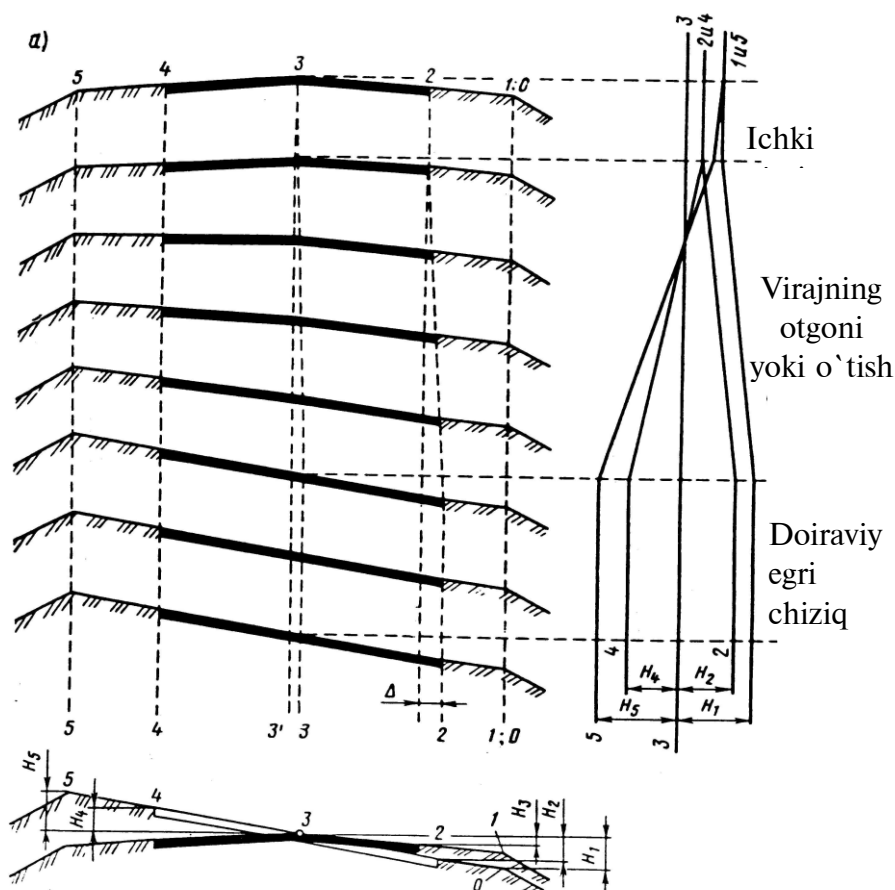
$$R = \frac{(n-1)}{n} \frac{\vartheta^2}{g\varphi_{II}}$$

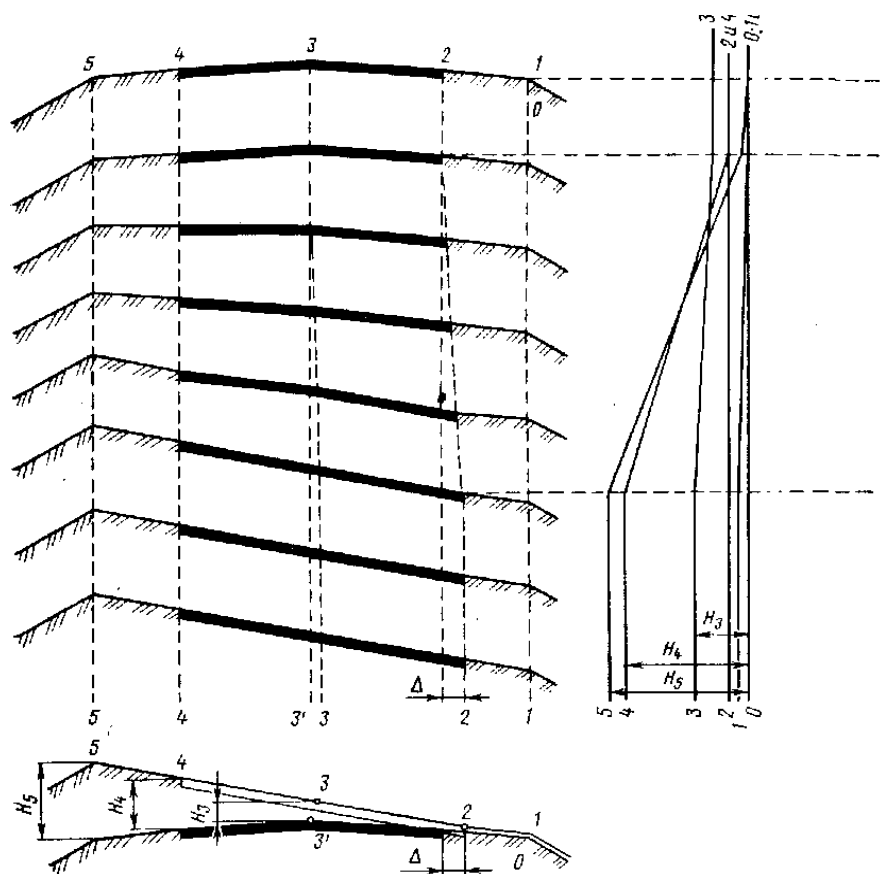
Quyidagini hosil qilamiz:

$$i_{sup} = \frac{\varphi_{II}}{n-1}$$

φ_{II} q 0,18 va $n=4$ da $i_{vir} = 0,06=60\%$.

Virajning ko'ndalang qiyaligi to'g'ri uchastkada qatnov qismining qiyaligiga teng bo'lganida bir nishabli profilga o'tish uchun qatnov qismining tashqi yarmini yo'l o'qi atrofida asta-sekin burish kerak. Viraj qiyaligi yo'lning qatnov qismining qiyaligidan ortiq bo'lgan hollarda virajni rejalashda bir nishabli profilga o'tish uchun ko'ndalang profilning ichki yarimini qoplamaning ichki cheti yaqinida, tashqi yarmini esa qatnov qismining o'qi yaqinida bir vaqtda burish kerak. Shu bilan bir vaqtda qatnov qismining o'qi ichkariga ya'ni kengaygan qoplamani yarmiga siljiydi (2 - rasm).

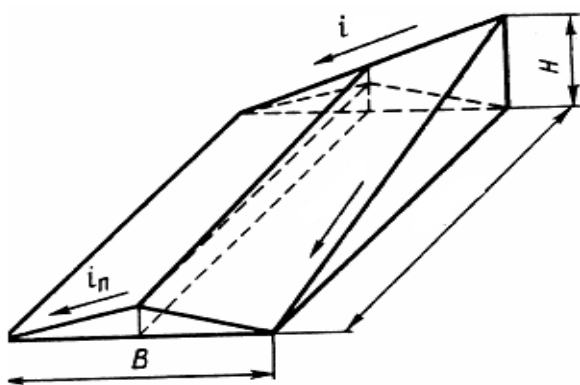




2-rasm. Ikki nishabli khndalang profilidan virajlarda bir nishabli profilga htish usullari:

a – ko`ndalang profil atnov ismining hi atrofida burilganida;

Yo`lning to`g`ri uchastkasida qatnov qismining ikki nishabli ko`ndalang profilidan virajdagi bir nishabli profilga ravonlik bilan amalga oshiriladigan o`tish joyi egri chizig`ining uzunligiga o`tish egri deyiladi (3- rasm).



3- rasm. O`tish egri chizig`i uzunligini aniqlashga oid sxema. Agar yo`l o`qining bo`ylama qiyaligi  $i_s$  bo`lsa, u holda qatnov qismi chetining umumiy qiyaligi o`tish egri chizig`i uzunligida quyidagiga teng bo`ladi:

$$i_{otg} = i_{bo'y} + \frac{Bi_{ko'n}}{L} = i_{bo'y} + i_{kush}$$

bu yerda B - qatnov qismining eni; L – o`tish egri chizig`ining uzunligi; i_{kun} - qoplamaning ko`ndalang qiyaligi.

O`tish egri chizig`ining eng kam uzunligi 3-rasmga muvofiq:

$$L_{otg} = Bi_{vir} / i_{kush}$$

qatnov qismining bo'yicha o'lchangan umumiy qiyalik o'tish joyi egrisi uzunligida shu yo'l uchun istisno hollarida ruxsat etiladigan qiyalikdan ortib ketmasligi kerak.

O'tish joyi egri chizig'i uzunligida qo'shimcha bo'ylama nishab I va II toifali yo'llar uchun ko'pi bilan 5%, qolgan yillar uchun 10%, totsluk joylarida 20% abul ilinadi.

SHNK 2.05.02-07 ga asosan virajdagi qatnov qismining ko'ndalang nishabligi plandagi egri chizi radiusiga ko'ra belgilanadi (1 - jadval).

1-jadval

Plandagi egri chiziq radiuslari, m	Virajdagi qatnov qismining ko'ndalang nishabligi, %.		
	Asosiy, eng ko'p tarqalgan		Tez-tez yaxmalak bo'lib turadigan mintaqalarda
	I-V toifali yo'llarda	Ishlab chiqarish korxonalariga kelish yo'llarida	
I toifali yo'l uchun 3000 dan 1000 gacha	20-30	--	20-30
II-IV toifali yo'llar uchun: 2000 dan 1000 gacha	20-30	--	20-30
1000 dan 800 gacha	30-40	--	20-40
800 -g'- 700 -g'-	30-40	20	30-40
700 -g'- 650 -g'-	40-50	20	40
650 -g'- 600 -g'-	50-60	20	40
600 -g'- 500 -g'-	60	20-30	40
500 -g'- 450 -g'-	60	30-40	40
450 -g'- 400 -g'-	60	40-60	40
400 va undan kam	60	60	40

10-amaliyot darsi mavzusi (4 soat):

YO'L O'QI BO'YICHA ER BELGILARINI ANIQLASH USULLARI.

Xaritada o'tkazilgan yo'l o'qi bo'yicha er yuzasining bo'ylama qirqimini chizish uchun har bir piket va plyus nuqtalarning balandlik belgilarini (otmetka) aniqlash lozim. Plyus nuqtalarga er yuzasi relefining keskin o'zgargan joylari, ko'tarilish va pastliklarning eng chekka nuqtalari, jarliklar va daryolarni kesib o'tish joylari kiradi.

Xaritada nuqtaning balandlik belgisini topayotganda masshtabga, gorizontallar orasidagi balandlik (qadam)ga, bergshtrixlarining yo'nalishiga e'tibor berish lozim.

Piket va plyus nuqtalarning balandlik belgilari quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

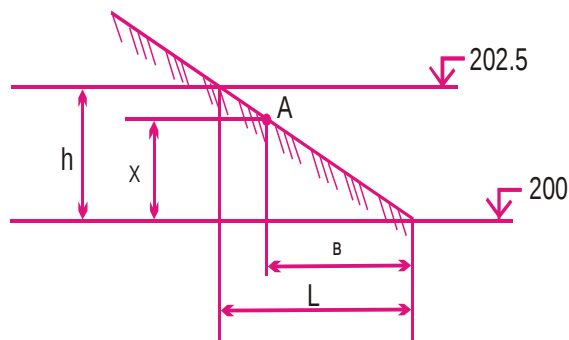
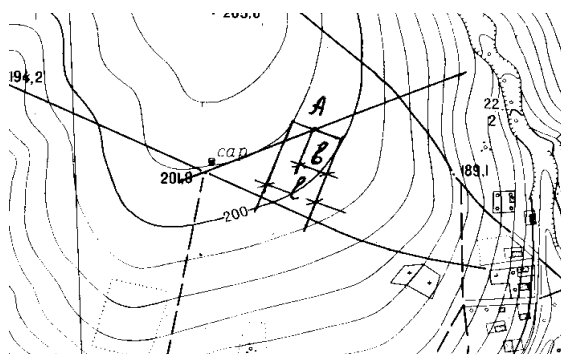
1. Interpolyatsiya usuli.

Bu usul balandlik belgisi aniqlanayotgan piket yoki plyus nuqta 2 ta yonma – yon joylashgan gorizontallar orasida yotganda qo'llaniladi. Buning uchun kichik belgili gorizontalar bilan nuqta orasidagi masofa – “v” aniqlanadi. Shu nuqta orqali

o'tuvchi ikki gorizont orasidagi eng kichik masofa "l" ham o'lchanadi. Bu masofa balandlik belgisi aniqlanayotgan nuqta orqali o'tgan gorizontallarga perpendikulyar chiziq uzunligidir. Bu usulni 1: 10000 masshtabli, uzluksiz gorizontallar har 2.5 m (h) da o'tkazilgan xaritada konkret misolda ko'rib chiqamiz.

3-rasmda yo'l o'q chizig'idagi A nuqtaning joylashuvi ko'rsatilgan. A nuqta orqali ikki gorizont orasidagi eng kichik masofa: $l = 9$ mm, kichik balandlikdagi gorizontaldan A nuqtachacha bo'lgan masofa: $v = 5$ mm.

Quyidagi chizma (1 rasm) yoki uchburchaklar o'xshashligidan foydalanib, kichik gorizont va A nuqta orasidagi balandlik farqi topiladi:



1- rasm. A nuqtaning balandlik belgisini interpolyatsiya usuli bilan aniqlash chizmasi.

Gorizontallar orasidagi balandlik h ma'lum va bizga kerak bo'lgan X balandlik quyidagi tenglikdan aniqlanadi:

$$\frac{X}{h} = \frac{b}{l}; \text{ bundan } X = \frac{bh}{l}.$$

Misolimizda: $h = 2.5$ m; $b = 5$ mm; $l = 9$ mm.

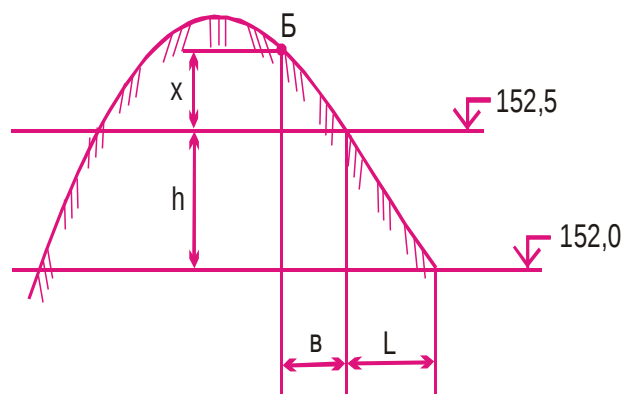
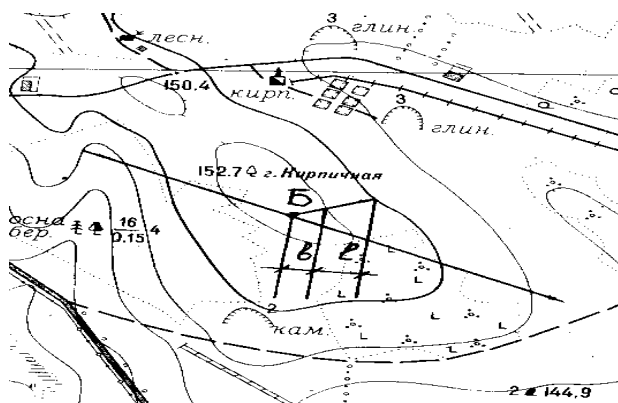
$$X = \frac{bh}{l} = \frac{5 \times 2.5}{9} = 1.38 \text{ m.}$$

Demak, A nuqtasining balandligi:

$$A = 200.00 + 1.38 = 21.38 \text{ m.}$$

2. Ekstropolyatsiya usuli.

Bu usul yopiq gorizontallar ichidagi yoki gorizontaldan chetda qolgan nuqta balandlik belgisini aniqlayotganda qo'llanadi (6 va 7 rasmlar).



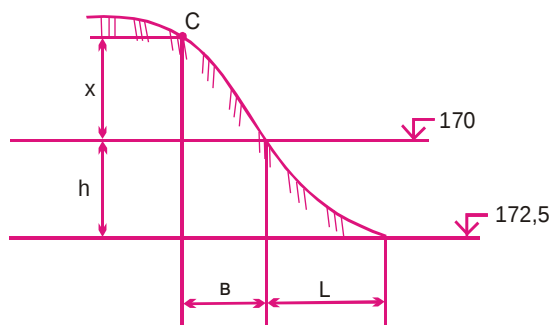
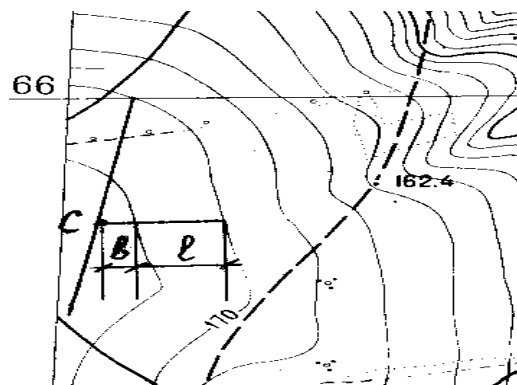
2- rasm. Ekstropolyatsiya usuli bilan B nuqtaning balandlik belgisini aniqlash chizmasi.

2- rasmda yo'l o'qidagi B nuqtaning 152.5 m belgili gorizontall ichida joylashuvi ko'rsatilgan. B nuqtaning yopiq gorizontalgacha bo'lgan masofasi $v = 4$ mm. Eng yaqin joylashgan gorizontallar orasidagi masofa $l = 10$ mm. Yana uchburchaklar o'xshashligidan foydalanamiz:

$$\frac{X}{h} = \frac{b}{l}; \quad X = \frac{bh}{l} = \frac{4 \times 2.5}{10} = 1.0 \text{ m.}$$

Demak, B nuqtaning balandlik belgisi $152.5 + 1.0 = 153.5$ m ga teng.

3- rasmda yo'l o'qidagi S nuqtaning gorizontaldan chetda joylashgan xolati ko'rsatilgan. Bu nuqtaning balandligini topish uchun xuddi B nuqta kabi ketma – ketlikni qo'llaymiz, ya'ni $l = 8$ mm, $v = 3$ mm.



3- rasm. Ekstropolyatsiya usuli bilan S nuqtaning balandlik belgisini aniqlash chizmasi.

$$X = \frac{bh}{l} = \frac{3 \times 2.5}{8} = 0.93 \text{ m.}$$

$$S = 172.5 + 0.93 = 173.43 \text{ m.}$$

Topshiriq: topshiriqda berilgan xaritada tanlangan trassa bo'yicha piket va p'lios nuqtalarning balandlik belgilari aniqlansin.

11-amaliyot darsi mavzusi (4 soat):

YO'LDAGI KO'RINISHLIK MASOFASINI HISOBLASH.

Ko'rinish masofasini ikkita kesishayotgan avtomobil yo'llari uchun aniqlaymiz: hisobiy tezligi 150 km/s bo'lgan avtomobil magistrali va hisobiy tezligi 100 km/s bo'lgan III toifali avtomobil yo'li uchun. Buning uchun uchta ko'rinish masofasini aniqlash sxemalari mavjud: 1) to'siq oldidagi ko'rinish masofasi; 2) qarama-qarshi harakatlanayotgan avtomobillar tormozlanishi uchun; 3) qarshi harakat mavjud bo'lganida engil avtomobilning yuk avtomobilini quvib o'tishi.

Avtomobil magistrali uchun ko'rinish masofasini 1-sxemaga asosan aniqlaymiz. Hisobni gorizontal yo'l bo'lagi uchun bajaramiz:

$$S_1 = \frac{v}{3,6} + \frac{K_3 v^2}{254 \phi_1} + l_{3,6},$$

Bu erda: v — engil avtomobilning tezligi, km/s;
 K_3 — tormozning samaradorlik koeffitsienti, engil avtomobillar uchun 1,3, yuk avtomobillari uchun 1,85; ϕ_1 — bo'ylama ilashish koeffitsienti, 0,50 ga teng; $l_{3,6}$ — xavfsizlik masofasi, 5 m.

Ifodani joyiga qo'yib, quyidagilarni topamiz

$$S_1 = \frac{150}{3,6} + \frac{1,3 * 150^2}{254 * 0,50} + 5 = 277,0 \text{ m} \approx 280 \text{ m}.$$

Tutashuvchi yo'lda 1-sxemaga ko'ra:

$$S_1 = \frac{100}{3,6} + \frac{1,3 * 100^2}{254 * 0,50} + 5 = 135,2 \text{ m} \approx 140 \text{ m}.$$

2-sxemaga ko'ra:

$$S_2 = 2 \left(\frac{v_{\text{я}}}{3,6} + \frac{K_3 v_{\text{я}}^2}{254 \phi_1} \right) + 5 = \frac{100}{1,8} + \frac{1,3 * 100^2}{127 * 0,50} + 5 = 265,4 \text{ m} \approx 270 \text{ m}.$$

3-sxemaga ko'ra $V_{\text{eng}} = 100 \text{ km/s}$ tezlik bilan harakatlanayotgan engil avtomobil $V_{\text{yuk}} = 50 \text{ km/s}$ tezlikdagi yuk avtomobilini quvib o'tishi uchun qarshi tasмага chiqadi. Bunda engil va yuk avtomobili orasidagi masofa:

$$l_2 = l_1 + \frac{K_3(v_{\text{я}}^2 - v_{\text{г}}^2)}{254 \phi_1} - \frac{v_{\text{я}}}{3,6} + \frac{K_3(v_{\text{я}}^2 - v_{\text{г}}^2)}{254 \phi_1}$$

Qiymatlarni o'rniga qo'ysak:

$$l_2 = \frac{100}{3,6} + \frac{1,3(100^2 - 50^2)}{254 * 0,50} = 104,6 \text{ m}.$$

Engil avtomobil yuk avtomobilga etib olguncha L_1 masofani $t_1 = L_1 / V_{\text{eng}}$ vaqtda bosadi. Bu vaqtda yuk avtomobili V_{yuk} tezlikda $L_1 - (l_2 - l_a)$ masofani o'tadi. $l_a = 3 \text{ m}$. L_1 ga nisbatan :

$$\frac{L_1}{v_{\text{л}}} = \frac{L_1 - (l_2 + l_a)}{v_{\text{r}}}; L_1 = \frac{v_{\text{л}}}{v_{\text{л}} - v_{\text{r}}} (l_2 + l_a)$$

Qiymatlarni o'rniga qo'ysak :

$$L_1 = \frac{100}{100 - 50} (104,6 + 3) = 215,2 \text{ м.}$$

$$l_3 = \frac{K_3 v_{\text{r}}^2}{254 \varphi_1} + l_{3,6} = \frac{1,5 * 50^2}{254 * 0,50} + = 30,6 \text{ м.}$$

$$\frac{L_2}{v_{\text{л}}} = \frac{L_2 - (l_3 + l_a)}{v_{\text{r}}}; L_2 = \frac{v_{\text{л}}}{v_{\text{л}} - v_{\text{r}}} (l_3 + l_a).$$

$$L_2 = \frac{100}{100 - 50} (30,6 + 3) = 67 \text{ м.}$$

Engil avtomobil quvib o'tishda quyidagi masofani bosib o'tadi:

$$L_3 = \frac{(L_1 + L_2) v_{\text{б}}}{v_{\text{л}}} = \frac{(215,2 + 67) 55}{100} = 155,2 \text{ м.}$$

Quvib o'tishdagi ko'rish masofasi:

$$S_3 = L_1 + L_2 + L_3 = 215,2 + 67 + 155,2 = 437,4 \text{ м} \approx 440 \text{ м.}$$

Qarshidan kelayotgan engil avtomobilning tezligi 100 km/s bo'lsa:

$$S_3 = 215,2 + 67 + 282,2 = 564,4 \text{ м} \approx 570 \text{ м}$$

Yondan ko'rish masofasi:

$$S_{\text{бок}} \frac{v_{\text{п}}}{v_{\text{а}}} S_1 = \frac{10}{60} 140 = 23,3 \text{ м} \approx 24 \text{ м.}$$

12-amaliyot darsi mavzusi (2 soat):

REJADAGI EGRILARDA KO`RINISHLIKNI HISOBLASH

Rejadagi egrilarda ko`rinishlik ichki chetki harakat polosasini bo`ylab harakatlanayotgan avtomobil uchun tekshiriladi. Bunda haydovchining ko`zi harakat polosasining o`rtasida va 1,2 m balandlikda joylashgan deb qabul qilinadi. Ko`rinishlik deganda avtomobil yo`lda bosib o'tgan yo`l uzunligi tushuniladi. Shuning uchun ko`rinish masofasi avtomobilning harakat trayektoriyasi bo`ylab o'lchanadi.

Rejadagi ko`rinishlikning to'liq matematik tahlili (V.I. Ksenoxodov, A.A. Belyatinskiy) avtomobil o'tish egri chiziqlari va kengayishlari bor bo'lgan doiraviy egri yo`lda harakatlanganda haydovchining ko`z nurlari tizimini qamrab oluvchi egri chiziq tenglamasini tadqiq qilishga asoslangan.

Rejada yo'lining ko'rinishligi ta'minlanganligini tekshirish va ko'rinish zonasining chegaralarini qurishni soddalashtirish uchun kesilish o'lchamini egri chiziq o'rtasida bissektrisa bo'ylab belgilash bilan cheklanish mumkin. Egri chiziqning uzunligi E zarur ko'rinish masofasi S dan kam bo'lgan holni ko'rib chiqamiz.

Technical drawing illustrating the layout and profile of a road intersection.

The top part shows a plan view of a curved road intersection. The road is marked with numbered points (1 through 12) along its curve. The intersection area is labeled "Курунишлик чегараси" (Curved boundary) and "Ko'rinish chegarasi" (Visible boundary). The road is flanked by trees and a dashed line indicates the centerline.

The bottom part shows a profile view of the road intersection. The road is shown in cross-section, with a vertical scale of 0.30-0.50 m. The profile view includes points 1 through 6, indicating specific locations on the road and its surrounding terrain.

a – ko`rinishlikning kesilish chegarasini grafik yasash; b – o`rmonni kesish chegarasi; v – o`ymadagi kesilish chegarasi; V - qatnov qismining eni; P - avtomobil harakatlanadigan polosa; 1 – o`rmonda ko`rinishlikni ta'minlash uchun tozalanadigan joy; 2 – ko`rinishlik masofasining chegarasi; 3 – o`ymadagi kesilish; 4 - eng kam zarur kesilish sathi; 5 - eng maqsadga muvofiq kesilish sathi; 6 - haydovchi ko`zlarining vaziyati.

$$\delta = \overline{DE} + \overline{EH}$$

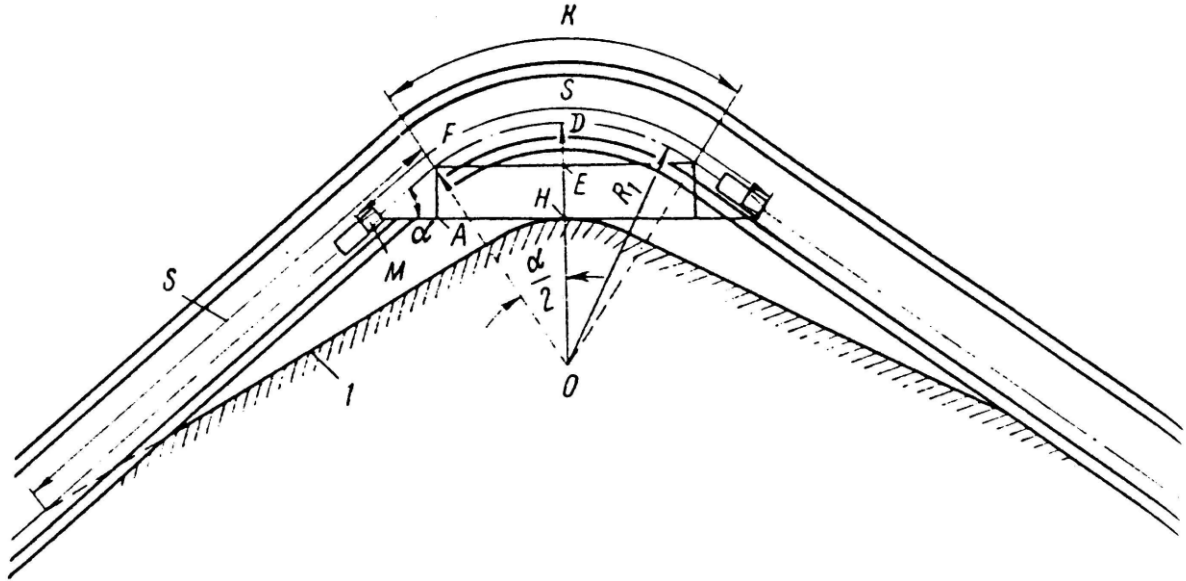
$$\delta = \overline{DE} + \overline{EH}$$

Bu ifodada $\overline{DE} = R_1 - \overline{OE}$ (R_1 - avtomobil trayektoriyasining radiusi). Biroq

$$\overline{OE} = R_1 \cos \frac{\alpha}{2} \quad (\alpha - \text{egri chiziqning markaziy burchagi}).$$

$$\text{Bundan:} \quad \overline{DE} = R_1 \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right);$$

$$\overline{EH} = \overline{AF} = \overline{FM} \sin \frac{\alpha}{2};$$



2 - rasm. Ko`rinishlikni aniqlashga oid sxema: 1 – ko`rinishlikning taxminiy kesilish chegarasi.

$$\text{biroq} \quad \overline{FM} = \frac{1}{2}(S - K) = \frac{1}{2} \left(S - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right)$$

$$\text{bundan} \quad \overline{EH} = \overline{AF} = \frac{1}{2} \left(S - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

Kesilishning umumiy eni

$$\delta = R_1 \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + \frac{1}{2} \left(S - \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \right) \sin \frac{\alpha}{2}$$

Xususiyl holda, ya'ni $E > S$ bo'lganda, yuqoridagi ifoda soddalashadi va quyidagi ko`rinishda yoziladi:

$$\delta = R_1 \left(1 - \cos \frac{\alpha_1}{2} \right),$$

bu yerda α_1 - aylana yoyini tortib turuvchi burchak bo'lib, ko`rinish masofasiga teng, grad:

$$\alpha_1 = \frac{S \cdot 180^0}{\pi R_1}$$

Har ikki holda egri chiziq chegaralarida kesilish kattaligini doimiy deb qabul qilish va kesilish chegarasini konsentrik aylana bo'yicha o'tqazish mumkin. Kesilish to'g'ri chiziqda yoki o'tish egri chizig'sida egri chiziqning boshidan yoki oxiridan ko'rinish masofasi S da boshlanishi kerak. Agar ko'rinishlik ostidan transport qatnaydigan ko'priklar yoki yo'l o'tkazgichlarning tayanchlari bilan cheklansa, ko'rinishlikni ta'minlash uchun egri chiziqni yo'qotib yoki uning radiusini ancha kattalashtirib, yo'lni qayta o'tkazish kerak.

Topshiriq: Turli radius qiymatlariga ega rejadagi egrilarda ko'rinishlikni hisoblang.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. V.F.Babkov, O.V.Andreyev "Avtomobil yo'llarini qidiruv va loyihalash" I-qism. Toshkent – 2014 yil. 526 b.
2. V.F.Babkov, O.V.Andreyev "Avtomobil yo'llarini qidiruv va loyihalash" II - qism. Toshkent – 2015 yil. 493 b.
3. Г.А. Федотов, П.И. Поспелов «Изыскания и проектирование автомобильных дорог». Кн.1: Учебник/ -М.: ВШ 2009.-646 с.
4. Г.А. Федотов, П.И. Поспелов «Изыскания и проектирование автомобильных дорог». Кн.2: Учебник/ -М.: ВШ 2010.-519 с.
5. П.И. Поспелов и др. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог. (на базе программного комплекса CREDO). М. СП «Кредо-Диалог» - ООО. 2007 г.
6. В.И. Пуркин. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог. М.МАДИ 2000г.
7. Бойков В.Н., Шумилов Б.М. Сплайны в трассировании автомобильных дорог. – Томск: Изд-во ГУ Томский ЦНТИ, 2001. – 164 с.
8. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. Для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 360 с.
9. Федотов Г.А. «Изыскания и проектирование мостовых переходов М. 2006 г.
10. Федотов Г.А. и др. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника. М.: Транспорт, 1989. 437 стр.
11. W. Kuhn "Fundamentals of Road Design" Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, SO40 7AA, UK.
12. ШНК 2.05-02-07 Автомобиль йўллари.Ўзбекистон Республикаси Давархитеккурилиш қўмитаси.Т.:2008-67 б.
13. В.А.Гохман. Пересечения и примыкания автомобильных дорог.Москва 1990 г.
14. Красильщиков И.М., Елизаров Л.В. - Проектирование автомобильных дорог М.: Транспорт, 1986. 235 стр.

MUNDARIJA

№	Amaliy dars mavzulari	b/s
1	1-amaliyot darsi mavzusi SHNQ 2.05.02-07 AY GA ASOSAN YO`L ELEMENTLARINING PARAMETRLARINI BELGILASH	3
2	2-amaliyot darsi mavzusi YO`L POYI VA QATNOV QISMI KENGLIGINI HISOBLASH.....	7
3	3-amaliyot darsi mavzusi KO`NDALANG KESIM ELEMENTLARINI O`RGANISH. KO`NDALANG KESIMNI CHIZISH.....	9
4	4-amaliyot darsi mavzusi YO`L QOPLAMASI BILAN AVTOMOBIL G`ILDIRAGI ORASIDAGI G`ILDIRASHGA QARSHILIK KUCHINI ANIQLASH.....	10
5	5-amaliyot darsi mavzusi MURAKKAB IQLIM SHAROITIDA TOPOGRAFIK XARITADA YO`L VARIANTLARINI O`TKAZISH.....	11
6	6-amaliyot darsi mavzusi TO`G`RILAR VA EGRILAR JADVALINI TUZISH.....	14
7	7-amaliyot darsi mavzusi YO`L VARIANTLARINI TAQQOSLASH.....	18
8	8-amaliyot darsi mavzusi YO`L REJASINI LOYINALASH.....	19
9	9-amaliyot darsi mavzusi VIRAJLARNI LOYIHALASH.....	20
10	10-amaliyot darsi mavzusi YO`L O`QI BO`YICHA ER BELGILARINI ANIQLASH USULLARI.....	24
11	11-amaliyot darsi mavzusi (4 soat): YO`LDAGI KO`RINISHLIK MASOFASINI HISOBLASH.....	27
12	12-amaliyot darsi mavzusi REJADAGI EGRILARDA KO`RINISHLIKNI HISOBLASH.....	28