

39.31
✓ I-44
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

NIZOM ILYOSOV

AVTOMOBIL YO'LLARI VA AERODROMLARNI LOYIHALASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

113735 ✓



TOSHKENT
2006

Taqrizchilar:

- O'. Jo'rayev* — O'MKHTRI Monitoring bo'limi metodisti,
R. Hikmatov — Toshkent Avtomobil va yo'llar kolleji direktori
muovini, t. f. n., dotsent.

N. Ilyosov.

Avtomobil yo'llari va aerodromlarni loyihalash. Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, «Turon-Iqbol», 2006-y. 240 bet.

Qo'llanmada O'zbekiston Respublikasi va unga qo'shni davlatlarning bir-biridan farq qiluvchi iqlim sharoitlari, gruntlari, gidrologik va gidrogeologik sharoitlariga bog'langan holda avtomobil yo'llari, aerodromlarni davr talablariga mos holda loyihalash ishlari bayon qilingan.

Qo'llanma avtomobil yo'llari sohasida bilim olayotgan o'quvchilarga mo'ljallangan, undan o'qituvchi, loyihalovchi tashkilotlarning mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

SO'ZBOSHI

«Avtomobil yo'llari va aerodromlarni loyihalash» fani avtomobil yo'llari va aerodromlarni ta'mirlash hamda ulardan foydalanish bo'yicha ustalar tayyorlash matematika, chizmachilik, gidrologiya, geologiya, geodeziya kabi bir qator fanlarga asoslangan bo'lib, ularni chuqur o'rganishda va amalda qo'llashda asos hisoblanadi. Ushbu fanni o'zlashtirish o'quvchilarga avtomobil yo'llari va aerodromlarni zamon talablari asosida loyihalash bo'yicha zarur bilimlarni beradi.

Qo'llanmada yo'llarni va aerodromlarni qo'llash, joylashtirish qoida va uslublari, buning uchun zaruriy qidiruv ishlarini bajarish, bular asosida kerakli inshootlarni hisoblab tanlash, qurilish bo'yicha loyihalar tuzish va ularni qayta qurish bayoni o'z aksini topgan. Qo'llanma avtomobil yo'llari va aerodromlarni ta'mirlash hamda ulardan foydalanish bo'yicha bakalavr, kollej o'quvchilari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan muhandis va soha muta-xassislari ham foydalanishlari mumkin.

«Avtomobil yo'llari va aerodromlarni loyihalash» fani ma'ruza, amaliy darslar va mos kurs ishlarini bajarish bilan o'zlashtirib boriladi. Ushbu fan zamonaviy texnik vositalarni qo'llab o'qitiladi. O'quvchilarning fanni o'zlashtirishi ommaviy va yakka holdagi maslahatlar o'tkazish usulida baholanib boriladi.

Qo'llanmadagi nazariy yondashuvlar, hayotiy ma'lumotlar, ayrim shakl, uslub va yechimlar ustalarga mo'ljallangan dastur talablari asosida bayon etilgan.

Qo'llanmani chop etishda tasdiqdan o'tgan fanga taalluqli o'zbek tilidagi yo'l atamalarining yo'qligi va ular turlicha talqin qilinayotganligi tufayli ibora-nomlanishlarda ayrim takliflar bo'lishi mumkinligi sababli, oldindan uzrimizni bildiramiz. Shuningdek, ushbu qo'llanma bo'yicha bildiriladigan foydali fikr va mulohazalar uchun o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Muallif

KIRISH

Xalq xo'jaligi tarmoqlari va respublikamiz uchun zaruriy ayrim xorij davlatlari mahsulotlarini manzilga yetkazishda yetakchi yuk tashish vositasi avtomobil transportidir. Shuning uchun yangi avtomobil yo'llarining qurilishi va mavjudlarining qayta ta'mirlanishi tez sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda.

Avtomobil yo'llari va aerodromlarning mustahkamligi hamda ulardan uzoq muddatga foydalanish kafolati yo'l poyi va to'shama qatlamlari uchun qo'llanilgan materiallarga, ularni qurishda bajarilgan ish sifatiga, shuningdek, yo'l va aerodromlar qurilishi, ishlab chiqarish hamda ulardan foydalanish jarayonidagi namlik, issiqlik va atmosfera sharoitlariga bevosita bog'liqdir.

Yo'l va aerodromlar qurilishi hayotiy tajribalardan va ilmiy izlanishlar xulosalaridan foydalanishni taqozo etadi. Masalan, avtomobil yo'llari va aerodromlardan uzoq yillar mobaynida foydalanib kelgan yirik korxonalarning tajribalariga suyanmasdan yoki shu mavzu bo'yicha bajarilgan ilmiy ishlar xulosalariga amal qilmasdan loyihalash va qurilish ishlarini boshlab yuborish ko'p hollarda salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkin. Eng qulay yer sharoitida qurilgan avtomobil yo'llari va aerodromlar ham ba'zida kutilmaganda yog'uvchi jala suvlari, yer ko'chishi (surilishi), yori-lishi bilan bog'liq katta talafotlarga uchrab qolishi mumkin. Yo'l va aerodromlardan foydalanish davrida salbiy oqibatlarning yuzaga kelishi, uning qurilishida qo'llanilgan materiallarning sifat darajasi pastligi, muhit sharoitining to'la inobatga olinmay loyihalanganligi, mexanizmlarning talabga mos tanlanmaganligi va ish bajarilishi jarayonlarida loyiha talablaridan chetlanishlarga yo'l qo'yilganligini ko'rsatadi.

Qo'llanmada o'quvchining yo'l va aerodromlar bo'yicha o'zlashtirishlari uchun zarur bo'lgan qidiruv ishlari va loyiha hujjatlari tuzish usullari bayoni yoritilgan.

Qo'llanmaga zaruriy ma'lumotlar tanlash va uning bayonida bo'lajak yo'l ustalarining nafaqat loyihalash bo'yicha, balki,

turlicha bo'lgan muhit sharoitlariga moslab mustahkam konstruksiya va qulay yechimlar asosida loyihalash prinsiplari to'g'ri-
da ham aniq tasavvurga ega bo'lishlari ko'zda tutilgan.

Yo'l ustalari tayyorlash bo'yicha o'quv rejasida gidravlika kursi ko'rilmaganligi sababli, qo'llanmada asosan gidrostatika va gidrodinamika bo'yicha suv o'tkazgich inshootlarini hisoblab loyihalash uchun asosiy ma'lumotlar o'z aksini topgan.

Qo'llanmada asosiy e'tibor loyihaviy yechimlarni iqtisodiy asoslashga, mahalliy ashyolardan oqilona foydalanishga va variantlarni taqqoslab to'g'ri qaror qabul qilishga qaratilgan.

Ushbu qo'llanma kollej o'quvchilarini geodeziya, geologiya, yo'l mashinalari va parallel ravishda ko'priklar kabi fanlardan olayotgan bilimlarini hisobga olgan holda tuzilgan.

Qo'llanmani yozishda texnika fanlari doktori X. Muradov, texnika fanlari nomzodi T. X. Qalandarov va muhandis A. Ochi-
lovlar o'zlarining ish tajribalari bilan salmoqli yordam ko'rsatganliklari uchun o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

O'zbekiston mustaqillikka ega bo'lishi bilanoq, o'z e'tiborini hamdo'stlik mamlakatlari va boshqa xorijiy davlatlar bilan o'zaro aloqalarni mustahkamlashga, tovar ayirboshlashni rivojlantirish, respublikamizda ishlab chiqarilayotgan xomashyo va tayyor mahsulotlarni ko'plab eksport qilishga qarata boshladi. Bu esa o'z o'rnida tovarlarni ishlab chiqarish manbalaridan to'g'ridan to'g'ri iste'molchilarga yetkazib berishda asosiy ustuvorlik avtotransport vositalari zimmasiga yuklanishini talab etadi. Tabiiyki, bunday katta hajmdagi yuklarni o'z vaqtida, sifatini saqlagan holda yetkazib turish uchun tezyurar, og'ir yuk ko'tara oladigan, zamonaviy transport vositalariga ehtiyoj ortib bormoqda. Yo'lovchilar talablarini qondirib turish borasida esa eng zamonaviy va qulayliklarga ega bo'lgan avtobus va yengil avtomobillarga ehtiyoj ham kun sayin ortib bormoqda. Shu bois, bunday zaruriy transportlarni faqatgina horijdan keltiribgina qolinmay, balki, respublikamizda ham ishlab chiqarishga katta e'tibor berilmoqda. Masalan, Samarqanddagi bejirim avtobuslar, Xorazmdagi yuk tashish mashinalari, Andijon viloyatining Asaka shahridagi yengil avtomashinalar ishlab chiqaruvchi zavodlar shular jumlasidandir.

Tabiiyki, bunday kun sayin ortib borayotgan transport vositalari qatnovini harakat qatnovi xavfsizligini va atrof-muhitni muhofaza qilgan holda ta'minlash uchun mavjud avtomobil yo'llarini tubdan qayta qurish va yangi yo'llar qurish talab qilinadi.

Bu borada olib borilayotgan chora-tadbirlar 10—20 yillik o'sib borish mumkin bo'lgan ko'rsatkichlarga tayanib amalga oshirilmoqda. Past toifali yo'llar yuqori toifadagilarga o'tkazilmoqda. Barcha yo'llar va aerodromlar esa o'ta mustahkam qoplamali to'shamalar bilan qurilmoqda. Shu bilan birga ular barcha qulayliklarga ega bo'lgan zamonaviy inshootlar bilan ta'minlanib, amalga oshirilmoqda.

Yil davomida uzluksiz harakat qatnovini ta'minlash qiyin bo'lgan tog'li dovon yo'llar o'rniga barcha qulayliklarga ega bo'lgan lahim (tonnel)li yo'llar qurilmoqda. Bunday ulkan ishlarni amalga oshirishda katta miqdordagi xarajatlar talab qilinib, har bir yechimga iqtisodli yondashish zarur bo'ladi. Avtomobil yo'llarini davr talabiga moslab, ortiqcha xarajatlarga yo'l qo'ymay qurish uchun mavqeyi va maqsadli o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq ravishda, ularni yagona davlat klassifikatsiyasi bo'yicha guruh yoki sinflarga ajratiladi.

Qo'shni respublika va davlatlarni o'zaro birlashtiruvchi avtomobil yo'llari davlatlararo va respublika ahamiyatidagi yo'llar hisoblanadi. Bunday yo'llar ro'yxati O'zavtoyo'l konserni tavsiyasiga asosan Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlanadi. Bunday yo'llar ro'yxatiga yirik sanoat markazlari va maxsus davlat ahamiyatiga ega bo'lgan maskanlarni shu yo'llar bilan bog'lovchi magistrallar ham kiradi.

Qolgan avtomobil yo'llar tarmog'i mahalliy ahamiyatga ega. Viloyat, o'lka, tuman markazlarini o'zaro bog'lab, temir yo'l bekatlari, suvli to'siqlarni kesib o'tish joylarini birlashtiruvchi yo'llar viloyat ahamiyatidagi yo'llarni tashkil qiladi. Ularni moliyalash esa viloyat budjetidan amalga oshiriladi. Qolgan mahalliy ahamiyatdagi yo'llar tarmog'i tumanli guruhlariga o'tkazilib, tuman budjetidan moliyalashtiriladi.

Yirik yo'llarni qurish, ta'mirlash va saqlash uchun mablag' Respublika Oliy Kengashi va Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlangan farmoyishga asosan tashkilotlarning avtotransport aylanma mablag'idan pul o'tkazishi orqali amalga oshiriladi.

Korxonalar ixtiyorida bo'lgan ayrim mahalliy ahamiyatdagi yo'llarga sarflanadigan mablag'ni shu korxonaning o'zi moliyalashtiradi. Bunday yo'llarning ayrimlari umumiy foydalanishga ham xizmat qiladi.

Shahar yo'llari va aholi gavjum joylarni birlashtiruvchi yo'llarni saqlab-ta'mirlash uchun mablag' Shahar hokimiyati va qishloq Kengashi tomonidan ajratiladi.

Avtomobil yo'llarining ishlay olish qobiliyatini ifodalovchi ko'rsatkichlarning asosiysi harakat qatnovi miqdori bo'lib, u yil bo'yicha o'rtacha kunlik o'tgan avtomobil (avto/kun) bilan hisoblanadi.

Avtomobillar serqatnov joylarda bunday o'lchov soatda o'tgan avtomobil (avto/soat) bilan tavsiflanadi.

Yo'l bo'ylab vaqt birligida tashilgan yuk miqdori yoki yo'lovchi soni yo'ldagi yukli yoki yo'lovchi aylanmani tashkil qilib, soat, kun, yil bo'yicha tonna/km yoki yo'lovchi/km deb ta'riflanadi.

Harakat qilayotgan avtomobillarning xavfsiz holati va tezligi yo'l qoplamasining holati (ravonligi)ga va qiyofa miqyoslarining o'lchamiga, ya'ni qoplama eni, egriliklar radiuslari, bo'ylama qiyaliklariga uzviy bog'liq.

Yo'l elementlarining jamlanmasi uning ruxsat etilgan tezlik, avtomobil miqdorini o'tkaza olishlik qobiliyati yo'lning texnik toifasini belgilaydi.

Vaqt birligida yo'ldan o'tgan avtomobillar miqdori yo'ldagi harakatlanish deb nomlanadi. Yo'ldagi tezlik qanchalik yuqori bo'lsa, avtotransportning ish unumi ortib, yo'lovchi va yuk ham ko'p tashiladi.

Ma'lum tezlikda avtotransportlarning xavfsiz harakatini ta'minlash uchun avtomobil yo'llarini loyihalash va qurish aniqlab olingan texnik talablar asosida bajariladi. Ushbu talablarning jamlanishi asosida yo'llar toifalarga bo'linadi.

O'zbekistonda va hamdo'stlik mamlakatlarida umum foydalanishdagi avtomobil yo'llari beshta texnik toifaga bo'linadi. Ularning har biri ruxsat etilgan hisobiy tezlik va harakat qatnovi miqdorlari bilan farqlanadi. Bunga qo'shimcha III va IV toifalari ikki guruhdagi sanoat yo'llariga ajratilgan.

Mavjud avtomobil yo'llarini loyihalash bo'yicha me'yor va qoidalar to'plamida QMQ 2.05.02—95—Avtomobil yo'llarini toifalash quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga asoslangan:

1. Respublika va davlatlararo ahamiyatdagi magistral yo'llar, yirik shaharlarni port va aeroportlarga tutashtiruvchi yo'llardagi harakat qatnovi 7000 avto/kun dan yuqori bo'lsa, I toifaga; harakat qatnovi 3000 dan 7000 avto/kungachani tashkil qilsa, II toifaga o'tkaziladi.

2. Respublika va davlatlararo ahamiyatdagi yo'llar, viloyat ahamiyatidagi asosiy yo'llar, gavjum turarjoylarga, temir yo'l

bekatlariga, daryo va dengiz portlariga, aholini dam olish joylariga eltuvchi yo'llar, korxonalarining yakkahol harakat qatnovi 1000 dan 3000 avto/kunni tashkil qilsa, III toifaga o'tkaziladi. Yiliga tashiladigan sof yuk miqdori 1 mln tonna va undan ortiqni tashkil qiladigan sanoat korxonalariga eltuvchi yo'llar III-s toifada qabul qilingan. Agar bunday yuk yiliga 1 mln tonnadan kam tashilsa, IV-s toifada qabul qilinadi.

3. Viloyat-tuman ahamiyatidagi yo'llarda harakat qatnovi 200 dan 1000 avto/kungacha yetsa, IV toifaga o'tkaziladi.

4. Harakat qatnovi 200 avto/kun dan kam bo'lgan mahalliy ahamiyatdagi yo'llar V toifaga o'tkazilgan.

Avtomobil yo'llarini bunday toifalash bilan birgalikda (QMQ 2.05.02—95 Avt. yo'l) avtomobillarning ularga mos xafvsiz harakatlanish tezliklari qabul qilingan:

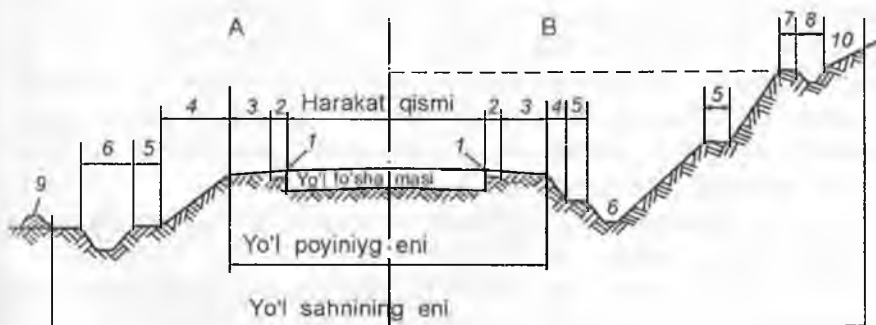
Yo'lning toifasi	I	II	III	IV	V
Tezlik, km/soat	150	120	100	80	60

Yer tuzilishi bilan bog'liq noqulay joylardagi yo'lning ma'lum qismlarida ish hajmini va qurilish narxini arzonlashtirish maqsadida bu tezliklar 10—25 % miqdorida asoslangan holda kamaytirilishi mumkin.

1-§. AVTOMOBIL YO'LI-MUHANDISLIGI INSHOOTLARI MAJMUASI

Yil davomida ma'lum tezlikda xavfsiz avtotransport harakat qatnovini ta'minlash uchun qurilgan muhandislik inshootlari majmuasi avtomobil yo'lini tashkil qiladi. Bunday inshootlar majmuasini loyihalashda yo'lovchi va haydovchilarga qulayliklar yaratish, ularning to'xtab dam olishlari, olis manzillarga ketayotganlarning ovqatlanishi, avtotransportlarga yonilg'i quyish, zaruriy texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash imkoniyatlari nazarda tutilmog'i lozim. Bularga taalluqli turli-tuman talablarni atrof-muhitni ekologik muhofaza qilish bilan birgalikda, tabiat injiqliklarining yo'lga ta'sir etmasligini ta'minlash uchun tegishli muhandislik inshootlari va qurilmalar qurish yo'li bilan amalga oshirish mumkin.

Avtotransportning yuqori tezlikda, qulay va xavfsiz harakatini ta'minlovchi ma'lum kenglikdagi harakatga nisbatan asta-sekin o'zgarib boruvchi tekis yuza kerak bo'ladi. Bunday talabni yo'l yo'nalishi bo'yicha tabiiy holatdagi yer tuzilishi ta'minlay olmasligi sababli uni tekislab, ayrim joylari grunt bilan ko'tarilib yoki grunti qirqib boriladi. Natijada yo'lning poyi tashkil bo'ladi (1-rasm). Yo'l poyining ustki qismiga namga va avtotransport g'ildirak-



1-rasm. Avtomobil yo'lining elementlari:

A — ko'tarmada; B — o'ymada; 1 — qoplama chekkasi (qoshi); 2 — chekka tasmlar; 3 — obochina; 4 — ko'tarma qiyaliklari; 5 — kechim; 6 — suv qochirish ariqchalari; 7 — banket; 8 — yuqorilab qurilgan suv qochirish ariqchasi; 9 — tuproq gumbazli suv to'sqich; 10 — o'ym joydagi maydon qiyaligi.

laridan tushadigan yuk ta'siriga chidamli pishiq ashyolardan qatlamlar quriladi. Bunday qatlamlarning yo'l poyining harakat qismidagi bo'lagi *yo'l to'shamasi* deyiladi. Yo'l to'shamasi chekkalaridan yo'l poyining qirrasigacha bo'lgan qismlari *obochina* deb nomlanadi.

Yo'l poyi 2 metr dan baland joylarda ko'tarmaning yon qiyaliklari qanday bo'lishidan qat'i nazar harakat xavfsizligini ta'minlovchi to'siqlar o'rnatiladi.

Yuza va oqova suvlarning erkin harakatlanishiga yo'l poyi to'sqinlik qiladi. Shuning uchun ularning o'zaro to'qnashuv joylariga quvurlar, ko'priklar quriladi. Yo'l yuzasidan oqib tushayotgan suvlarni qochirish uchun yo'l ostonasida ariqchalar quriladi. Bunday inshootlar qisqacha *suv qochirgichlar* deyiladi.

Yo'llarning o'zaro kesishuvidagi serqatnov joylarda yo'l o'tkazgichlar quriladi. Bunday hollarda, joyning past-balandligiga bog'liq ravishda, ular asosiy yo'lning tepa yoki ostki qismidan o'tkaziladi. Tog'li joylarda va bo'rtib chiqqan qiyaliklarda masofani qisqartirish va xavfsiz harakatni ta'minlash uchun lahim (tonnel)li bostirma quriladi. O'ta qiyalikka ega joylarda esa, yo'l poyi turg'unligini ta'minlash uchun yirik toshlardan terma usulda tirkash devorlar ham quriladi.

Avtomobil yo'llari va ularga taalluqli inshootlarni qo'riqlash, saqlash va ta'mirlash maqsadida yo'ldan foydalanish xizmati tashkil etiladi. Uning tarkibi majmualashgan holdagi binolardan iborat bo'lib, unda ishlash xonalari, yashash uylari, texnika vositalarini saqlash va ta'mirlash joylari, zaxira ashyolarini saqlash, yonilg'i saqlash va quyish shoxobchasi kabilar mavjud bo'ladi. Yo'l xizmati binolari zamonaviy aloqa vositalari bilan ta'minlangan bo'ladi.

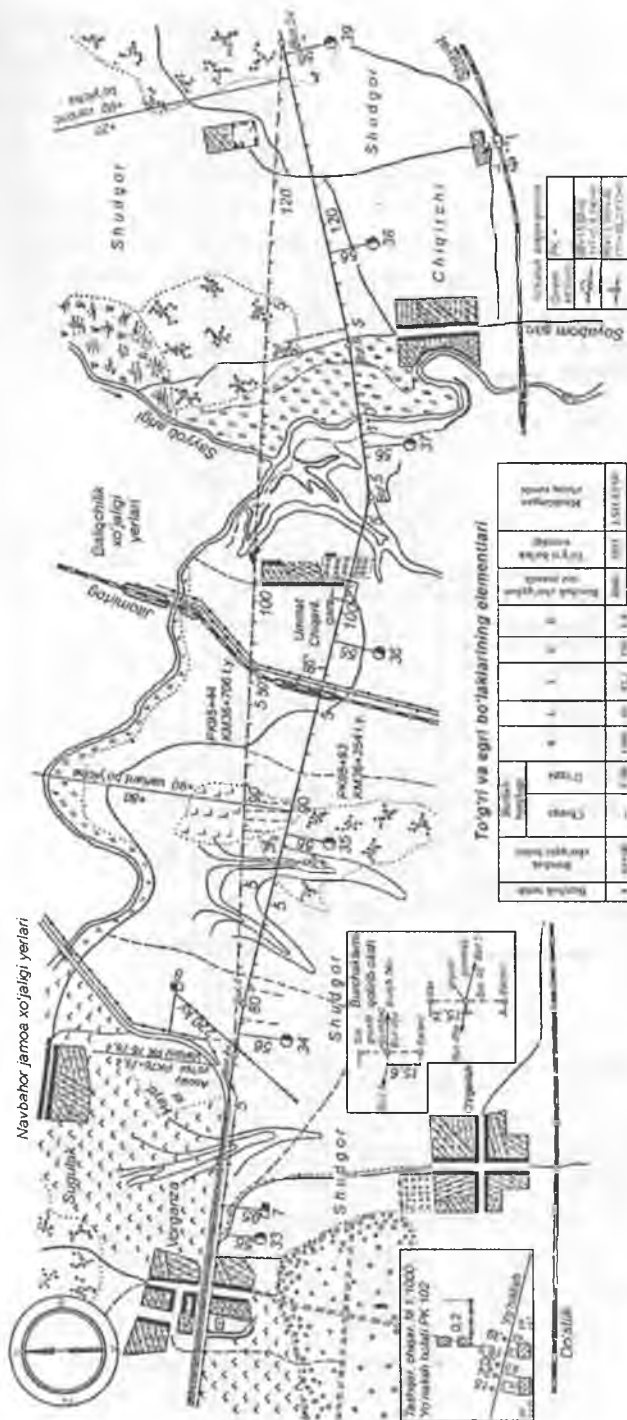
Yo'lga taalluqli barcha inshootlar va qurilmalarning har biri tegishli qoida va talablar asosida loyihalashtiriladi va quriladi. Bular o'sib borayotgan harakat qatnovi va turlari, shuningdek, mahalliy sharoitni, muhit muhofazasi va shu kabi talablarni to'lato'kis inobatga olgan bo'lishi lozim.

Barcha muhandislik inshootlari singari yo'l ham turlicha elementlardan tashkil topadi.

Yo'l o'qi fazoviy chiziqdan tashkil topib, u *yo'nalish* deb nomlanadi. U ikki xil ko'rinishda nomlanib, gorizontal tasviri — reja (2-rasm) va yo'l bo'yicha vertikal holatdagi kesimi tasvirida — bo'ylama qiyofasi (3-rasm) dan tashkil topadi.

Rejada yo'l o'qiga nisbatan yer tuzilishi va undagi barcha e'tiborli borliqlar shartli tasvirda aksini topib, yo'lning boshlanishi,

Navbahor jamoa xo'jaligi yerlari



To'g'ri va egri bo'laklarning elementlari

Bo'laklar xarakteristikasi	Bo'laklar shakli	Bo'laklar elementlari		Bo'laklar xarakteristikasi	Bo'laklar shakli	Bo'laklar elementlari	Bo'laklar xarakteristikasi	Bo'laklar shakli	Bo'laklar elementlari
		Chiqish	Yil						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2-rasm. Avtomobil yo'lining rjajadagi tasviri.

har 100 m (PK) va kilometrli oraliq, sinish burchagi, burilishi va yo'lining oxiri aks ettiriladi. Shuningdek, noqulay joylarda ma'lum nuqtalarni tashqariga chiqarib qotirish, burchaklarni qotirib olish shakllari, yo'nalishdagi to'g'ri va egri qismlar tavsifi aks ettiriladi.

Bo'ylama qiyofada quyidagilar tasvirlanadi: 1 — yo'l o'qi bo'ylab tabiiy holatdagi yer yuzasining yo'l qurilgunicha bo'lgan chiziqli tasviri. Bu tasvir nivelirlash asosida aniqlanib, odatda, *qora chiziq* deb nomlanadi. Bu chiziq qora rangdagi tush (o'chmas siyoh) bilan olingan aniq ma'lumotlarga asosan millimetrli qog'ozda aks ettiriladi va balandlik belgilari bilan tavsiflanib boriladi;

2 — avtotransport vositalarining zaruriy tezlikdagi turg'unlik holatini ta'minlash uchun joydagi notekisliklarni to'g'rilab tanlangan yo'l o'qining loyihaviy chizig'i. Yo'lni qayta qurishda bu chiziq yo'l poyi enining chekka nuqtasini ifodalaydi. Odatda, bu loyiha chizig'i oxirgi ko'rinish holatini qabul qilishdan avval, loyihalash jarayonida harakat qatnovini yaxshilash, ish hajmini kamaytirish, yo'ldan foydalanishni qulaylashtirish, yo'l poyi va suv o'tkazgich inshootlari qurilishini arzonlashtirishlardan kelib chiqqan holda, uning bir necha holati ko'rib chiqiladi.

Yo'lining bo'ylama qiyofasi asosan yer tuzilishiga bog'liq ravishda qabul qilingan o'lcham va standart bichim (forma) va qabul qilingan shartli belgilar asosida chiziladi.

Loyiha (qizil) chiziq qora chiziqdan balandda joylashib o'tsa, yo'l ko'tarmada, qora chiziqdan pastda o'tsa — o'ymada joylashganligini ifodalaydi. Loyiha chizig'idagi bo'ylama qiyalik ikki nuqta joylashuvidagi farqning ular oralig'idagi masofa nisbati bilan aniqlanadi, ya'ni

$$i = h/l = \operatorname{tg} \alpha \cong \sin \alpha. \quad (1)$$

Bichimdagi loyiha chizig'iga taalluqli barcha bandlar bayoni qizil rangda to'ldiriladi.

Yo'lining ko'ndalang kesimi yer tuzilishiga qarab turlicha ko'rinishga ega bo'ladi. Unda harakat qatnovi qismi va unga tirkashgan obochinalari, yo'l poyining yon qiyaliklari, sahdagi suv qochirgich inshootlarining ko'ndalang ta'minlovchi zaxirali masofa va suv qochirish ariqcha chekkalaridan sahn chegarasigacha bo'lgan masofani ifodalovchi qirqim kabilar o'z aksini topadi.

Avtomobil yo'nalishida uchraydigan pastqam joylar, irmoqlar, jarliklar, soylar, muntazam suv oqib turadigan ariqlar,

zovurlar, anhorlar, kanallar, daryolarni kesib o'tish uchun suv va ko'chki muz bo'laklarini o'tkazib turish maqsadida ularning sarfiy qudratiga qarab quvurlar, ko'priklar va oqimni boshqaruvchi inshootlar majmuasi quriladi.

Ma'lumki, yo'l bo'ylab uchraydigan qor bosimi va ko'chishi, muz ko'chishi, katta balandlik joylarda yer osti suvlarining yo'nalishlarini o'zgartirib turishi oqibatida yer ko'chishi, muntazam yuza suvlari, shamol va zilzila ta'sirida tog' jinslarining uqalanib yoki o'pirilib tushishidan saqllovchi maxsus shiyponlar, galereyalar, to'siq-devorlar, tirkashlar, panjarali to'siqlar quriladi. Bu sun'iy inshootlarning barchasi mahalliy ashyolardan odilona foydalangan holda, yog'och, metall, temir-betonlardan hisobiy usulda tayyorlangan maxsus loyihalar asosida amalga oshiriladi.

Ayrim tog'li joylarda iqtisodiy asoslangan holda dovonlar o'rniga chuqur o'ymali, bostirmali usulda yoki lahim orqali yo'llar quriladi. Bunday qimmatbaho inshootlarni qurishdan maqsad yo'lning barcha qismlarida bir xilda xavfsiz harakat qatnovini ta'minlash bilan birga, yo'ldan foydalanishda qator qulayliklar yaratishdan iborat.

Avtomobil yo'llari tog'li, tog' osti, sug'oriladigan, pastqam sho'rxok va ko'char qumli hududlarda joylashishi tufayli ularga shamol, suv, harorat, mahalliy muhit kabi turli sabablar tubdan o'zgaruvchan holda ta'sir etadi. Bunday joylarda yo'llarni loyihalash, qurish va ulardan foydalanish o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularni jihozlash, harakatni boshqaruvchi tadbirlar, shuningdek, yo'lning ma'lum joylarida to'xtab dam olish joylari, ziyorat maydonchalari, transportni sozlab olish uchun qurilmalar, bozorhalar, piyodalar uchun yo'l osti va yo'l ustiga qurilgan inshootlar, traktor, arava va velosiped, podalar qatnovi uchun maxsus yo'lkalar, bir necha yo'llar o'zaro kesishadigan joylarda maqsadli qurilma va inshootlar majmuasi loyihalab quriladi.

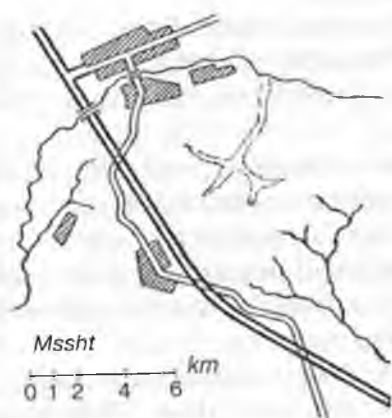
Bunday inshootlarning qurilishi 10—20 yillarda erishiladigan o'sish darajalarini e'tiborga olgan holda loyihalanadi va mufassal turda quriladi.

2-§. YO'L REJASINING ELEMENTLARI

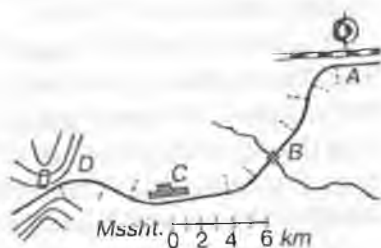
Loyihalashga qabul qilingan avtomobil yo'li joylashuviga nisbatan yer tuzilishi, iqlim-sharoiti va avtotransport harakati talablarini qondirish maqsadida to'g'ri chiziqli yo'nalishdan cheklanib, ayrim

joylarda egri ko'rinishda ham namoyon bo'ladi. Bunday hollar yo'lining rejadagi va bo'ylama qiyofa ko'rinishlarida tasvirlanadi. Ikkala holda ham yo'lining boshlanishi va oxirgi nuqtalari kabi oraliqdagi tayanch, ya'ni ko'priklar, temir yo'l va kesuvchi avtomobil yo'llari kabi inshootlarning joylashuv holati o'ta aniqlik bilan inobatga olgan holda loyihalanadi (4- va 5-rasmlar). Ushbular va ayrim noqulay joylarni aylanib o'tish hisobiga iqtisodiy talablarga asosan qurilish va yo'ldan foydalanish qulayliklarida bir qator qarama-qarshiliklarga duch kelinadi. Shuning uchun asosiy yo'nalishni tanlashda raqiblar ham to'la-to'kis o'rganib chiqiladi.

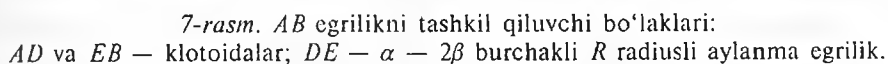
Yo'l rejasidagi har bir burilish uchun nuqtalar va elementlar, ya'ni burilish cho'qqisi; egriklikning boshlanishi A va oxiri B ; burilish boshlanishi va oxiridagi to'g'ri yo'nalishlar kesishuvidagi burilish burchagi α ; egriklik boshlanish joyidan burchak cho'qqisigacha tangens nomini olgan AO va OB masofalari; burchak cho'qqisidan egri qism o'rtasigacha bissektrisa nomini olgan OD masofa; egri qismi uzunligi E ; domer (D) deb nomlanadigan ikki tangens yig'indisidan egri qism uzunligi ayirmasidagi farq, ya'ni $AO + OB - E = D$. Egri qism aylana shaklida yoki o'zgaruvchan radiusli bo'lishi mumkin.



4-rasm. Tekislik hududga joylashgan yo'llar yo'nalishi.
Ingichka qo'shaloq chiziqli yo'l — noqulay holatda joylashgan yo'l.
Qo'shaloq qalin chiziqli yo'l — aholi yashash joyidan aylanib o'tib, avtomobil harakatlariga qulay, katta radiusli birilishga ega bo'lgan va ko'rish yaxshi ta'minlangan yo'l.



5-rasm. Yo'lni to'g'ri yo'nalishdan cheklantiruvchi va yo'l yo'nalishini belgilovchi tayanch nuqtalar:
 A — temir yo'l manziliga yondashuv; B — daryoga ko'priklar qurib o'tish joyi; C — sanoat korxonasi; D — tog'ning egar qismi (gorizontallar tasvirida).



Yo'nalishning ikki tomoni bo'ylab joy tasviri kamida 50÷100 metr kenglikda aks ettiriladi. Ayrim joylarda esa tanlangan yo'nalish afzalligini namoyon qilish uchun bunday tasvirlash 300—400 m larni tashkil qilishi mumkin.

113735
2 - N. Ilyosov

3-§. BURILISHLARDA HARAKAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH

Yo'lning to'g'ri qismida yuqori tezlikda harakatlanayotgan transport vositasi burilish qismiga kirib borishi bilanoq, quyidagi o'ziga xos xususiyatlar namoyon bo'ladi:

- 1) markazdan qochirma kuch ta'siri seziladi;
- 2) transport rulini boshqarib borish hisobiga to'g'ri chiziqli harakatdan egrilik bo'ylab harakatga o'tiladi. Shu vaqtda avtomobil uzluksiz o'zgaruvchan radius bo'ylab harakatlanadi va harakat izi esa to'g'ri qismdagi tasma o'qi bilan aylanma egrilik boshlanishidan farqlanib boradi. Boshqaruv ruli qanchalik asta burilsa va harakat tezligi yuqori bo'lsa, bunday farqlanish yuqori bo'ladi;
- 3) aylanma egrilik qanchalik kichik bo'lsa, markazdan qochirma kuch yuqori bo'ladi;
- 4) egrilik radiusi kichik bo'lib va to'g'ri qismdan yuqori tezlikda kelayotgan avtomobil harakatini kichik radiusli aylanma egrilikka o'tishda kamaytirish lozim bo'ladi.

Bunday joylarda xavfsiz harakatdagi kerakli tezlikni ta'minlash uchun to'g'ri qism bilan aylanma egrilik oralig'ida moyillashtiruvchi egrilik nomini olgan o'zgaruvchan radiusli egrilik joylashtiriladi.

Moyillashtiruvchi egrilik ilgarilab borilayotgan harakatni saqlagan holda markazdan qochirma kuchning ortib ketmasligi shartini bajarish bilan tanlanadi.

Bunda moyillashtiruvchi egrilik uzunligi

$$L = vt = \frac{v^3}{RI} = \frac{2v^3}{R}, \quad (6)$$

bu yerda: v — tezlik, m/s; I — markazdan qochirma kuchning ortib borishi, $0,5 \text{ m/s}^3$; R — aylanma egrilik radiusiga teng bo'lgan moyillashtiruvchi egrilikning oxirgi nuqta radiusi.

$$L = v^3/23,5R, \quad (7)$$

bu yerda: v — tezlik, km/soat.

Bunday egrilik *klotoidli* deb nomlanadi va uning to'g'ri burchakli koordinatalari quyidagicha aniqlanadi (7-rasm):

$$x = S - \frac{S^5}{40C^2} + \frac{S^9}{3456C^4}; \quad (8)$$

$$y = \frac{S^3}{6C} - \frac{S^7}{336C^3} + \frac{S^{11}}{42240C^5}, \quad (9)$$

bu yerda: $C = RL$ parametr; S — kesimi uzunligi.

Moyillashtiruvchi egrilikni loyihalash uchun quyidagilar asosiy ma'lumotlar hisoblanadi: uzunlik — L , boshlanishidagi turtulish va moyillashtiruvchi egrilik oralig'idagi burchak — β ; moyillashtiruvchi egrilik parametri — C , moyillashtiruvchi egrilik D koordinatasining oxirgi nuqtasi (8) ifoda orqali va y ordinatasi esa $S = L$ uchun (9) ifodadan topiladi. V. I. Ksenodoxov jadvalidan foydalanib, har xil qiymatli C uchun hisoblab qo'yilgan miqdorlarni olish mumkin. Shuningdek, aylanma egrilik uzunligi R miqdori ham jadvashtirilgan.

Bu holda burchak cho'qqisidan noqulay egrilik boshlanishi va oxirigacha bo'lgan masofa tangensi (T_1) quyidagi tenglik bilan aniqlanadi.

$$T_1 = t + T_a + p \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad (10)$$

bu yerda: $t = x_{ae} - R \sin \beta$; T_a — α burchagi uchun R radiusli aylanma egrilik tangensi;

$$p = OE - R = y_a - R(1 - \cos \beta). \quad (11)$$

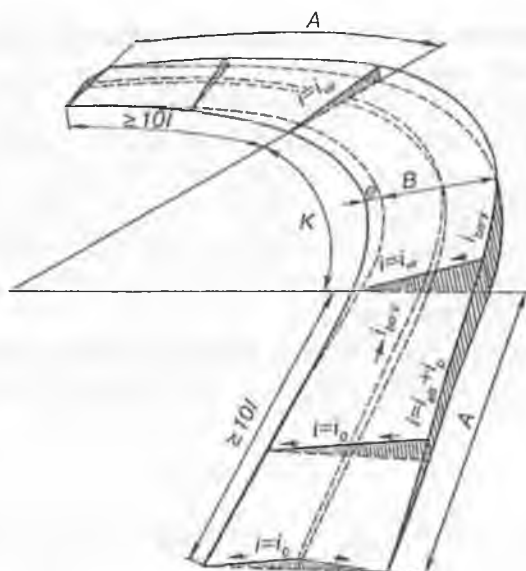
Bunday holda yangi bissektrisa

$$B_1 = B_a + p / \cos \frac{\alpha}{2}, \quad (12)$$

bu yerda: B_a — α burchagi uchun R radiusli aylanma egrilik bissektrisasi.

Moyillashtiruvchi egriliklar yo'llarning o'zaro va ayirish joylarida qo'llanib, harakat tezligini pasaytirish uchun xizmat qiladi. Yuqori toifali yo'llarni loyihalashda harakat qulayliklarini to'g'ri yo'nalishdagidek ta'minlash uchun *klotoidli* egriliklar loyihalanadi. Bunda aylanma egrilik uzunligini xohlagancha qisqartirib, nol (yo'q) holatiga keltirish mumkin. Aylanma egrilikning bunday ko'rinishi *biklotoid* deb nomlanadi.

Yo'llning to'g'ri qism yo'nalishidan egrilik tomon kirib borishida markazdan qochirma kuchning harakat xavfsizligiga ta'sirini sezdirmasdan, ya'ni uning trayektoriyasida o'zgarishsiz hol ta'minlanishi uchun moyillashtiruvchi egrilikdan tashqari kichik radiusli egriliklarda egrilik markazi tomon, odatdagidek, ko'ndalang kesimda ikki qiyalik o'rniga asta-sekin bir qiyalikka o'tib boriladi (8 rasm). Buriilishning ikkala tomonidagi moyillashtiruvchi egrilik qismlarda, teng ravishda, bunday qiyalik avvaliga ko'tarilib,



8-rasm. Ikki tomonlama qiyalikli yo'l qoplamasida virajni joylashuvi:
 A — eltuvchi va moyillashtiruvchi egrilik; B — qoplama eni;
 E — qoplamani kengaytirib qurish joyi.

so'ngra so'nib boradi va bular *eltuvchi* (otgon) deb nomlanadi. Ikki qiyalikdan bir qiyalikka o'tish tashqi qoplama chekkasini ko'tarish bilan boshlanadi. Avval bu qoplama chekkasi to'g'ri tekis (nol) holatiga keltirib olinadi, so'ng yuqorilashtirib, qoplama chekkasining ichki tomon qiyaligiga tenglashtiriladi. Bunda egrilikning boshlanishidan oxirigacha (egrilik qismida) burilish o'qi tomon o'zgarmas bir qiyalikka ega bo'lib, u *viraj* deb ataladi. Viraj va unga yondosh moyillashtiruvchi egriliklarning tashqi tomon obochinalari ham mos ravishda bir qiyalik davomi bo'yicha ko'tarib boriladi. Eltuvchining oxiridagi qoplama qiyaligi $i_1 = i_0$. Qoplama tashqi chekkasining ko'tarilishi quyidagicha aniqlanadi:

$$h = b \cdot i_b, \quad (13)$$

eltuvchi bo'lagining uzunligi (L)ga nisbatan esa

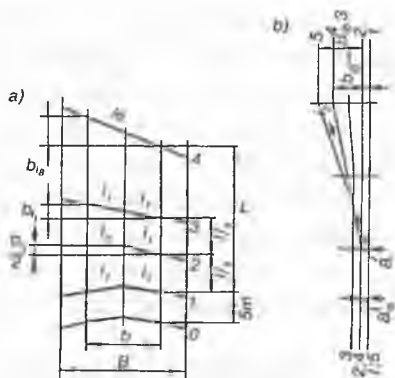
$$i_2 = h/L = b \cdot i_b/L, \quad (14)$$

bu yerda: b — qoplama eni; i_2 — qoplama chekkasi ko'tarilish miqyosining eltuvchi uzunligiga nisbati bilan ifodalanuvchi qo'shimcha qiyalik. Bu qiymat QMQ II—D.5—85 tavsiyasi bo'yicha I—II toifali yo'llarda $i_2 \leq 0,005$; III toifali yo'llarda esa $i_2 \leq 0,01$.

9-rasm. Burilish joyidagi

ko'ndalang qiyofalar:

- a) $Z = b \cdot i_b / i_2$ uzunlikdagi eltuvchi bo'lakda;
 0 — eltuvchiga 5 m etmay me'yor holatda;
 1 — eltuvchining boshlanishida; 2 — eltuvchidan $l/2$ masofada; 3 — eltuvchidan $l = b \cdot i_b / i_2$ masofada; 4 — eltuvchining oxiri aylanma egrilikning boshlanishida;
 b) eltuvchida bo'ylama qiyofalarning mujassamlashgan holi; 1—1 yo'l poyining ichki tomon qoshi; 2—2 qoplamaning ichki tomon qoshi; 3—3 — yo'l o'qi; 4—4 — qoplamaning tashqi tomon qoshi; 5—5 — yo'l poyining tashqi tomon qoshi.



Eltuvchi oralig'idagi xohlagan masofadagi kesimda qoplama yuzasining holati (9- rasm):

$$l = b \cdot i_b / i_2. \quad (15)$$

Odatda, eltuvchi uzunligi moyillashtiruvchi egrilik (L) ga teng bo'ladi. Moyillashtiruvchi egrilik ko'rilmagan hollarda esa, eltuvchi qismning to'g'ri yo'nalishi egrilik boshlanguncha loyihalaniib, uning uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L = b i_b / i_2. \quad (16)$$

Yo'ldagi burilishlarda avtomobilga markazdan qochirma kuch harakat yo'nalishiga tik ta'sir qiladi, ya'ni

$$C = mv^2/R. \quad (17)$$

Bu kuch ta'siri avtomobilga siljituvchi va ag'darib yuboruvchi hollariga ta'sir etib, yo'nalishning ko'ndalang holatida uning g'ildiraklarida holat o'zgarishlarini namoyon qiladi. Shuning uchun egriliklarda harakat qatnovi xavfsizligini va transport holati turg'unligini ta'minlash uchun

$$v^2/g(\mu + i_b) \leq R \quad (18)$$

yoki

$$v \leq \sqrt{gR(\mu + i_b)} \quad (19)$$

holatlari bo'lishi lozim. Bu yerda v — harakat tezligi, m/s; $v = V/3,6$; V — harakat tezligi, km/soat; R — radius, m; μ — ko'ndalang kuchni ifodalovchi koeffitsiyent, $\mu \leq 0,2$; g — og'irlik kuchining

erkin tushish tezlanishi, $9,81 \text{ m/s}^2$; i_b — virajdagi bir nishablik qiyofasini olgan ko'ndalang qiyalik.

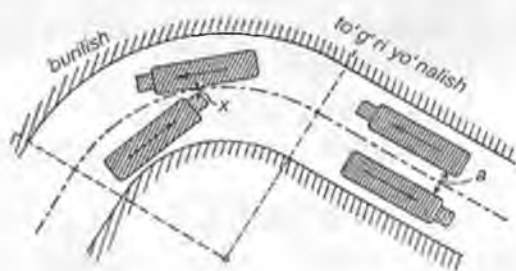
Avtomobil yo'llarida harakat qatnovining to'g'ri yo'nalishiga yaqin sharoit yarata oladigan katta radiusli egriliklarni tanlab, loyihalashga harakat qilinadi. Sharoit bor joylarda $R \leq 2000 \text{ m}$ da qabul qilinadi. Ilojsiz, noqulay joylarda esa hisoblab aniqlanganidan kam bo'lmagan radius qabul qilinishi ham mumkin. Bunday holda iqtisodiy, harakat xavfsizligini ta'minlash, hattoki yo'ldan foydalanish talablariga moslab yechim qabul qilinadi.

Yo'lning burilish qismlarida qoplamani kengaytirish

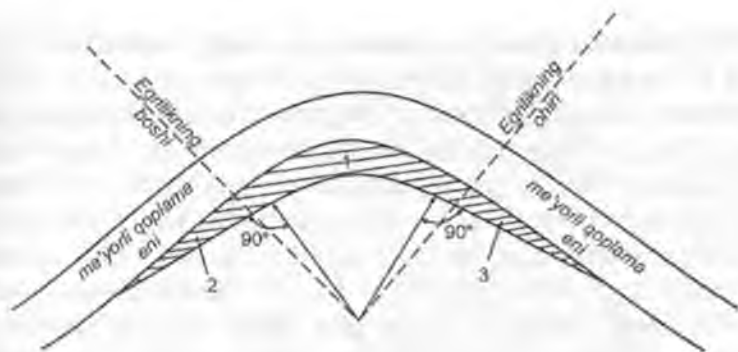
Yo'lning burilishlarida avtomobil harakati oldingi g'ildiraklarni o'q yordamida boshqarish hisobiga amalga oshiriladi. Bunda g'ildiraklarning o'qlari turlicha burchaklar bilan harakatda bo'ladi. Uzun bo'yli avtotransport vositalarining orqa qismi bunday holda qoplama eniga sig'may, uning chekkasidan tashqariga chiqishi kuzatiladi. Bunday vaziyat, ayniqsa, kichik radiusli burilishlarda va virajli joylarda namoyon bo'lib, baxtsiz hodisalar manbayi hisoblanadi (10-rasm). Ayniqsa, tog'li joylarda burilishlar ko'pligi sababli ikki tomonlama harakatni cheklab, qo'shimcha tadbirlar loyihalash talab qilinadi. Bunday tadbirlardan asosiysi harakat qatnovi (qoplama) enini kengaytirish hisoblanadi (11-rasm).

Burilish radiusi qanchalik kichik bo'lsa, kengaytirish eni katta bo'ladi. Ko'pchilik hollarda, transport vositasining o'lchamlari va yo'l holatidan kelib chiqib, kengaytirish enini hisoblab aniqlanadi.

QMQ talablaridan kelib chiqib, ikki tasmali yo'l qoplamasida $R \leq 700 \text{ m}$ holatlari uchun kengaytirish miqdorlari belgilangan:



10-rasm. Uzun bo'yli avtobuslarning yo'lning to'g'ri va burilish qismidagi harakat shakli: a — avtobuslararo me'yor oraliq; x — me'yordan kichik oraliq.

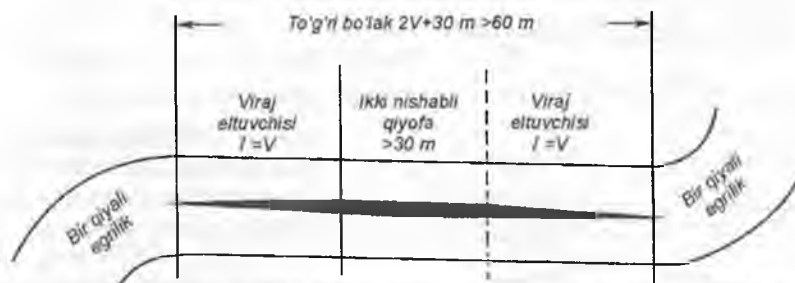


11-rasm. Yo'l qoplamasining ichki tomonidan burilish joyida kengaytirish shakli: 1 — to'liq kengaytirish qismi; 2 — kengayishni moyillashtiruvchi qism; 3 — kengayishni so'ndirib boruvchi qism.

Egrilik radiusi, m	700—550	550—450	400—250	200—150	125—90	80—70	60	40
Kengayish miqdori, m	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,25	1,4	1,8

Kengaytirish yo'lining ichki tomonidagi obochinasi hisobidan amalga oshiriladi. Bunda qolgan obochina eni 1 m dan, tog'li hududlarda 0,5 m dan kam bo'lsa, u holda yo'l poyi kengaytiriladi. Radiusi 30 m dan kam bo'lgan joylarda (tog'li hududlarda) kengaytirish ikki tomondagi obochina hisobidan olib boriladi. Yo'l qoplamasini bunday kengaytirishda egrilikni to'g'ri bo'lak bilan tutashish tomonlari asta kamaya borib, 25—30 m oralig'ida yo'q holiga keltiriladi.

Ayrim hollarda burilishlar tez-tez uchrab turadi. Yo'nalishi bo'yicha ikkita bir-biriga teskari joylashgan burilishlar harakat xavfsizligini ta'minlashda ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Shuning uchun ular oralig'iga ikki tomonlama ko'ndalang qiyalikka ega bo'lgan yo'lining to'g'ri bo'lagi joylashtirib boriladi. Bu bo'lakning uzunligi $L \geq 30$ m bo'lishi lozim (12-rasm).



12-rasm. Ikki qarama-qarshi joylashgan yo'l burilishlaridagi to'g'ri bo'lak.

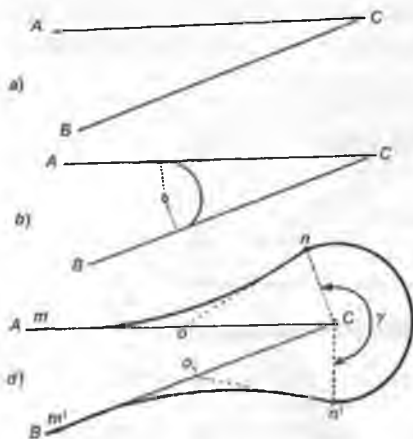
Yo'lining burama qismi (serpantina) va uning elementlari. Tog'li yerlarda yo'lni joylashtirish ancha qiyinchiliklar sodir etadi. Undagi tik qiyaliklarni yengib o'tishda yo'lining bo'ylama qiyaliklarini talab darajasida ta'minlash uchun yo'lni uzaytirib loyihalash talab qilinadi. Bunda 180° ga yaqin buramalarni o'tkir burchak holatini tashkil qiluvchi AC va CB yo'nalishida qurishga to'g'ri keladi (13-*a* rasm). Bunday burilishni burchak ichida hatto eng kichik radiusda ham bajarish mumkin bo'lmaydi (13-*b* rasm). Shuning uchun yo'lga kerakli bo'ylama qiyalikni ta'minlagan holda ikki xil balandlikda joylashtirib tutashtirish 13-*d* rasmdagi tasvirli usulda, burchakdan tashqi tomonda qurish ko'zda tutiladi. Bunda C nuqtasi aylanasi-mon yoyning markazi deb qabul qilinadi. Bu yoyni AC va CB to'g'ri yo'nalishlar bilan mn va $m'n'$ egriliklari bilan tutashtiriladi. Bunday burilishlardan tashkil topgan qurilma yo'lining *burama qismi* (serpantina) deb ataladi. Buramani loyihalash va qurish jarayonidagi bo'laklash ishlari murakkab bo'lib, sinchkovlikni talab qiladi. Burama burchak bissektrisasi (γ)ga nisbatan simmetrik (13-*d* rasm) — birinchi tur va nosimmetrik (14-*e* rasm) — ikkinchi tur holatlarida yer tuzilishiga qarab joylashtiriladi. Quyidagi shartlar bajarilganida burama talabga javob beradi:

- buramadagi bo'ylama qiyofa qiyaligi belgilangan me'yori-dan ortiq bo'lmasligi lozim (1-jadval);

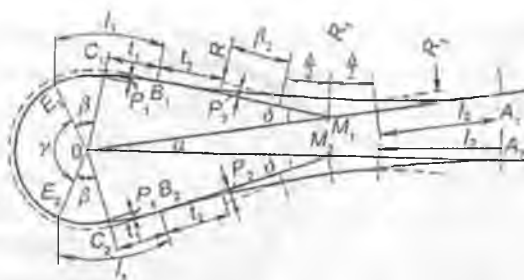
- yo'l poyining ko'ndalang qiyofasi kam hajmdagi tirkash holatni egallashi lozim;

- eng qisqa joyda buramaning yuqori va pastki bo'g'inlarini joylashtirish kerak;

- buramaning o'zida suv qochirish ta'minlanishi lozim;



13-rasm. O'tkir burchakli cho'q-qida yo'lining aylanma (burama) bo'lagining joylashuvi: *a* — yo'nalishning birlamchi joylashuvi; *b* — buramaning burchakning ichida noqulay holatda joylashuvi; *d* — buramaning me'yorli joylashuvi.



15-rasm. Yo'lining buramali bo'lagining simmetrik joylashuvidagi elementlari.

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - 2\beta + 2\delta; \quad (20)$$

l_1 uzunlikdagi tutashtiruvchi egriliklar B_1E_1 va E_2B_2 . Tuzilgan loyihaga asosan buramani bo'laklab olish uchun burchak kengligi va $OM_1 = OM_2$ aniqlanadi. Bundagi α burchagi qurilish joyida teodolit bilan o'lchanadi; r, l, β, p, t lar jadvaldan olinadi. R ni tajribadan kelib chiqqan holda tanlab $A_1M_1B_1$ va $A_2M_2B_2$ lar (8) va (9) ifodalar kabi aniqlanadi. Ularning qiymatlari jadval holida ham berilgan. M_1 va M_2 burchak cho'qqilari O burchagidan $OM_1 = OM_2 = OC_1/\sin \sigma$ masofada joylashadi. Burama A_1 ning boshlanishi burchak cho'qqisi O dan OA_1 masofada joylashadi. Buramalarni loyihalash tartibi maxsus tavsiyalarda batafsil yoritilgan va ularga taalluqli me'yorlovchi miqdorlar 1-jadvalda keltirilgan.

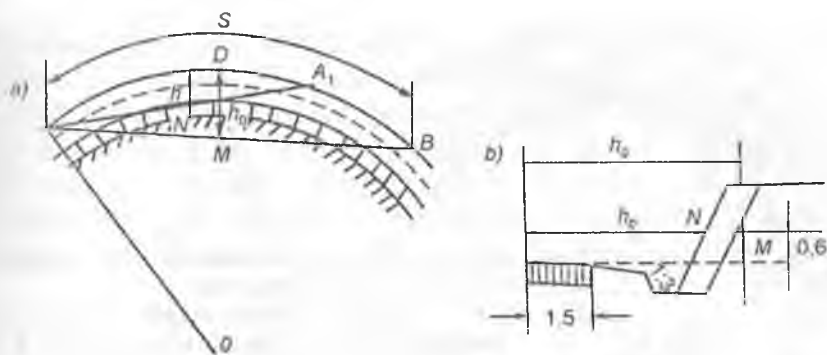
1-jadval

Hisobiy tezlik, km/soat	Yo'lining burama qismi elementlari				
	Eng katta bo'ylama qiyalik, ‰	Ko'ndalang qiyalik, ‰	Qoplamani kengaytirish, m	Eng kichik radius, r, m	Tutashuvchi egrilik uzunligi, l, m
30	30	60	2,0	30	30
25	25	60	2,5	20	25
20	40	60	3,0	15	20

Buramada harakat xavfsizligini ta'minlovchi barcha to'siqlar mufassal turda ko'rilmog'i lozim. Bunda o'yma qismidan shamol, suv-harorat va zilzila ta'siridan qulab-uqalanib tushadigan tog' jinslarini tutib qoluvchi qurilmalar ta'minlanishi lozim.

Yo'l rejasida ko'rish masofasini ta'minlash

Radiusi 500 m dan kichik bo'lgan burilishlarda o'yim qism qiyaliklarining to'g'ri ta'minlanmagani, burilishga nisbatan daraxt



16-rasm. Yo'l rejasida cheklangan ko'rishni ifodalash shakli.
Haydovchi A nuqtadan ADA_1 , nuqtagacha ko'ra oladi. ADA_1 , B masofasida ko'rish uchun AMB chizig'igacha (h_0) to'siqni olib tashlash lozim.

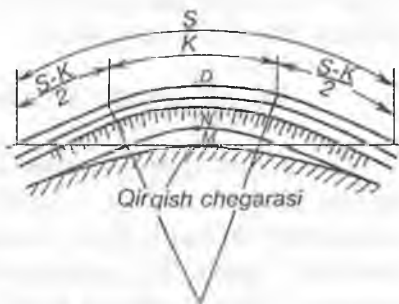
va ko'kalamzorlashtirish ishlarining monandsiz joylashuvi, shuningdek, qurilma-inshootlarning yo'lga yaqin joylashuvi natijasida ko'rish masofasi cheklangan holda bo'ladi (16-a rasm).

Yo'lning burilish qismlarida ko'rish masofasini ta'minlab loyihalash uchun ikki hol mavjud bo'ladi:

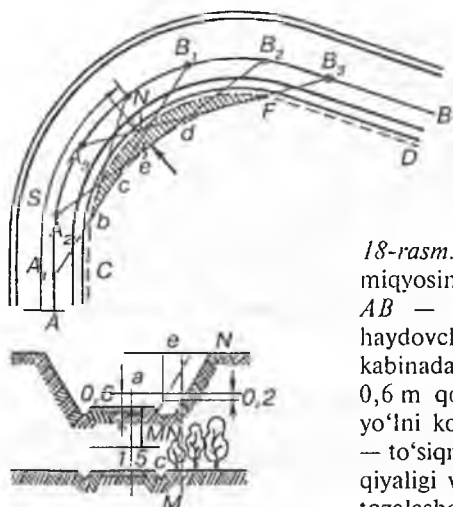
1. Ko'rish masofasi aylanma egrilikdan katta bo'lishi mumkin (17-rasm). Bunda $DN > DM$ bo'lib, harakatdagi avtomobil trayektoriyasidan to'siq joyidagi yo'l eni yuzasi bo'yicha ko'rish ta'minlangan bo'ladi. Agar $DN < DM$ holatida bo'lsa, AB yo'nalishida to'siqni olib tashlash zarur bo'ladi.

2. Agar egrilik uzunligi talab qilinadigan ko'rish masofasidan katta yoki unga teng bo'lsa, ya'ni $K > S$ holat o'zgarishsiz bo'lsa, bu ko'rish yaxshi ta'minlanganini anglatib, faqatgina holat muntazam nazorat qilib borilishini talab etadi.

Yo'l rejasining egri qismi yiriklashgan (1:500) masshtabda chizilib, to'siq vositalar aniq tushiriladi. Qoplama chekkasiga 1,5 m masofada parallel ravishda haydovchi ko'zining gorizontaal yuzaga nisbatan harakat chizig'ini ifodalovchi AB chiziqli proyeksiyasi tushiriladi (18-rasm). Shu chiziqqa 10–20 m oralab A_1 , A_2 , A_3 va B_1 , B_2 , B_3 singari nuqtalar joylashtiriladi. Bu nuqtalar



17-rasm. Yo'lning rejadagi burilish joyida ko'rish ta'minlanishini tekshirish.



18-rasm. Ko'rishni ta'minlash uchun tozalash miqyosini aniqlash chizmasi.

AB — qoplama chekkasidan 1,5 m dagi haydovchining ko'zi holati trayektoriyasi; a — kabinada o'tirgan haydovchining ko'rish nuridan 0,6 m qoplama yuzidan baland holati; CD — yo'lni ko'rishda to'siqni belgilash chizig'i; $bcdF$ — to'siqni olib tashlash egri chizig'i; MN — o'yma qiyaligi va daraxtlardan tozalash chegarasi; e — tozalashda talab qilinadigan qism eni.

rasmda ko'rsatilganidek, mos ravishda, to'g'ri chiziqli nuri bo'yicha ko'rish masofasi S ni belgilaydi. Undan hosil bo'lgan $bsdF$ chizig'i zaruriy kenglik chegarasini belgilaydi.

Agar AA_1 egrilik masofasi (16-rasm) talab qilingan masofasidan kam bo'lsa 16-b rasmda ko'rsatilgan shakl bo'yicha to'siqdan xoli qilinish lozim. Bunday AA_1 chizig'ini belgilash odatda yengil avtomobil (eng past o'rindiqli) haydovchisining boshqaruv holatidagi ko'zi o'rni bilan qoplama yuzasi oralig'idagi masofadan kelib chiqib 1,2 m da o'tkaziladi.

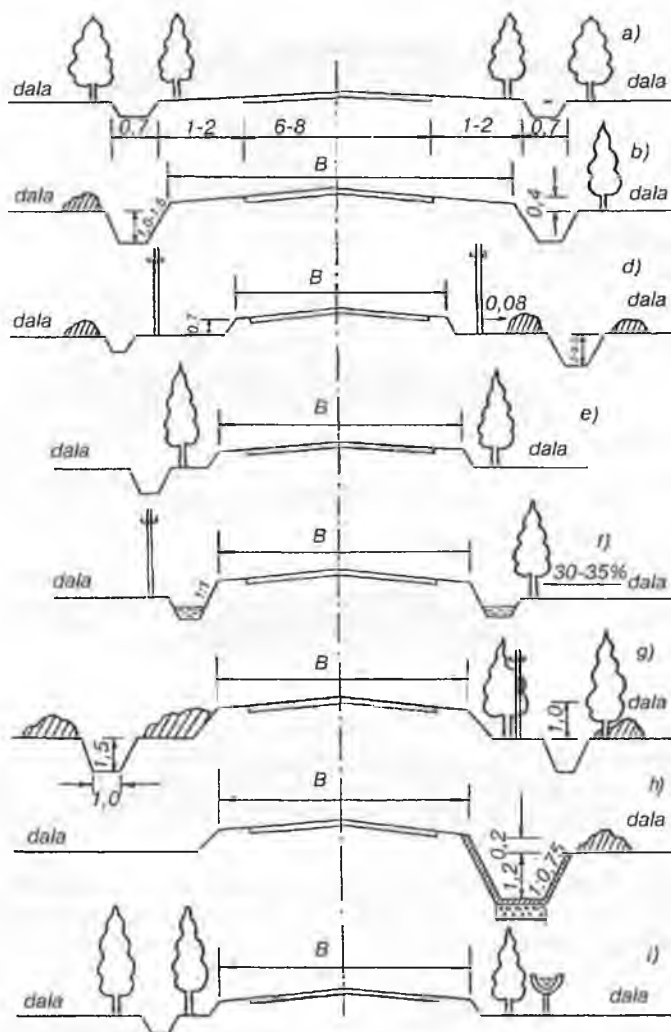
Qirqib tanlanishi va qordan tozalab turish kerak bo'ladigan joylarda qoplama yuzasigacha bo'lgan balandlik 0,6 m dan ortmasligi kerak. Qor va suv bosimi, shuningdek, yo'l poyi turg'unligini (quruqligini) ta'minlab turish uchun suv qochirish ariqchalari tubigacha tozalanib, unga 1:3 dan kam bo'lmagan qiyalik ta'minlanishi lozim.

4-§. AVTOMOBIL YO'LINING KO'NDALANG KESIMLARI

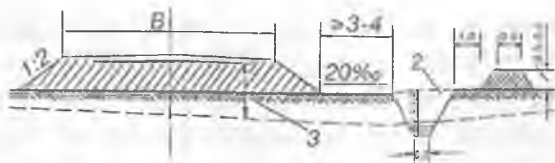
Yo'l uchun ajratilgan tasmali yuza *sahn* deb nomlanadi. Sahnda sun'iy inshootlar, yo'l poyi va yo'lni saqlash uchun zaruriy inshootlar joylashtiriladi. Sahn yer tuzilishi, gidrologik va gidrogeologik sharoitlar, joyning qadrliligi kabilardan kelib chiqqan holda yo'lning toifasiga bog'liq ravishda belgilanadi. Yo'l poyini qurish jarayonida sahndan tashqari ko'tarmaga yetarli grunt olish uchun qo'shimcha maydon ham egallanish mumkin. Qurilish

nihoysiga yetgach, suv qochirish talablari bajarilgan holda bu maydon qayta tiklanib, yer egalariga qaytariladi.

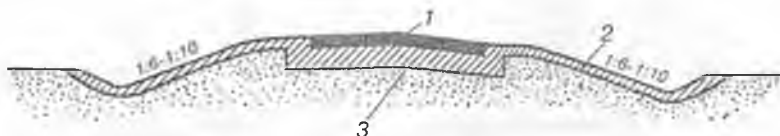
Yo'l poyini loyihalash va qurish yo'l rejasi va bo'ylama qiyofasiga moslab quriladi va turli ko'rinishlarga ega bo'ladi. Masalan, sug'oriladigan tumanlarda asosan past va baland (2,0 m) ko'tarma holatida (19-, 20-rasm), qumli hududlarda ko'pincha joy maydonlariga tenglashtirilib, yarim metrgacha bo'lgan ko'tarma va o'yma-



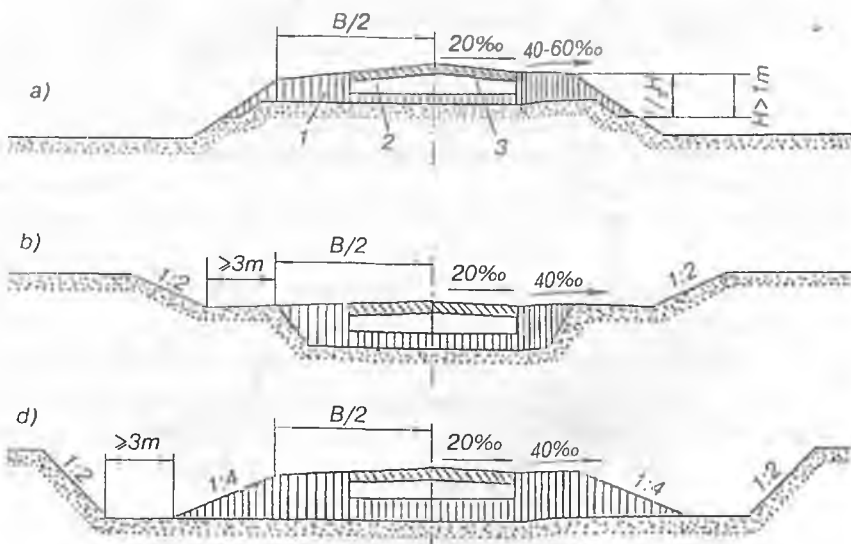
19-rasm. Mavjud yo'llarning ko'ndalang qiyofalari. a), b), e), f) — suv qochirish ta'minlanmagan; d), g) — zovurli ko'ndalang qiyofalar; h), i) — yo'l yoqasidagi temir betonli suv o'tkazgich ariqchalar bilan.



20-rasm. Zovur bilan bir vaqtda tiklanadigan yo'l poyining ko'ndalang qiyofasi: 1 — yer osti suvining sathi; 2 — ochiq zovur; 3 — yer osti suvining noqulay holatidan to'shamani joylashtirish masofasi.

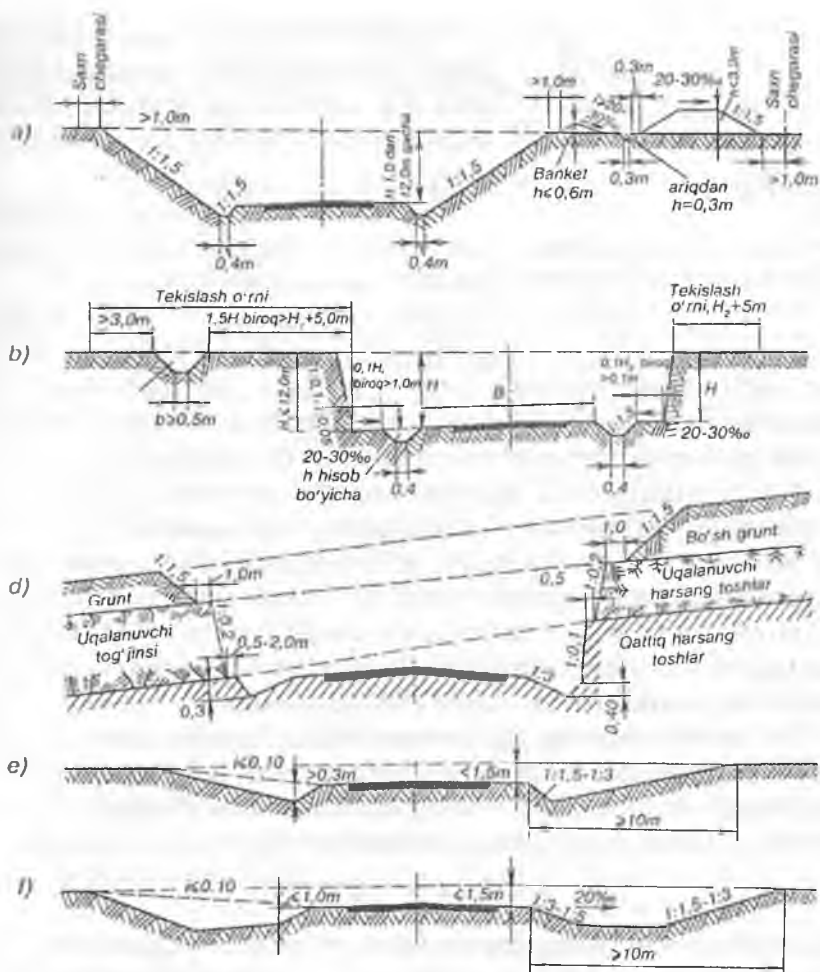


21-rasm. Ko'char qumli hududlardagi yo'l poyining ko'ndalang kesim qiyofasi: 1 — yo'l to'shamasi; 2 — obochina va ko'tarma qiyaliklarni soz gruntlar bilan qotirish; 3 — to'shama ostiga joylashtirilgan soz grunt.



22-rasm. Yopishqoq tuproqdan tashkil topgan himoya qatlamli yo'l poyining tuzilishi: a — ko'tarma; b — 2 m dan chuqurroq o'yma; d — ko'tarma holatidagi o'ymada, 1 — himoya qatlami; 2 — to'shama asosi; 3 — qoplama.

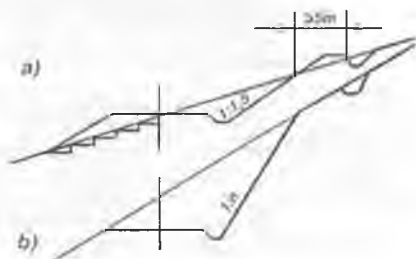
larda (21-, 22-rasmlar), tog'li va ko'ndalang qiyalikli joylarda esa, o'yma, yarim ko'tarma yarim o'yma (23-, 24-rasmlar) ko'rinishlarida quriladi.

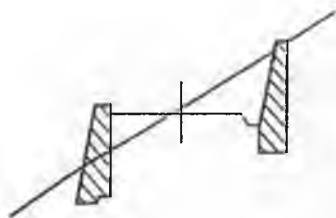


23-rasm. Yo'lining o'ymada joylashuvdagi ko'ndalang kesimi qiyofalari:

- a* — banket va chel qurilganida; *b* — quyuq soz gruntli joylarda;
d — qatlamlashib joylashgan gruntlarda; *e* — ochib qurilgan o'ymada;
e — ko'tarmali o'ymada.

24-rasm. Ko'ndalang qiyalikdagi yo'l poyining ko'ndalang kesimlari: *a* — yarim o'yma-yarim ko'tarmada; *b* — tokcha holida.





25-rasm. Tirkashli devorlar bilan qurilgan yo'l poyining ko'ndalang qiyofasi.

Tog'li va ko'ndalang qiyalikli joylarda grunt ishini kamaytirish maqsadlarida bir yoki ikki tomonlama mufassal turdagi tirkash devorlar ham ko'zda tutiladi (25-rasm).

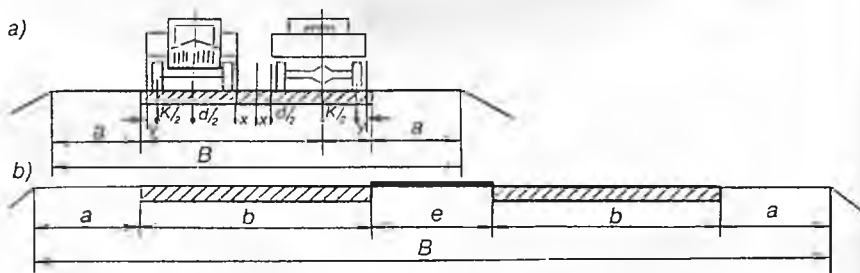
Yo'l poyi eni yo'lning toifasiga, qolaversa 10 yildan so'nggi kutiladigan harakat qatnovi miqdoriga bog'liq ravishda aniqlanadi. Ushbularga asoslangan holda (QMQ 2.05.02-95 Avt. yo'l) uning qiymatlari berilgan (1-ilova). Ayrim hollarda o'ta asoslangan holda bu qiymatlar ko'proq ham bo'lishi mumkin. Unda bu davlat tomonidan hujjatlashtirib tasdiqlanishi shart.

Yo'l poyining o'rta qismiga harakat qatnovini ta'minlovchi to'shama joylashtiriladi. To'shamaning ostki qismiga asos, nam va harorat to'sqich qatlamlari joylashtiriladi. Ustki qismida esa qoplama quriladi. I texnik toifali yo'llarda harakat xavfsizligini ta'minlash nuqtayi nazardan kelib chiqib, yo'nalishlar oralig'iga ajratish tasmasi ham quriladi. Bunda har bir qoplama eni ikki tasmadan tashkil topib, 7,5 m dan belgilanadi.

Yo'l qoplamasining eni avtomobilning qarama-qarshi yo'nalishlar bo'yicha harakatlanishini inobatga olish belgilanadi. Hisobiy tezlikdagi avtotransportlarning xavfsiz harakatlanishi asosida ularning qismlari quyidagicha aniqlanadi (26-rasm va 2-jadval).

$$b = 2y + k + d + 2x, \quad (21)$$

bu yerda: y — qoplama chekkasidan avtomobil o'qigacha bo'lgan masofa bo'lib, $y = 0,5 + 0,005v$; v — avtomobilning harakat tezligi, km/soat; $2x$ — o'zaro harakatdagi avtomobillar oralig'i bo'lib, harakatlari bir tomonlama bo'lganda:



26-rasm. Yo'l poyining ko'ndalang kesim qiyofalari:

a — II—V toifali yo'llarda; b — ajratish tasmasi I toifali yo'llarda.

$$2x = 0,70 + 0,01 v, \text{ m},$$

harakatlari qarama-qarshi tomon bo'lganda:

$$2x = 1,0 + 0,001 V, \text{ m};$$

k — avtomobilning g'ildirak izi oralig'i, m; d — avtomobil kuzovi eni, m.

2-jadval

Avtomobil turi	Kuzov eni, m	G'ildiraklar oralig'i, m	
		old	orqa
GAZ-24 «Volga»	1,80	1,41	1,42
GAZ-51 A	2,28	1,59	1,65
MAZ-500	2,65	1,95	1,90
KAMAZ	2,65	1,90	1,95

Ajratish tasmasi qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanadigan avtomobillarga kechki yoritish vositalari bilan ta'sir qilmasliklari uchun daraxtli to'siqlar o'stirish, to'r simli moslamalar o'rnatishni inobatga olib, 5,0 m dan kam bo'lmagan enida quriladi, (26-b rasm). Ayrim noqulay joylarda esa bu kenglik 2,0 m ni ham tashkil qilishi mumkin. Bu qism chekkalariga hoshiyalar qurish, yangi betonlar ko'tarib ($<0,35$ m) qurilgan holatli yoki yakka turdagi turlicha ko'rinishga ega temir-beton bo'laklaridan tashkil topadi. QMQ 2.05.02-95 Avt. yo'llariga asosan harakat qismi tasmasi eni hisobiy tezlik va harakat qatnovidan kelib chiqib, 3 m dan 3,75 m gacha belgilanadi. Harakat qatnovi miqdori 200 avt/soat dan kam holatlarda yo'l qoplamasi 1 tasmali qilib qurilib, uning eni 4,5 m ni tashkil qilishi mumkin. Bunda qarama-qarshi yo'nalishdagi avtomobillar to'qnashuv joylarida harakat tezliklari kamaytirilib, obochinalardan ham foydalaniladi. Obochinalar suv ta'siriga chidamli ashyolar bilan qotirilib, yo'lning toifasi va hudud tuzilishiga qarab 1,75 m dan 3,75 m gacha kenglikda quriladi.

5-§. AVTOMOBIL YO'LINING BO'YLAMA KESIMI

Avtomobil yo'lining bo'ylama qiyofasini loyihalashdan maqsad butun yo'l bo'ylab barcha qiyalik, burilish, suv o'tkazgich inshootlarini to'g'ri tanlash kabilarni gidrologik, gidrogeologik sharoitlar ta'siriga bog'liq ravishda iqtisodli yondashuv asosida doimiy harakat qatnovini belgilagan tezlikda ta'minlashdan iborat. Bunday talablarni bajarish uchun undan harakatlanuvchi



27-rasm. Qiyalikda avtomobil yengib o'tadigan qarshiliklar.

avtomobillarning texnik va konstruktiv o'ziga xosliklariga bog'liq ravishda loyihalash lozim bo'ladi.

Ma'lumki, avtomobil harakati (27-rasm) tebranma kuch $P_T = fG$; qiyalik qarshiligi $P_i = G \sin \alpha = Gi$; havo qarshiligi $P_x = K_x \cdot w \cdot v^2$; harakatlanish kuchining qarshiligi $P_j = j \cdot m = aG/g$ larni yengib o'ta olgandagina amalga oshadi. Bu yerda G — avtomobilning yuk bilan birgalikdagi vazni; f — harakatga bo'lgan qarshiliklarni inobatga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, u qoplamaning ravonligi va qattiqligiga bog'liq (3-jadval):

3-jadval

Qoplama turi	Avtomobilning tebranishlarga qarshiligini inobatga oluvchi koeffitsient
Seymonbeton va asfaltbetonli	0,01—0,02
Qumshag'al va chaqiq toshlarga organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgani	0,02—0,025
Qumshag'al va chaqiq toshli	0,03—0,04
Yo'nilgan terma toshli	0,04—0,05
Tekislab zichlangan gruntli	0,05—0,06
Tabiiy joylashgan qumli yuza, dala joyli	0,15—0,30

i — yo'lning bo'ylama qiyaligi; $i = h/l = \sin \alpha$, (+) holati qiyalik bo'yicha ko'tarilish, (–) holati past tomon harakatlanishni anglatadi; h — l masofali to'g'ri qismdagi belgilar farqi; L — yotiq yuzaga nisbatan yo'l yuzasining burilish burchagi; K_h — havo qarshiligini inobatga oluvchi koeffitsiyent, kg/m^2 (4-jadval):

4-jadval

Avtomobil turi	Havo qarshiligini inobatga oluvchi koeffitsient, $\text{kg} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2$	Avtomobilning old ko'rish yuzasi, m^2
Yuk tashuvchi	0,050—0,070	3,0—7,0
Vagon avtobuslar	0,025—0,050	4,5—7,0
Yengil	0,015—0,030	1,4—2,6
Musobaqaga moslangan (tezyurar)	0,010—0,015	1,0—1,5

w — avtomobilning old ko‘rinish yuzasi, m^2 (4-jadval); v — avtomobil tezligi, m/s ; j — avtomobil harakatining nisbiy tezlanishi; a — avtomobil harakatining tezlanishi, m/s^2 , (+) — tezlikning oshishida, (–) — tezlikning pasayishida; g — og‘irlik kuchining tezlashuvi, $9,81 m/s$, m — harakatdagi avtomobil vazni, $m = G/g$, kg .

Har qanday holda ham yo‘l bo‘ylab ko‘tarilib boruvchi qiyaliklarni yengib, kerakli tezlikning ta‘minlanishi faol ta‘sir etuvchi qarshiliklar tengligidan keltirib chiqariladi, ya‘ni

$$P_a = P_f + P_i + P_w + P_j. \quad (22)$$

Bu kuchlarni avtomobil va yo‘l bog‘lamliklarini ajratib ko‘rsak, quyidagi tenglikka ega bo‘lamiz:

$$P_a - P_w = P_f + P_i + P_j. \quad (23)$$

Havo qarshiligining avtomobil vazni birligiga nisbatiga ortiqcha tortish kuchi (D) da ko‘radigan bo‘linsa,

$$D = \frac{P_a - P_w}{G} = f + i + j \quad (24)$$

holatiga ega bo‘lib, bu avtomobilning *dinamik faktori* deb nomlanadi. Bunda $f + i = \varphi$ — yo‘ldan bo‘ladigan qarshiliklar; j — inersiya qarshiligi. $D > \varphi$ holatida j «+» belgilanib, avtomobil harakati tezlashuvini anglatadi. Shu belgi «–» da bo‘lsa, $D < j$ bo‘lib, avtomobilning to‘xtash tomon harakatlanayotganini anglatadi. Yo‘lning bo‘ylama qiyaligi o‘zgarib turishi sababli haydovchi transportni boshqarib P_a va bu orqali D qiymatlarini yo‘l sharoiti va o‘zi xohlagan tezlikka bog‘lab o‘zgartirib boradi.

Avtomobil g‘ildiraklarining yo‘l qoplamasi yuzasi bilan ilashishligi

Yo‘l qoplamasi yuzasi quruq holatida avtomobil harakati xatarsiz davom etadi va zaruriyat tug‘ilganida qisqa masofada to‘xtash imkoni bo‘ladi. Qor, yomg‘ir ta‘sirida, ayniqsa, past haroratda qoplama yuzasi muzlashi oqibatida yaxmalak yuza hosil bo‘ladi. Natijada bunday yuza bilan avtomobil g‘ildiraklarining o‘zaro ilashishligi kamayib, avtomobilning harakat inersiyasi kuchiga qarab uning to‘xtash masofasi uzayib, hattoki yo‘l chekkasiga tortib ketishiga ham sabab bo‘ladi. Qoplama yuzasida yaxshi ilashishlikni ta‘minlash uchun mustahkam g‘adir-budur

yuzani ta'minlash, unda suv qochirish tadbirlari va doimiy quruq saqlash, qor muzlarni esa tezda eritib yo'l poyidan tashqariga chiqarish choralarini ko'rish lozim. Avtomobil g'ildiragi shinalarida turli shakllarga ega bo'lgan, qoplamaga ilashishgan yuzadagi suvni siqib chiqara oladigan izlar ta'minlanishi va shinalar o'ta pishiq ashyolardan tayyorlanmog'i lozim. Agar $P_a = G'' \cdot \varphi$ sharti ta'minlanmasa, avtomobil g'ildiragi sirg'anib, joyida aylanaveradi va u ilgarilama harakat qila olmaydi.

Bu yerda G'' — avtomobilning boshqaruv g'ildiraklariga tushadigan yuk (og'irlik); φ — g'ildirakning qoplama yuzasi bilan ishqalanishini ifodalovchi koeffitsiyent.

Yuqori harakatdagi tezliklarda g'ildirak qoplamasi holatini o'zgartirishga ulgura olmaydi va yopishib olishi kamayadi. Bu esa ilashishlikning kamayishiga olib keladi.

Qoplama yuzi bilan shinaning ilashishligini ifodalovchi koeffitsiyent (φ) harakatdagi avtomobil turg'unligini, qolaversa, uni ifodalovchi xavfsiz harakatni ta'minlash sharti asosini tashkil qiladi.

Qoplamalarni loyihalash, qurish va ta'mirlash ishlarida φ miqdorini tanlash jadvaldan olinsa (5-jadval), amaldagi holini aniqlash o'lchash (sinov) usulida bajariladi.

5-jadval

Qoplama yuzining holati	φ miqdori	Qoplama yuzining holati	φ miqdori
G'adir-budurli quruq	0,7—0,8	Suvli	0,4—0,3
Yassi quruq	0,6	Iflos suvli	0,3—0,2
Toza namlangan	0,5	Yax bosgan	0,1—0,05

Harakatdagi avtomobilni to'xtatish

Avtomobil yo'llarida kerakli tezlikni ta'minlash qanchalik zarur bo'lsa, undan hosil bo'lgan kinetik energiyani so'ndirish ham bir talay yechimlar ta'minlashini talab qiladi. Bunday asosiy maqsad yo'lning bo'ylama qiyaligi pastlab borishi, undagi bo'rtimli burilish va to'g'ri bo'laklarida xavfsiz harakatlanib, zaxirali masofaga ega bo'lgan holda to'xtashni bajarishdan iborat. Bunday holda kinetik energiya (E) ni so'ndirish avtomobil vazni — G , kg; avtomobil massasi — m , kg; og'irlik kuchining tezlanishi — g (sm/s²)larga bog'liq. Avtomobil to'xtatgich kolodkalarining sozligi va unga bog'liq tizimning to'g'ri ishlashi tufayli to'xtash masofasi (S_T)ni qisqartirishga erishish mumkin.

To'xtashni amalga oshirish jarayonida havo qarshiligi hisobga olinmaydi, chunki bunday holda $P_h \rightarrow 0$ bo'lib, tez so'nib boradi. To'xtatish tezligini oshirish uchun esa to'xtatish nafini ifodalovchi K_T — koeffitsiyenti inobatga olinadi. Bunda to'xtash masofasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$S_T = v^2 K_T / 2g(\varphi + f + i), \quad (25)$$

bu yerda: v — tezlik, m/s.

K_T miqdori 1 dan 2,3 gacha o'zgarib boradi. Uning o'rtacha miqdori 1,3—1,4 ni tashkil qiladi.

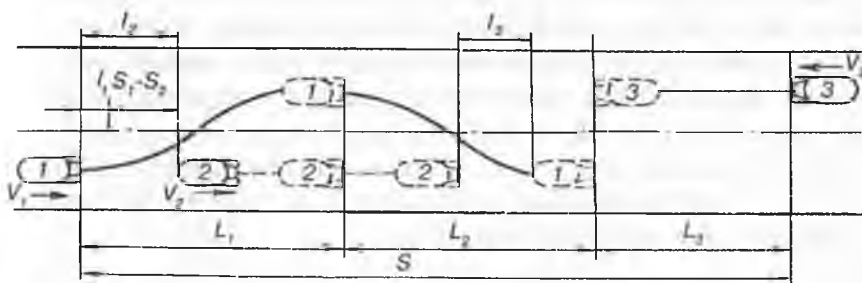
Yo'ldagi ko'rinishni ta'minlash

Avtomobillarni boshqarayotgan haydovchilar zaruriyat tug'ilgan holda harakat xavfsizligi talablarini to'liq bajargan holda avtomobilni to'xtata olish imkoniyatlariga ega bo'lishlari lozim. Bunda yo'ldagi yo'lovchi, harakatdagi yoki to'xtab turgan transport vositalari, yo'lda yotgan ashyolar, qoplamaning buzilgan joylari kabilar to'siq vazifasini o'tab, ularni aylanib o'tish yoki ularga yaqin borib to'xtash uchun ma'lum masofa talab qilinadi. Shuning uchun haydovchilarga qisqa vaqt ichida avtomobilni to'xtatish uchun L_1 masofa kerak:

$$L_1 = v \cdot t + S_T + l_0 = v \cdot t + \frac{K_T \cdot v^2}{2(\varphi + f + i)} + l_0, \quad (26)$$

bu yerda: S_T — to'xtash masofasi, m; l_0 — to'xtayotgan avtomobildagi haydovchi ko'zidan oldidagi to'siqgacha zaxira masofa, $l_0 = 3 - 5$ m.

Ikki tasmali qoplamalardagi qarama-qarshi yo'nalishda bo'lgan yoki to'siqni yuqori tezlikda aylanib o'tishda quvib o'tish talab qilinadi (28-rasm). Bunda ikki barobar masofa talab qilinadi, ya'ni



28-rasm. Quvib o'tishdagi zaruriy ko'rish masofasining shakliy tasviri.

$$L_2 = 2vt + 2S_T + 2l_0. \quad (27)$$

Quvib o'tish uchun zarur masofa uch bo'lak holida ko'rinadi: boshlanishi — quvib o'tilayotgan avtomobil bilan quvib o'tayotgani oralig'i:

$$l_2 = l_1 + S_1 - S_2 = v_1 + K_T(v_1^2 - v_2^2) / 2\phi g.$$

So'ng orqadagi avtomobilning oldidagini quvib o'tishi:

$$L_1 = l_2 v_1 / v_1 - v_2.$$

O'zining tasmaga erkin holatda tushib olishi uchun va qarshisida kelayotgan avtomobilning to'xtash masofasini ta'minlash uchun:

$$L_3 = K_T \cdot v_2^2 / 2\phi g + l_0.$$

Yuqorigi ifoda asosida

$$L_2 = l_3 v_1 / v_1 - v_2.$$

Bungacha qarshi harakatlanayotgan avtomobil (3) ning v_3 tezlikda bosib o'tgan masofasi $L_3 = (L_1 + L_2)v_3/v_1$. Bulardan kelib chiqqan holda qarshi harakatlanayotgan avtomobilni ko'rish masofasi quyidagicha aniqlanadi:

$$L_0 = L_1 + L_2 + L_3. \quad (28)$$

Turli toifadagi yo'llar uchun ko'rish masofasi QMQ II-D5-85 da bayon etilgan.

Avtomobil yo'llarida harakat qatnovining ta'minlanishi

Avtomobil yo'llaridagi harakatlar qonun-qoidalar asosida bajarilib ajratilgan tasmalarda ketma-ket haraktlanishi belgilangan. Yo'ldan o'tgan avtomobillarning jamlangan holi *transport oqimi* deb nomlanadi. Ma'lum tezlik bilan avtomobillarning yo'ldan o'tgan eng ko'p miqdori yo'lning *avtomobillarni o'tkaza olishlik qobiliyati* deyiladi. Bunda albatta, tartibli ketma-ket harakatlanuvchi avtomobillarning o'zaro hisobiy ko'rish masofalari ta'minlanish lozim.

Yo'l bo'yicha yoki uning ma'lum qismida hisobiy tezlik V , km/soat bilan harakatdagi avtomobilni l qoplama tasmadan o'tish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N = 1000 V/l_a + S_T, \text{ avt/soat}. \quad (29)$$

Amalda, yo'ldagi avtomobil oqimi turli rusumdagi avtomobillar, avtobuslar, yuk tashuvchi tirkamali traktorlardan tashkil topib, har xil tezlik bilan harakatlanadi. Shuning uchun yo'llarda tig'iz holatlar sodir bo'lib, o'tkaza olishlik imkoniyati hisobiy usulda aniqlanganidan birmuncha kam bo'ladi.

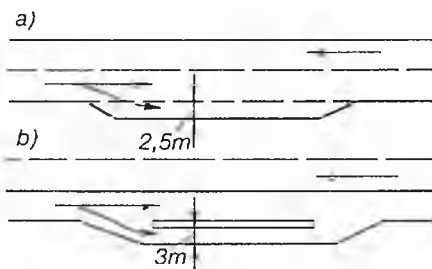
Yo'ldagi hisobiy qatnovni ta'minlash uchun loyihalash

jarayonida zarur joylarga qo'shimcha qoplamali tasmalar (29-rasm), ko'rish masofasini ta'minlovchi burilishlar, harakat tasmalarini farqlovchi tadbirlar ko'zda turiladi. Yo'ldan foydalanishda esa ravon va g'adir-budur yuzali qoplama holati ta'minlab turiladi.

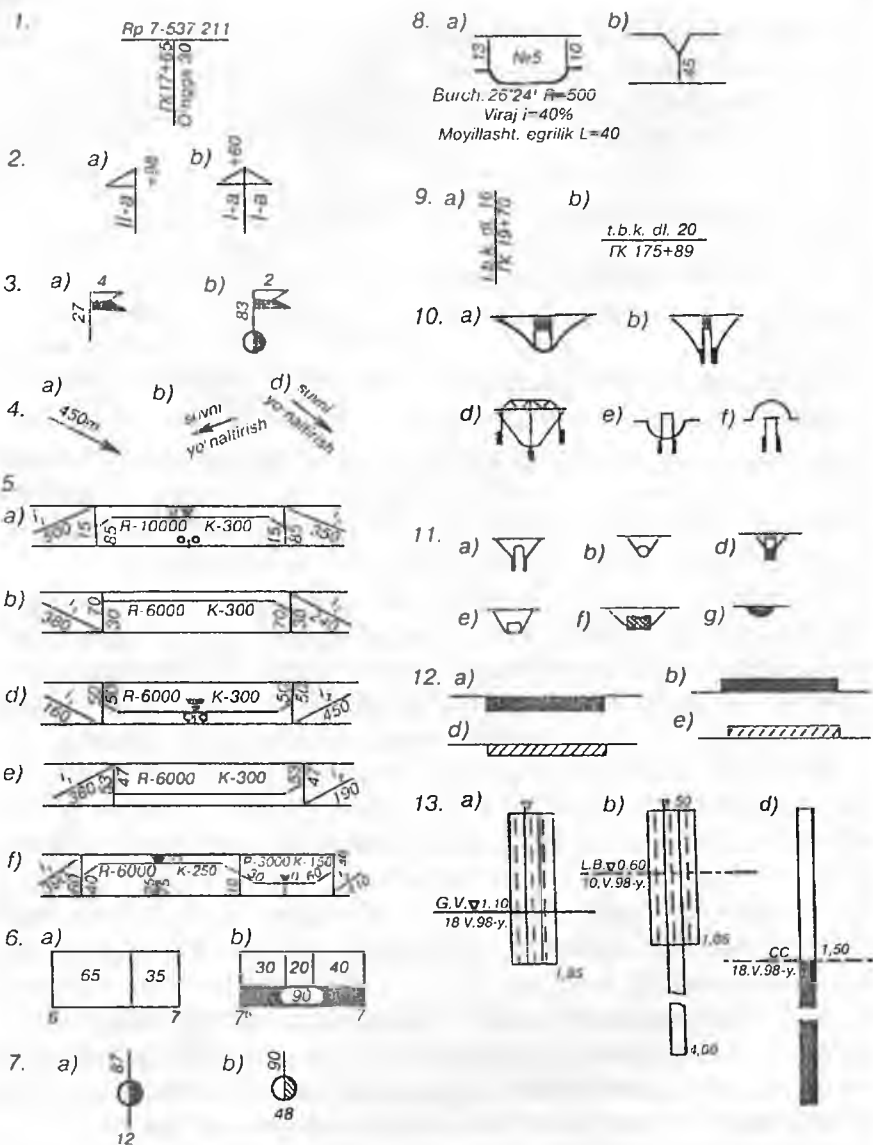
Avtomobil yo'lining o'q bo'ylab tik qirqimining yuzaga tushirilgan tasviri *bo'ylama qiyofa* deb nomlanadi. Bo'ylama qiyofa yo'l loyihasining tuzilishiga nisbatan qanday holatni egallaganini to'g'ri bajarish va uni o'qishda qulaylik ta'minlanishi uchun bo'ylama qiyofa qabul qilingan yagona standart asosida tayyorlanadi (3-rasm).

Bo'ylama qiyofani millimetrli qog'ozga chizib, kalkada yoki kserokopiyali oq qog'ozda ko'paytiriladi. Katta masofali yo'llar uchun u 5 km dan bo'laklanib, balandligi 29 sm li hoshiya ichiga joylashtiriladi. Tog'li va o'ta noqulay joylar uchun hoshiya kattalashtirib ko'rilishi ham mumkin. Bo'ylama qiyofa 1:5000, tog'li joylar uchun esa 1:2000 masshtablarida tuziladi. Yotiq holatidagi o'lchamlarning tik holatiga nisbati 1:10 masshtabda aks ettiriladi.

Yo'l o'qining proyeksiyali o'lchamdagi haqiqiy tasviri chizmaning yuqori qismiga joylashtiriladi. Joyning bunday chizmali tasviri, odatda, *qora chiziq* deb qabul qilingan. Bu tasvir takroran 2 sm pastlikda parallel ravishda chizib olinadi va har bir PK, + va sinish nuqtalari o'zaro birlashtirib olinadi. Pastki chiziq ostiga tik holatidagi masshtabi 1:50 da grunt holatining kesimi tushiriladi. Undan pastki zaruriy belgilashlar 30-rasmdagi o'lcham bo'yicha amalga oshiriladi. Bundagi piketlar joylashuvi yo'l rejasiga to'la mos bo'lishi shart. Ko'tarma uchun grunt ma'lum joylardan tashib kelinishi rejalashtirilsa, 3-bandda ishtirok etuvchi transport turi ham bayon etiladi. Yo'l bo'ylab suv qochirish ariqchalari ko'rilsa, ular yo'lning qaysi tomonida



29-rasm. Yo'l chekkasida avtobuslarning to'xtashi uchun qoplamani kengaytirish turlari:
a — ochiq; b — yopiqli.



30-rasm. Yo'lining bo'ylama qiyofasini tasvirlashda
qo'llaniladigan asosiy shartli belgilar:

1 — reper №7, joy belgisi 537, 21, TK 17+65 dan 30 m masofada o'ngda joylashgan;
2 — ajratish va kesib o'tish yo'llari: a) o'xshash loyiha asosida, oldingi TK joylashuvidan 98 m chapga, b) o'xshash loyiha asosida TK dan 60 m narida; 3 — temir yo'lni kesib o'tish: a) TK +27, qo'riqlanmaydigan; b) TK +83 da qo'riqlanadigani, bayroqchalar ustidagi sonlar kesib o'tish toifasini anglatadi;
4 — suv qochirgich: a) yuqorilab joylashgani va uzunligi; b) chapga chiqarib yuborish; d) suvni o'ngga chiqarib yuborish; 5 — bo'ylama joylashgan egriliklar:

joylashishini ifodalovchi chap (ch) yoki o'ng (o') harflari bilan tasvirlanadi.

Chizmadagi 6 va 7 bandlarda yo'l poyiga parallel bo'lmagan xaxira va suv qochirish ariqchalariga taalluqli belgilar tushiriladi.

Qabul qilingan loyiha chizig'i qizil rangda 0,5—1,0 mm qalinlikda yo'l poyining qoshi belgisiga bog'lab tushiriladi.

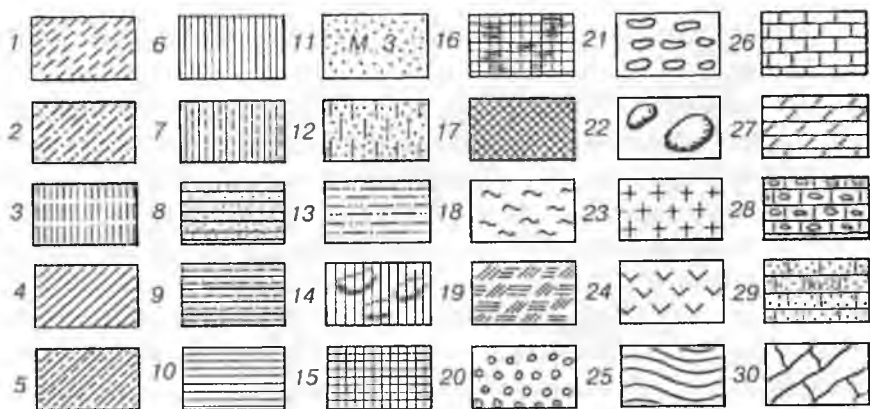
Yo'llarni ta'mirlash yoki qayta qurishda esa bu chiziq uning belgisi bo'yicha o'tkaziladi.

Yo'l poyi qoshining sinish joyidagi belgini tushirish 3 mm li harflar bilan, qolgan holatlarda esa 2 mm da bajariladi. Kilometrda belgilashda harf o'lchami 5 mm ni tashkil etadi.

Joy yuzasini loyiha belgisi bilan farqlovchi masofa — *ishchi belgilari* deb nomlanib, loyiha chizig'idan ko'tarma hamda o'ymadan 0,5 sm oralab yozib boriladi. Joyning holatini aniqlovchi belgilar 12-bandda ifodalanadi.

Loyiha chizig'ining ustki qismiga reper belgilari, sun'iy inshootlar miqyosi o'lchamlari, yuqorilab joylashgan suv ariqchalariga taalluqli ma'lumotlar chizib, yozib boriladi. Bo'ylama qiyofani bezashda qo'llanadigan shartli belgilar 30- rasmda, grunt va tog' jinslarini ifodalash esa 31-rasmda tasvirlangan.

a) yuqorilab va pastlab yo'nalishli tarmog'iga ega bo'rtimli egriliklar; b) pastlab yo'nalishli tarmog'iga ega bo'rtimli egriliklar; d) pastlab va yuqorilab yo'nalishli tarmog'iga ega bo'lgan pastlab bukilgani; e) yuqorilab yo'nalishli tarmoqli pastlab bukilgani; f) $\Gamma K + 10$ da radiusi 6000 m li bo'rtimli egrilikni 30% qiyalikda nishablab boruvchi radiusi 3000 m li pastlab bukilgan egrilikka o'tishi; 6 — piketaj; a) $\Gamma K 6+65$ dagi oraliq nuqta; b) $\Gamma K 6+50$ m va $\Gamma K 6+30$ da uzunligi 90 m li qirqilgan piket; 7 — kilometrli belgilar: a) loyihaviy yo'l uchun; b) qayta tiklanadigan mavjud yo'l uchun; pastki raqamlar — kilometrni, ushkilari yaqin piketgacha bo'lgan masofa; 8 — yo'l rejasidagi egriliklar: a) radiusi 500 m li egrilik, chapga burilish burchagi $26^{\circ}41'$, viraj qiyaligi 40%, moyillashgan egrilik uzunligi 40 m; egrilikning boshlanishi +13 da; oxiri +10 da; b) 5° dan kichik burchakli burilish; 9 — sun'iy inshootlarning joylashuvi: a) loyihalalanayotgani; b) mavjudlari; 10 — ko'priklar: a) yog'ochli; b) yog'och to'sinli mufassal; d) tagidan harakat ta'minlangan fermali; e) loyihaviy yo'l ustidan o'tgan yo'l o'tkazgich; f) loyihaviy yo'lning ostidan o'tgan yo'l o'tkazgich; 11 — quvurlar va boshqa sun'iy inshootlar: a) mufassal turdagi ovoningdal ko'rinishli; b) mufassal turdagi yumaloq; d) mufassal turdagi to'g'ri burchakli; e) yog'ochli to'g'ri burchakli quvur; f) suvni tindirib o'tkazuvchi ko'tarma; g) lotok; 12 — tirkashli devorlar: a) yuqorilab joylashgan; b) past tomonga joylashgan; d) yuqorida qiyalikka qotirilgan; e) ostki qiyalikka qotirilgan; 13 — shurflar va quduqlar: a) №57-shurf, chuqurligi 1,85 m, 18-may 1998-y nazoratiga asosan yer osti suvining holati 1,10 m chuqurlikda; b) 4 m chuqurlikda quduqsimon qilib kovlangan shurf; d) 0,60 m chuqurlikda loy bosish chegarasi; e) 8,10 m chuqurlikli quduq (skvajina), suv sathi 18.05.98-y. dagi kuzatuv bo'yicha 1,5 m.



31-rasm. Avtomobil yo'llarining bo'ylama qiyofalarida gruntlar va tog' jinslarini shartli belgilash:

1 — yengil qumdor; 2 — changli qumdor; 3 — og'ir qumdor; 4 — yengil soz tuproq; 5 — yengil changsimon qumdor; 6 — og'ir soz tuproq; 7 — changsimon og'ir soz tuproq; 8 — qumdor loy; 9 — changli loy; 10 — yog'li loy; 11 — mayda qum; 12 — changli qum; 13 — suyuq loy; 14 — yirik tosh aralash soz tuproq; 15 — torf; 16 — suyuq torf; 17 — sapropel; 18 — balchiq, balchiqli grunt; 19 — ko'tarmaga qo'llanadigan grunt; 20 — shag'al; 21 — saralangan yirik shag'al; 22 — xarsang toshlar; 23 — granit; 24 — diabaz; 25 — loysimon slanets; 26 — ohakbop tosh; 27 — mergel; 28 — ohaktosh birikmali chig'anoq; 29 — kvars; 30 — darz ketgan xarsang toshlar.

Chizmada gruntli qirqimni ifodalovchi shurflar joylashtirilib, tartiblab boriladi (30-rasm). Bunda shurf eni 1 sm bo'ladi. Ketma-ket joylashgan shurflar o'zaro punktir chiziqlar bilan qatlamlarga mos holatda tutashtirib yozuv bilan ifodalanadi. Yer osti suvlari holatini aniqlash uchun kovlangan quduqlar (skvajina) 2 mm enida tasvirlanadi. Uning tubiga u qachon o'lchangani yozib qo'yiladi.

Bo'ylama qiyofaga loyiha chizig'ini tushirish

Bo'lajak yo'lni qurish uchun tayanch nuqtalar, ya'ni yo'lning qanday balandlikda ekanligi, nimaga tutashishi, oraliqdagi mavjud temir yo'l izlarining belgisi, teng yoki yuqori toifali yo'l bilan kesishuv balandligi, sun'iy inshootlar bilan kesishish nuqtalari va ularni yangidan loyihalananayotganlarining hisoblab topilgan nuqtalari, suv to'liqlarining ko'tarilishidagi eng yuqori nuqta, qor yog'ishi va uni tozalashdan sodir bo'ladigan noqulayliklarni inobatga oluvchi tayanchli nuqta kabilar ma'lum bo'lishi shart. Bunday nuqtalar loyiha chizig'ini belgilashda «tayanchli» hisoblanib, faqat shularga bog'liq ravishda o'tkaziladi.

Yo'lining qolgan bo'laklarida loyiha chizig'i suv ta'siridan namlanish, yo'lining qum bosishi, yo'l poyining turg'unligi, o'ymali joylarda qor (qum) bosishi va harakat xavfsizligini ta'minlash talablariga asoslanib o'tkaziladi.

Harakat xavfsizligini ta'minlash hisobiy tezlikni ta'minlash uchun bo'ylama qiyalik ma'lum darajada cheklangan bo'ladi. Bo'ylama qiyalikning chegaraviy miqdori harakat qatnovi miqdori va transport tarkibiga uzviy bog'liq. Yo'l toifalariga bog'liq ravishda bo'ylama qiyofa qiyaligi QMQ 2.05.02-95 Avt. yo'llarida belgilangan va 1-ilovada o'z aksini topgan.

Yo'l poyining mustahkamligi undagi namlik va zichlanganlikka bog'liq. Shuning uchun ham loyiha chizig'ini tanlashda yuza suvlarini qochirish va yer osti suvi ta'siridan saqlash tadbirlari ko'zda tutiladi. Shularga asoslangan holda loyiha chizig'ining atrof yuzasiga nisbatan balandroq qilib o'tkaziladi (6-jadval).

6-jadval

Yo'l poyi grunti	Iqlimiy hudud			
	II	III	IV	V
	Suv qochirish ta'minlanmagan joy yuzasidan to'shama ostigacha talab qilinadigan masofa, m			
Me'yor tarkibli qum, yengil soz grunt	0,5	0,4	0,3	0,2
Changsimon qum, og'ir soz grunt	0,6	0,5	0,4	0,3
Og'ir changli qum grunt, yengil changsimon soz grunt	0,8	0,6	0,5	0,4
Yopishqoq grunt, og'ir changli soz grunt	0,7	0,6	0,4	0,4

Yer osti suvi yuqorilab turib qolishi mumkin bo'lgan hududlarda loyiha chizig'i VQM 46-83 tavsiyasiga asosan maydon yuzasidan yo'l to'shamasi ostigacha bo'lgan balandlik 7-jadval talablarini qondirishi lozim.

7-jadval

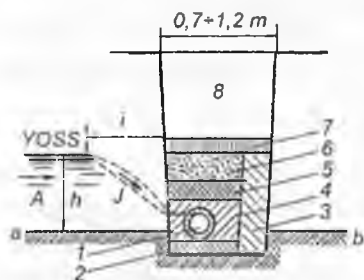
Yo'l poyi grunti	Gruntlarga bog'lanib joy yuzasidan to'shama ostigacha talab qilinadigan masofa, m		
	Sho'rlanmagan	Kam va o'rta sho'rlangan	Ko'p sho'rlangan
Me'yor tarkibli qum, yengil soz grunt	0,4	0,5	0,7
Changsimon qum, yengil soz grunt	0,7	0,9	1,1
Og'ir suglinok, yopishqoq qumoq grunt	1,0	1,4	1,6
Changsimon va og'ir soz grunt, yengil suglinok	1,3	1,6	1,9

Yer osti suvi sathining ko'tarilib namlashidan saqlash uchun yo'l poyida suv o'tkazmaydigan qatlam yotqizish ham ko'zda tutiladi. Tekis maydonli joylarda yer osti suvi sathini pasaytirish uchun drenajlar loyihalashtiriladi.

Yo'l poyiga yuza suvlari ta'sirini kamaytirish uchun suv qochirish ariqchalari, ko'ndalang qiyaliklarda esa suvni tutib-chetlatgich ariqchalari qurilib, ulardagi suvni pastqamliklarga tutashtirish choralari ko'riladi. Bunda zaruriyatga qarab pog'onali suv qochirgichlar qo'llanishi mumkin. Sel va jala kuzatiladigan joylarga to'siqalar o'rnatiladi. Suv qochirish qiyin bo'lgan tekis joylarda yo'l poyi uchun yaqinidan grunt olish rejalashtirilib, hosil bo'lgan havza yuza suvlarini yig'ib, kunning issiq paytlarida bug'lantirishga moslab ishlov beriladi. Barcha suv qochirish inshootlari hisobiy usulda aniqlanib, ularning mufassal turlari tanlanishi lozim.

Suv qochirgich drenajlar va ularning tuzilishi

Ko'ndalang qiyalik joylardan yo'l o'tganda, yuqorilab joylashgan, suv oqimi ta'sirini va tekis maydonlarda yer osti suvlari sathi ko'tarilib turishi sababli ularni to'sib qolish va ta'sirsiz yo'nalishda chiqarib tashlash uchun mukammallashgan chora ko'riladi yoki suv sathini pasaytiruvchi drenajlar quriladi. Yo'l poyining o'yma qism qiyaliklaridan siljib chiquvchi yoki yo'l to'shamasi ostiga yaqin joylashishi kutiladigan joylarda mukammallashgan drenajlar loyihalanadi (32-rasm). Drenaj o'radan iborat bo'lib, uning tubiga betondan asos / qurilib, ustiga suv uzatgich quvur o'rnatiladi. Quvurning uzunligi oqova yuzagacha davom etadi. Yo'l joylanish tomoni paxsa loyi bilan (3) to'sib olinadi. Quvur atrofi chaqilgan tosh bilan to'ldiriladi (4). Uning usti mayda (2—5 mm) chaqilgan tosh yoki g'alvirdan o'tkazilgan shag'al bilan qoplanadi (5). Bu qatlamning



32-rasm. Mukammallashgan drenaj-to'sqichning tuzilishi:

A — suv siljishining yo'nalishi; h — yer osti suvi oqimining chuqurligi; ab — suvni to'sib qoluvchi grunt; 1 — quvur; 2 — beton qoplama; 3 — suv o'tkazmaydigan loy qatlami; 4 — chaqiq tosh yoki saralangan shag'al; 5 — yirik zarrali qum; 6 — me'yor tarkibli qum; 7 — teskari o'girib qo'yilgan chim; 8 — mahalliy grunt bilan to'ldirish.

33-rasm. Suv siljib kelishini hisoblash shakli: AB — suv to'silish yuzasi; h — siljib kelayotgan suv oqimining chuqurligi; l — drenajning xizmat radiusi; $I = h/l$ — egrilik depressiyasining o'rtacha qiyaligi.



ustiga qum (6) qatlami joylashtirilib, uning ustiga esa chimni teskari holatida zichlab taxlab qo'yiladi. Bundan maqsad o'ta mayda grunt zarrachalarining pastga o'tib ketmasligini ta'minlashdan iborat. Chimli qatlam usti yer yuzasiga tenglashtirib kovlab olingan grunt bilan to'ldiriladi. Eng ustki 25–30 sm qalinlikdagi yuza hosildor qatlam bilan tekislanadi. Avvallari temir-betonli quvurlar joylashtirilgan bo'linsa, so'ngi yillarda yengil, pishiq va ortiqcha ishlov talab qilmaydigan polietilenli, perimetri bo'yicha zaruriy teshiklar bilan ta'minlangan quvurlar qo'llana boshlandi. Bunday suv shimgich quvurlar arzon va foydalanishda qulayliklarga ega bo'lib, 20–500 mm li diametrda va 5–10 m li uzunlikda chiqarilmoqda.

O'ra 0,7–1,2 m kenglikda, o'rnatish chuqurligi va ish baja-rish qulaygina moslab kovlanadi. O'rani kovlashda tubi qiyaligi-ga alohida e'tibor beriladi.

Drenaj uchun o'rnatilgan 1 pog m uzunlikdagi quvurga kelib tushadigan suv hajmi quyidagicha aniqlanadi (33-rasm):

$$q = w \cdot K_{sh} \cdot I, \text{ m}^3/\text{kun}, \quad (30)$$

bu yerda: w — suv oqimining kesim yuzasi, m^2 ; K_{sh} — shimilish-ni inobatga oluvchi koeffitsiyent, m/kun ; I — suv sathining pasayish egriligidagi o'rtacha qiyalik (8-jadval).

8-jadval

Grunt turi	Shimilishni inobatga oluvchi koeffitsiyent, K_{sh} , m/kun	Suv sathining pasayish egriligidagi o'rtacha qiyalik, I , ‰
Yirik qum	60–200	0,003–0,005
Qum	5–40	0,005–0,020
Changsimon qum	0,3–5	0,02–0,05
Soz grunt	0,05–0,1	0,1–1,0

L uzunlikdagi o'rada drenaj bilan yig'ilgan suv quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = q \cdot l = w \cdot I \cdot K_{sh} \cdot l = \frac{h l K_{sh} I}{86,4} \text{ l/s}, \quad (31)$$

bu yerda: h — suv siljib (oqib) kelish qatlami, m.

Q — hajmdagi suvni chiqarib turish uchun kerakli quvur kesimi.

$$\Omega = Q/v,$$

bu yerda: v — suv oqimi tezligi, m/s, Shezi tenglamasi bilan topiladi, ya'ni $v = C\sqrt{Ri} = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$.

Bu yerda quvurlar uchun $n = 0,013$, gidravlik radius $R = 0,25 d$ va l — quvurning joylashish qiyaligi, $\leq 30\%$.

Odatda, quvurdagi suv tezligi $\leq 0,3$ m/s bo'lib, 1 m/s dan oshmasligi lozim.

Drenajlar uchun quvurlar diametri 0,08 m dan 0,30 m belgilanib, bo'ylama qiyalik $\leq 30\%$ bo'ladi. Qiyalik bundan katta bo'lishi lozim bo'lgan joylarda pog'onali usul qabul qilinadi.

Drenajlar ishini tekshirib turish uchun har 50 m masofada quduqlar quriladi.

Yo'lning bo'ylama qiyofasida loyiha chizig'ini o'tkazish quvur va ko'priklar joylashishi tomon bir yoki ikki tomonlama pasayib borib, ularga qulay tutashish usulida bajariladi.

Yo'lni qor bosishi va ularni tozalash shartlaridan kelib chiqib, eng baland qor qalinligidan loyiha chizig'igacha bo'lgan masofa 0,6 m dan kam bo'lmasligi lozim.

Bular va oraliqdagi tayanch, boshlanish va oxirgi tutashuv nuqtalariga moslab loyiha chizig'i hisoblab chiqiladi. Bunda bo'ylama qiyalik i mingdan bir ulushli — promil'da hisoblanadi. Yo'nalishdagi har bir keyingi nuqta H_2 quyidagicha aniqlanadi:

$$H_2 = H_1 + Li, \quad (32)$$

bu yerda: H_1 — sinov nuqtasining belgi holati, m va L — undan boshlangan masofa, m.

Belgilarning 1 sm gacha bo'lgan aniqlik bilan bo'ylama qiyofa tasviri 9 bandga yozib boriladi. Qiyalik balandligi va uzunligi esa 8 bandga tushiriladi.

Joyning egallagan qiyofasi loyiha chizig'i talabidan yuqori bo'lsa, u holda yer qariga ichkarilab boriladi va natijada yo'lning o'yma qismi hosil bo'ladi. Bu holatdagi yo'l poyini qurishda va undan foydalanishda ancha qiyinchiliklar sodir bo'ladi. Bunday yer qa'rini kesib yo'l poyini loyihalashda o'ymaning grunt hajmi yon atrofidagi ko'tarma hajmidan ortmasligidan kelib chiqish lozim. O'ymali bo'laklarda grunt hajmi asosan xavfsiz harakatni talab etilgan tezlikda ta'minlashdan kelib chiqib variantlarni taqqoslashi va texnik-iqtisodiy

yondashishlar asosida belgilanadi. Yirik va o'rta uzunlikdagi ko'priklarga yondashuvdagi loyiha chizig'i maxsus talablar asosida amalga oshiriladi va alohida kurslarda o'tiladi. Kichik ariqlarni kesib o'tishdagi loyiha chizig'i harakatni ta'minlashga asoslanadi.

Quvurlar ustidan loyiha chizig'ini o'tkazishdagi ko'tarma 0,5 m dan kam bo'lmasligi va quvur oldiga yig'iladigan suv yuzasidan ko'tarma qoshidagi bo'lgan balandlik 0,5 m dan yuqori bo'lishi lozim.

Bo'ylamali tik qurilgan egriliklar. Yuqori tezliklarda ketayotgan haydovchi va yo'lovchilar uchun qulayliklar yaratish maqsadida bo'ylama qiyofaning sinib bukilish qismlarida tik egriliklar bilan tutashtirib loyihalanadi. Bunda tik egriliklarning ketma-ket joylashuvidan oraliqdagi to'g'ri bo'lak uzunligi tangenslarning bemalol joylashuvi ta'minlanishi lozim. Yo'lning to'g'ri bo'lagi kabi tik egrilikka kirib borish va undan chiqish joylarida avtomobilda o'zgacha holat o'zgarishlari sodir bo'lmasligi uchun egrilik radiusi $R \geq V^2/6,5$ m bo'lishi lozim. Bunda V — tezlik, km/soat. Tik egrilik bo'rtim holatida joylashsa, u holda yo'l yuzasining ko'rinish masofasi qisqaradi. Shuning uchun, xavfsiz harakatni ta'minlash maqsadida, haydovchi uchun zaruriy masofa

$$S_k \geq v/3,6 + Kv^2/254(\varphi + f \pm i)$$

shartida bo'lishi lozim. Bunda v — tezlik, m/s. Bu ifodaning bo'rtim egriligi radiusiga bog'liq ravishda ko'rinishni ta'minlash shartida ko'rilsa, quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

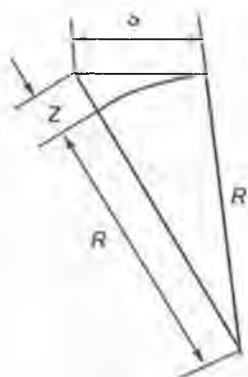
$$S_k^2 \leq 2RZ \text{ yoki } R \geq S_k^2/2Z, \quad (33)$$

bu yerda: Z — kabinada o'tirgan haydovchining ko'zi tekisligidan yo'l yuzasigacha bo'lgan masofa, $Z \geq 1,2$ m.

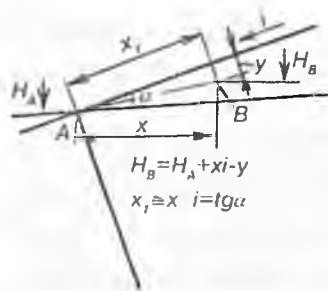
Hisobiy tezlikni ta'minlash uchun zaruriy ko'rish masofalari QMQ 2,05,02-95 Avt. yo'llarida keltirilgan (1-ilova).

Qoplama ajratish tasmasining quriladigan yo'llar uchun qarama-qarshi harakatlanayotgan avtomobilni ko'rishda zarur masofani ta'minlashdagi egrilik radiusi ushbu shart asosida aniqlanmog'i lozim (34-rasm):

$$R \geq 2S_k^2/Z. \quad (34)$$



34-rasm. Vertikal egrilikning bo'rtimida S masofali ko'rishni ta'minlash uchun radius miqdorini aniqlash shakli.



35-rasm. Egrilikda nuqtaning belgisini aniqlash shakli.

Bunday talab etilgan yondashuv egrilik radiusining miqyosi ancha katta bo'lganligi sababli uning tik egri bo'lagini loyihalab, aylanma egrilik bo'yicha bo'laklab aniqlanadi. Bunda uning elementlari quyidagi ifodalar asosida topiladi:

$$E = R(i_1 - i_2); \quad (35)$$

$$T = E/2 = R \frac{i_1 - i_2}{2}; \quad (36)$$

$$B = T^2/2R; \quad (37)$$

$$y = x^2/2R. \quad (38)$$

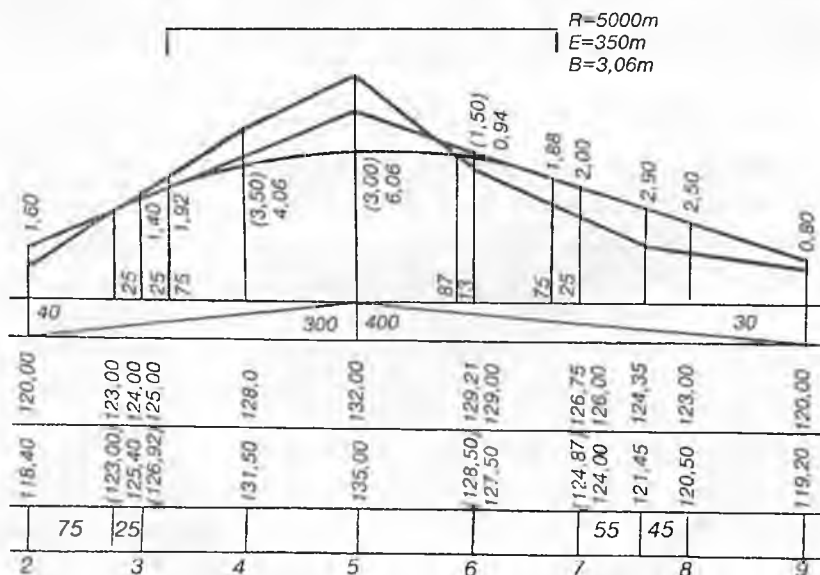
Bu tengliklar $i = \text{tg} \alpha \leq 0,08$ shartiga asoslangan.

Tik egrilikka joylashgan B nuqtasining joylanish belgisini aniqlash shakli 35-rasmda keltirilgan.

$$H_B = H_A + xi - y.$$

Bu tenglikda qiyalik ko'tarilib joylansa, $\text{tg} \alpha > 0$; pastlab yo'nalsa, $\text{tg} \alpha < 0$ deb hisoblanadi.

Loyiha chizig'ini belgilashda bo'ylama qiyofaga tik egriliklarni joylashtirish ikki usul bo'yicha amalga oshirilishi mumkin:



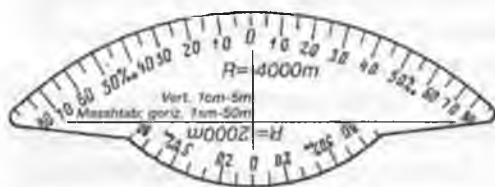
36-rasm. Tangenslar bo'yicha vertikal egrilikni bo'laklash.

1) Tangensli chizmaga loyiha chizig'i singan holatida tushirilib, qolgan elementlari hisoblab topiladi. Bunda qizil (loyiha) va ishchi belgilari (32) ifoda bilan aniqlab olinadi, so'ng unga taalluqli o'zgartirishlar (38) ifoda bilan aniqlanadi. Hisoblab topilgan ishchi belgilari qavs ichida aks ettirilib, yoniga yangi o'zgartirilganlari chuqurlashgan egrilikka «u» miqdorida qo'shilib, bo'rtim holatidagiga esa «u» ga kamaytirib yoziladi (36-rasm).

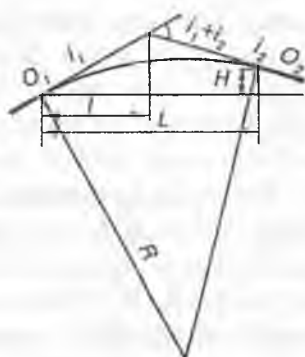
2) N. M. Antonov taklif etgan usul — bunda yo'lning bo'ylama qiyofasiga mos masshtabda tik egriliklar uchun tasvirlari yaqqol ko'rinadigan ashyolardan andazalar tayyorlab olinadi. Andazalar turli radiuslar (10000, 5000, 3000, 1000 m kabilar)da maxsus jadvallar asosida ($i = 2y/x$; $y = x^2/2R$ ma'lumotlariga asosan) tayyorlanadi (37-rasm). Turli radiuslar uchun tayyorlangan andazalar yordamida, har bir loyiha chizig'ining sinish burchagi uchun joyning qiyofasiga mos radiusli egrilik tanlanadi. So'ng tik egrilik holatining boshlanish va oxirgi nuqtalari aniqlanadi va jadvaldan foydalanib, bo'ylama qiyofaning zaruriy nuqtalarigacha bo'lgan masofalar va joylashuvidagi ko'tarilish (pasayish) miqdorlari aniqlanadi. Bu sonli miqdorlar yo'lning bo'ylama qiyofali tasviridagi tegishli bandlariga yoziladi. 38-rasmdan foydalanib, egrilikning boshlanish va oxirgi nuqtalarini aniqlash mumkin. Bunda

$$L \approx R(i_1 + i_2) \text{ va } l = L \cdot i_2 + H/i_1 + i_2.$$

Bitta andazada 2 ta, ya'ni ham bo'rtim, ham botiq egrilikli radiuslar uchun moslab tasvir berilishi mumkin.



37-rasm. Bo'rtim radiusi 4000 m, chuqurlanganlik radiusi 2000 m dagi vertikal egriliklarni gorizontal masshtab 1:5000; vertikal 1:500 holida chizib olish andazasi.



38-rasm. Vertikal egrilikning boshlanish va oxirgi nuqtalar oraliq'ini aniqlash shakli

$$l = \frac{L i_2}{i_2 + i_1}; \quad L \approx R(i_1 + i_2).$$

Yo'lning iqlim sharoiti haqida tushuncha. Respublikamiz hududidagi barcha magistral avtomobil yo'llarini qaraydigan bo'lsak, ular iqlimi quruq va nam bo'lgan maydonlardan o'tganligini ko'ramiz.

Respublikamiz va unga yondosh davlatlarning katta maydonlarini cho'l-u dashtlar tashkil qiladi, u yerlarning iqlimi quruq. Yoz oylarida havoning davomli yuqori harorati grunt namligini kamaytiruvchi asosiy omil hisoblanib, quruq iqlim sharoiti tug'ili-shiga sabab bo'ladi. Quruq iqlimli tuman yerlari tashqarisidan o'tgan avtomobil yo'llari *nam iqlimli maydonlardagi yo'llar* deyiladi. Barcha avtomobil yo'llari o'tgan hudud maydonlari amalda grundi, yer tuzilishi, geologik va gidrogeologik sharoiti bilan ajralib turadi. Bu maydonlar o'zining muhim tomonlari bilan baland tog' oralig'i yerlaridan boshlab, to keng pastqamliklarga yetgunga qadar farqla-nib boradi. U yerlardagi yo'l zamini, poyi va to'shama qatlamlari-ning mustahkamligi tabiiy sharoit o'zgarishi (namlik, harorat o'zgarishi, yer ko'chirish va boshqalar) va og'irlik kuchlari (qor, mashina va mexanizmlar og'irliklari)ning ta'sirida o'zgarishi mumkin.

Turkmaniston, O'zbekiston, Tojikiston Respublikalari yerlarining dengiz sathidan 500 m dan yuqorida joylashgan qismi, Qirg'izis-tonning janubiy-g'arbiy qismi va Qozog'iston Respublikasining tog' yonbag'irlaridagi tekisliklar hamda janubiy Balxash bo'yidan boshlab, to Kaspiy dengizining janubiy-g'arbiy qismidagi qirg'oqlarigacha yondashib boruvchi yassi tekislik yerlari iqlimi quruq maydonlarga kiradi. Umuman olganda, quruq iqlimli deb qabul qilingan hudud-ning o'zidagi quruq va sug'oriladigan maydonlar grunt qatlamlari-ning yer osti va oqar suvlari ta'siriga turg'unligi har xil bo'lib, ularning yuk ko'tarish qobiliyatiga qarab yo'l ustida harakatlanish avto-mobillarning ma'lum turlarigagina mumkin bo'ladi.

Yer ustki qatlamining tuzilishi. Quruq maydonlardagi gruntni tashkil qiluvchilar yer yuza qatlami tuzilishi bilan baholanadi. Cho'l maydonlarini Kaspiy bo'yi va Turon pasttekisliklari tashkil qiladi. Shuningdek, bu maydonlarga sug'orib ishlov beriladigan va yo'l qurilish rivojlangan tumanlar hamda tog'oldi tekisliklari ham kiradi. Tekis qurg'oq maydonli tumanlar aslida oz bo'lib, ular yassi qiyalikka ega. Tekis qurg'oq maydonli tumanlarning janubida qiyalik qiymati 0,006 ga, shimolida esa 0,003—0,002 ga yaqin.

O'zbekiston, Turkmaniston va Tojikiston vodiylari dehqonchilik uchun unumdor yerli tuproqlardan tashkil topgan, sun'iy sug'orilish

va yo'l qurilishini rivojlantirish bo'yicha o'zgachadir. Bunday joylarda grunt va tuproqlari tarkibining o'zgarishi uncha katta bo'lmaydi. Bu tumanlarning janubiy-g'arbiy qismi dengiz sathidan 200 m gacha balandda, janubiy-sharqiy qismi esa 200 m dan 400 m gacha va tog' oraliqlarida past tekisliklari dengiz sathidan 400—500 m gacha balandlikda joylashgan bo'ladi.

Iqlim sharoiti. Iqlim sharoitining o'zgarishi hududlarda yo'l poyining issiq-namlik tartibining o'zgarishiga ta'sir qiladi. O'rta Osiyoning janubiy-g'arbiy subtropik qismida harorat ham, havo ham yil davomida o'zgarib turadi. Qish-bahor fasllarida vaqti-vaqti bilan yog'inlar bo'lib turadi. Bu joylardagi yog'ingarchilikning tartibsizligi va bahordan yozga o'tish davridagi haroratning tez ko'tarila borishi o'zgacha issiq-namlik (gidrotermik) tartibni keltirib chiqaradi.

Gidrotermik tartibi O'rta Osiyo respublikalarining issiq iqlimli janubiy tumanlari ko'p jihatdan yozda tuproq va havo harorati yuqori daraja bo'lib, yog'ingarchilik umuman bo'lmaydi. Bu o'lkaning iqlim sharoiti ma'lum darajada me'yorli o'lka iqlimiga yaqin. Bu maydonlarga Qizilqum va Qoraqum sahrolari, ularga yondashib ketgan tog' yonbag'ri tekisliklari, g'arbg va janubiy-g'arbg tomon Tyan-Shan tizmasining tog'oldi qismlari, Pomir, Oloy va Ustyurt bo'lagi va Amudaryo pastqamliklari kiradi. Bu joylar qurg'oqchilik maydoni hisoblanadi. Bu viloyatlarda qancha yuqoriga ko'tarila borgan sari, harorat pasayib, yog'ingarchilik miqdori orta boradi, bu esa joy namligining oshishiga sabab bo'ladi.

Qurg'oqchilik maydonlarida yuqori (issiq) va past (sovuq) haroratlar farqi 75° gacha yetishi mumkin. Qurg'oqchilik maydonlarida qish faslidagi o'rtacha oylik harorat yozdagiga qaraganda katta farq qiladi. Eng kam namlikka ega bo'lgan havoning yuqori harorati Termiz shahrida (+47°C), eng past harorat Katta Qo'rg'on shahrida (-34°C) kuzatilgan.

Gruntlarning muzlash darajasi bevosita havoning sovishiga bog'liqdir. O'zbekiston hududida eng chuqur muzlagan qatlam Xorazm vohasida 100 sm gacha, Buxoro viloyatida esa 70 sm gacha yetgani aniqlangan. Ayrim paytlarda 15 kungacha havo soviganida yer qatlami 15 sm gacha chuqurlikda muzlashi mumkin. Gidrotermik tartibga asosan Turon kengligidagi maydonlar ekstaardli iqlimga ega, ya'ni iqlimi tez o'zgaruvchanligi bilan ajratib turadi. Havoda bulut oz bo'lib, yoz davomida juda oz miqdorda yog'ingarchilik bo'ladi.

Yo'l poyining harorat-namlik holatiga ta'sir qiluvchi asosiy omillardan biri yog'inlar hisoblanadi. Iqlimi quruq hududlarda yog'in

miqdori 75 mm dan 300 mm gacha o'zgarib boradi. Bu yog'inning asosiy qismi yilning qish va bahor fasliga to'g'ri keladi. Iyun-sentabr oylarida esa issiq bo'lib, deyarli yog'ingarchilik bo'lmaydi. Kunlar qattiq isiganida yo'l qoplamasida soch tolasidek darzlar paydo bo'ladi.

Quyosh nurining shiddatli ta'sir kuchi va havoning quruqligi gruntdagi namlikning kuchli bug'lanishiga olib keladi. Bir yil davomida birlik yuzadan suvning bug'lanishi Nukus shahrida 1350 mm ga yetsa, Sherobod shahrida 2764 mm ni tashkil qiladi.

Sahro joylarda iqlim boshqa hududlardan tubdan farq qiladi. Bunday yerlarning kunlik havo harorati katta farqda soat sayin sezilarli o'zgarib turadi. Yog'ingarchilik qisqa muddatda va kam miqdorda namoyon bo'ladi va ularning miqdori sug'oriladigan va tog' oldi tumanlarga nisbatan bir necha marta kam bo'ladi. U yerlarda kunning isiy boshlashi natijasida qum ko'chishi ehtimolligi orta boshlaydi. Iqlimi quruq maydonlardagi qor qatlami qalinligi 10 sm dan oshmay, ayrim yillarda 20—25 sm ga ham yetishi mumkin.

Gidrogeologik sharoitlari. Quruq iqlimli maydonlarning ko'p qismini sug'oriladigan yerlar tashkil qiladi. Sun'iy sug'orish ishlarini bajarish uchun katta hajmdagi suv omborlari quriladi. Sug'orib turilgan tumanlarda esa yer osti suvlari uchun muhandislik tadbirlari qo'llaniladi, ya'ni suvni yig'ib chiqarib yuboruvchi va o'ziga singdiruvchi tarmoqli quvur inshootlari ham quriladi. Yer yuzasidan singib kirgan suvlarni qochirish uchun chuqurligi 3 m atrofida bo'lgan trapetsiya shaklidagi ochiq suv qochirish tarmoqlari quriladi.

Ma'lumki, sho'r yuvish natijasida uzoq muddat sug'orilgan joyning gidrogeologik tarkibi o'zgaradi, ya'ni yer osti suvi sathi ko'tariladi va yil davomida o'zgarib turadi. Yer osti suvlarining bunday joylashuvi Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm va Sirdaryo viloyatlarida joy yuzasidan 0,3 m dan 3,1 m chuqurlikda, Qarshi dashtining ayrim tumanlarida 18—20 m ga yetadi. Mana shunday tumanlarda namlik sharoiti yomonlashib, yo'l poyining namlanishiga va mustahkamligining pasayishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Quruq iqlimli maydonlarda esadigan shamolning o'rtacha tezligi 0—5 m/s tashkil qiladi va ayrim hollarda 24 m/s ga yetadi. Ayniqsa, ko'char qumli hududlarda yo'llarni joylashtirish va tashkil etishga ta'sir etuvchi asosiy omil shamol hisoblanadi.

Shularga asoslangan holda yo'l poyini loyihalashda mustahkamligini ta'minlash, qulay va arzon tadbir-choralar ko'rish uchun uning barcha tomonlaridan doimiy yoki vaqtinchalik ta'sir etuvchi salbiy ko'rsatkichlarni chuqur o'rganib, barcha zaruriy ma'lumotlarga ega bo'lish lozim.

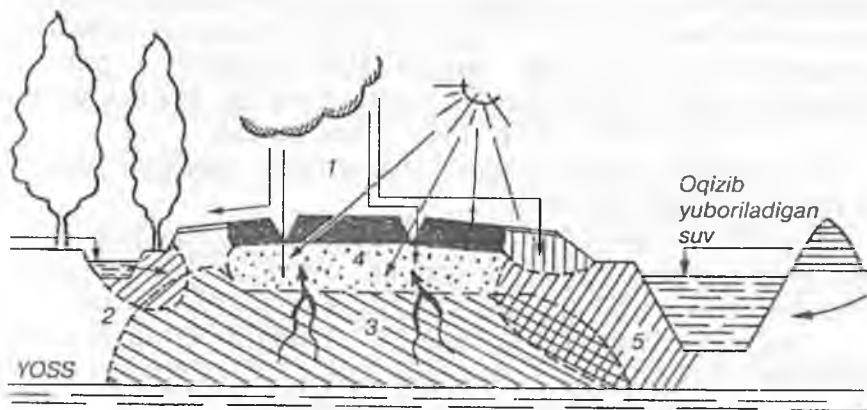
Yo'l poyining namlik-harorat tartibi. Iqlim sharoiti, gidrogeologik va gidrologik muhitlarning yo'l poyi turg'unligiga ta'siri deyilganda, uning ostidagi har xil chuqurlikdagi gruntlarning harorati (t) va namligining (W) muvozanat qonuniyatiga rioya qilgan holda, ma'lum vaqt oralig'ida o'zgarib borishi tushuniladi. Yo'l poyining namlik-harorati holati ma'lum darajada namlovchi manbalarga ham bog'liqdir (39-rasm).

Yo'l poyini namlovchi manbalar quyidagilardan iborat:

1. Yog'ingarchilik. Bu qisqa vaqtli, ammo kuchli omil. Yaxshi qaralmagan yo'l qoplamalarida namoyon bo'lgan tirqish va yoriqlar orqali o'tgan yog'ingarchilik suvi yo'l poyi va zamin gruntlarini namlab cho'ktirishi mumkin. Sifatli qurilgan yo'llarda yog'ingarchilik suvlari uncha xavfli hisoblanmaydi.

2. Yo'l poyi chekkalariga yondashib o'tuvchi sug'orish ariqchalaridagi suv. Muntazam sug'orish davrida, davomli yomg'ir yoqqanda, qordan yig'ilgan suvlar yo'l poyi perimetri orqali shimilib, gruntning yon tomonidan namlanishi mumkin. Namlangan yo'l poyida grunt strukturalari bo'shashib, o'z og'irligi va mashinalar yuki ta'sirida deformatsiyalanish (holat o'zgarish) xavfi tug'ilishi mumkin.

3. Yer osti suvlari. Bunday suv yuzalardan ko'tarilgan kapillyar suvlari gruntning mayda havo bo'shliqlari orqali yuqoriga ko'tarilib, 1—2 m tepaga siljishi mumkin. Bu manba muttasil ta'sir etishi bilan xavfli hisoblanadi, chunki u gruntni sho'rlantiradi va namlab tuzilmani bo'shashtiradi.



39-rasm. Yo'l poyini namlovchi manbalar:

- 1 — yog'in; 2 — sug'orish ariqlaridagi suv; 3 — yer osti suvlari;
4 — suv bug'i; 5 — sug'orish inshootlaridagi suv.

4. Yo'l poyi bag'ridagi suv bug'i. Yo'l poyi qanchalik talab darajasida ishlov berilib zichlangan bo'lishidan qat'iy nazar ma'lum hajmga ega bo'lgan zarrachalararo g'ovaklikka ega. Shu g'ovakliklarda suv bug'i harakatda bo'ladi va muntazam ravishda yo'l poyi grunti namligini oshirib turadi. Natijada yo'l poyining deformatsiyalanish xavfi ham kuchayadi. Yo'l zamini va to'lama qatlamlarini loyihalashda suv bug'ining xavfli ta'sirini inobatga olish talab qilinadi.

Yo'l to'shamasining mustahkamligi, qoplamasi tekisligi hamda uzoq vaqt xizmat qila olishligi va yo'l ustida harakat qiluvchi avtomobil transportlarining ish unumi avtomobil yo'llari poyining turg'unligiga bevosita bog'liqdir.

Yo'l poyining turg'unligi deganda uning ma'lum vaqt oralig'ida transport vositalari va tabiatning salbiy ta'sir omillari ostida o'z holatini qay darajada saqlay olishi tushuniladi.

Yo'l poyi va unga qo'yiladigan talablar

Avtomobil yo'llari poyini loyihalash, qurish va undan foydalanish jarayonida yo'l qo'yilgan har bir xato va harorat namlik ta'sirlarini to'liq inobatga olmaslik, oqibatda uning turg'unligining yo'qolishiga, holati o'zgarishiga va oxiri buzilishiga olib keladi (40-rasm).

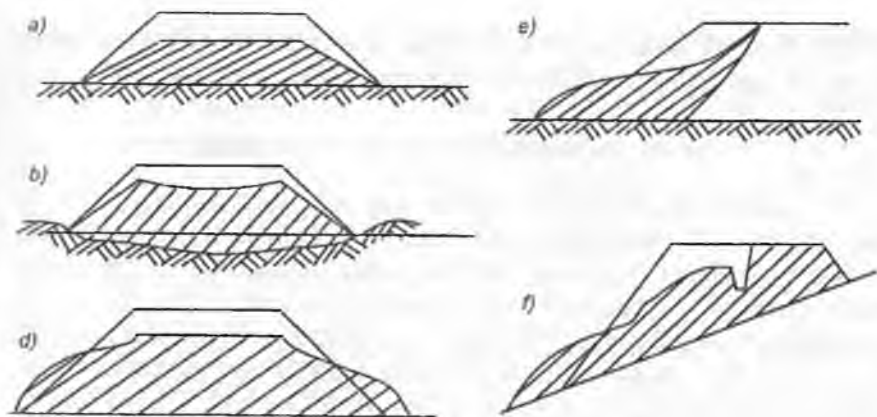
Yo'l poyini loyihalashda namlik va zichlanishlik xossalriga ega bo'lgan gruntlardan foydalaniladi. Yo'l poyi turg'unligini ta'minlash uchun yuqori zichlik va eng kam namlanishlikni ta'minlash lozim bo'ladi. Yo'l poyini namlanishlikdan saqlash uchun, qolaversa, sahn kengligida har tomonlama suvni qochirish va muzlash chuqurligini inobatga olib yo'l to'shamasini loyihalash va qurish hisoblanadi. Yo'l poyini talab darajasida ta'minlash uchun loyihaviy zichlikda qurilib, zaruriyat tug'ilganida esa harorat va nam to'sqin tadbirlari ko'rilishi lozim bo'ladi.

Yo'l poyidagi holat o'zgarishlari quyidagi sabablar asosida namoyon bo'lishi mumkin:

— qurilish jarayonida qatlamlab zichlanmaganda yoki zichlash loyiha talabidan past bo'lganida; o'z vazni ta'sirida grunt zarrachalararo g'ovaklikning kamaya borishi (40-a rasm);

— ko'tarma holatida qurilgan yo'l poyidagi g'ovakli grunt namlanib cho'kish (40-b rasm); vazniy og'irlik ta'sirida g'ovaklik kamayib, suv zarrachalari siqib chiqarilishi;

— kerakli mustahkamlik ta'minlanmaganda surilib cho'kish; ko'tarmaning vazniy og'irlik ta'sirida o'z holatini o'zgartirishi (40-d rasm);



40-rasm. Ko'tarma holatida qurilgan yo'l poyidagi holat o'zgarishlari:

- a) gruntni yaxshi zichlanmagandagi cho'kish; b) vazniy og'irlik ta'sirida namlangan g'ovakli gruntning cho'kib, asosni tashqariga siqib chiqarishi; d) ortiqcha namlanishdan gruntning yoyilib cho'kishi; e) tik qiyalikka ega ko'tarmadan gruntning o'pirilib siljishi; f) ko'ndalang tik joylashgan qiyalikdagi ko'tarmadan gruntning ajralib siljishi.

— ko'tarmada yo'l poyi chekkalarining ortiqcha namlanishi natijasida o'pirilib ajralishi. Bu hol yo'lning o'yma qiyaliklarida ham namoyon bo'lishi mumkin (40-e rasm);

— ko'ndalang qiyaliklarda yo'l zaminida namlikning ortib borishi va ko'tarma gruntida ilashishlik va ichki ishqalanish kamayishi oqibatida to'liq yoki notekis siljish sodir bo'lishi mumkin (40-f rasm).

Yuqoridagilarga asoslangan holda yo'l poyiga qo'yiladigan asosiy talab quyidagilardan iborat:

1. Qo'llanadigan gruntlar tarkibi, tuzlanganligi, zichlanishga moyilligi, fizik-mexanik ko'rsatkichlari QMQ talablariga mos bo'lishi lozim.

2. Yer tuzilishiga moslab qurilmog'i, zamini 0,15—0,25 m chuqurlikda o'simlik qatlamidan tozalanib, talab etilgan miqdorda va me'yorli namlikda zichlanishi lozim.

3. Yon atrofi, tubi va yuzasidan suv qochirish ta'sirini kamaytirish chora-tadbirlari ko'rilmog'i lozim.

4. Yon va o'yma qiyaliklarida yuvilib, o'pirilish hollaridan saqllovchi tadbirlar amalga oshirilishi lozim.

5. Past harorat kutilib, muzlash qalinligi 0,25 m dan ortiq va ko'char qumli hududlarda qum bosishi, yo'l poyi va to'shamalarining buzilishidan saqllovchi tadbirlar belgilanishi lozim. Bu tadbirlarni

amalda bajarish uchun atrof muhofazasi ta'minlangan holda, mahalliy ashyo va qurilish qulayliklarini inobatga olish kerak bo'ladi.

Grunt xususiyatlari va ularni zichlash

Yer tuzilishiga qarab yo'l poyini qurishda turli xildagi grunt va tog' jinslari yoki ularning aralashmalari qo'llanilishi mumkin. Ayrim hollarda esa ularni yo'l poyiga qo'llash bilan bir qatorda, ularga ishlov berib, chiqarib tanlash ham talab qilinadi. Shuning uchun qo'llashda qulayliklarga ega bo'lish, zaruriyat tug'ilganida ularga ishlov berish va qo'llash ko'lamini aniqlash kabilarda kerakli tavsifnomalar belgilanib, QMQ 2.05.02-95 Avt. yo'llarida aksini topgan. Bunga asosan gruntlar ikki guruhga, ya'ni *A* — loysimon va *B* — bo'laklanuvchi (parchalanuvchi)larga bo'lingan. Loysimon gruntlarning nomlanishi va tavsifnomalari 9-jadvalda keltirilgan. Bo'laklanuvchi guruhiga kiruvchi gruntlarning tavsifnomalari «Muhandislik geologiyasi» va «Yo'l qurilish ashyolari» kurslarida yoritib berilgan.

9-jadval

Loysimon gruntlar	Ko'rsatkichlari		Loysimon gruntlarning ko'rinishi
	Zuvalanish soni	Gruntning quruq holati vaznidagi qum zarrachalari miqdori, % hisobida	
Qumoq (supes)	1—7	>50	Yengil, yirik zarrali, 2—0,25 mm
	1—7	>50	Yengil, 2—0,05 mm
	1—7	20—50	Changsimon
	1—7	<20	Og'ir changsimon
Soz grunt (suglinok)	7—12	>40	Yengil
	7—12	<40	
	12—17	>40	
	12—17	<40	
			Yengil changsimon
			Og'ir
Loy	17—27	>40	Og'ir changsimon
	17—27	Me'yorlanmaydi	
	27		
	— — —		
			Qumdor loy
			Kam yog'li changsimon

Jadval bo'yicha gruntlar tarkibida zarralar yirikligi 2 mm liklari 20—50 % ni tashkil etsa va ular yassi yuzali bo'lsa, «shag'alsimon» yoki o'tkir qirrali bo'lsa, «*chaqiq tosh*» aralashmali deb ataladi.

10-jadvaldagi gruntlar tanlab nomlash uchun sinovdagi grunt zarralarining foizlari tartib bilan avval 10 mm dan yuqorilari, so'ng

2 mm dan yuqorilari, keyin 2 mm dan quyilari va h. k. jadvaldagi joylashuvi bo'yicha grunt nomi tanlanadi.

Qum zarralari yirikligi bilan farqlanadi. Yirik va o'rta zarrali qumlar nam ta'sirida deyarli xususiyatlarini o'zgartirmaydi. G'ovakka ega bir xil tarkibli qumlar suvni yaxshi o'tkazib (shimib), namlik ta'siridan turg'unligi deyarli o'zgarmaydi. Lekin, bu afzalligiga qaramay, suv ta'sirida tez yuviladi va undan qurilgan ko'tarma qiyaliklarini qotirish talab qilinadi. Qotirilish turi va tuzilishi u yerdagi suv oqimining tezligiga bog'liq. Namli joylarda changsimon gruntlardan qurilgan ko'tarmalarda muzlashga chidamli qatlam qurish va suv qochirish tadbiri sifatida qum qo'llaniladi. Qum qatlami ko'tarmaning yuqori qismiga joylash-tiriladi. Mayda zarrali qumlar kam mustahkamlikka ega bo'lib, shamol ta'sirida uchirib va suv bilan tez oqizib ketiladi.

Qumoq gruntlar kam birikadigan gruntlar toifasiga kirib, yo'l poyini qurishda kerakli zichlanishlik ta'minlansa, uning turg'unligi talab miqdorida bo'ladi. Bunday gruntlar tarkibida loysimon zarralar bo'lishi yaxshi ilashishlikni ta'minlab yuvilishga qarshilikni orttiradi.

Mayda zarrali qumoq gruntlar tarkibi bo'yicha mustahkamlikni yaxshi ta'minlab, quruq joylarda turg'unlikka ega. Bu gruntlar namlangan holatida kam miqdordagi ilashishlik va ichki ishqalanish burchagi qiymatlariga ega. Bunday gruntli yo'l poyi qiyaliklarini qotirib qurish lozim.

Changsimon gruntlar mustahkam turg'unlikka ega emaslar. Ularning g'ovak bo'shliqlariga suv zarralari osongina singib boradi va uzoq vaqt saqlanadi. Shuning uchun suvga osongina to'yinib qatlam turg'unligi yo'qoladi, hattoki suzish holigacha boradi. Bunday gruntlar namlanishi bilan shishadi va muzlashi natijasida yaxlit qatlam va parda hosil bo'lib, grunt hajmi ortadi. Kunning isishi natijasida yaxli qatlam erib, grunt yarim suyuq holatiga o'tadi va turg'unlik yo'qoladi.

Changsimon soz gruntlar ham suv ta'siriga chidamsiz hisoblanib, bo'rtish xususiyatiga ega. Quruq joylardagi changsimon gruntlar yo'l poyi uchun keng qo'llanilib, namlashdan saqlovchi choralar ko'rish talab qilinmaydi. Tarkibida ko'p miqdorda loysimon zarralari bo'lgan soz gruntlar yuqori qovushoqlikka ega bo'lib, namni kam o'tkazadi.

Yengil soz gruntlarning o'rta va yirik zarrali qumlardan tashkil topgani yo'l poyida mustahkamlik va turg'unlikni yaxshi ta'minlaydi. Suv ta'sirida namlansa-da va suv oqimi 1 m/s gacha tezlikka yetsa ham yuvilishga bardosh bera oladi. Bunday gruntndan zichlab qurilgan yo'l poyi suv shimilishiga chidamli hisoblanadi.

O'rta va og'ir gruntlarga quruq holatida ishlov berish qiyin bo'lib, bunga kuchli mashinalarni qo'llash talab qilinadi. Bu gruntlardan zichlab qurilgan yo'l poyi deyarli suv shimmay, o'ta mustahkam hisoblanadi, yuvilishi bo'yicha yuqori qarshilikka ega, namlansa shishadi va yopishqoq yaxmalakli yuza hosil qiladi. Bunday gruntli qatlamlarni zichlash uchun vazni og'ir katoklar talab qilinadi.

Loyli gruntlar zarralararo yaxshi kam bo'shliqqa ega bo'lib, suvni yaxshi shimmaydi. Yaxshi zichlangan va quruq holatdagi qatlam juda pishiq bo'ladi. Ko'proq namlangani juda yopishqoq bo'ladi. Ishlov berishda va qatlamni zichlashda kuchli mexanizmlar tanlanishi lozim bo'ladi.

Bunday gruntlar namlansa, sezilarli darajada shishadi. Qurish jarayonida hajmi kamayib, yoriqlar hosil bo'ladi. Yaxshi zichlangan loy gruntli qatlam yuvilishiga chidamli hisoblanadi. Shunday bo'lsa-da, bunday gruntlar yo'l poyini tiklash uchun kam qo'llaniladigan ashyo hisoblanadi.

Turli gruntlardan foydalanib yo'l poyini ko'tarishda, har bir gruntning alohida qatlamda qo'llab, talab etilgan zichlash uchun tavsiya etiladigan qalinlikda bajarish lozim. Og'ir tarkibli gruntlarni ko'tarmaning ost qismi qatlamlariga qo'llash kerak. Yengilroqlarini esa yuqori qatlamlarga qo'llab, ostki qatlam yuzasini yo'l o'qidan ikki tomon 0,05 dan ortiq qiyalik ta'minlab olish lozim. Agar qoplama asosi yengil grutndan loyihalansa, ko'tarmaning yuqori qatlamlariga og'ir gruntlarni qo'llash ruxsat etilmaydi.

Yo'l poyi o'ymada joylashganida, u yerdagi geologik tuzilishga e'tibor qilmoq lozim. Unda suv shimilib yoki singib oquvchi qatlam kesib o'tilsa, albatta, drenaj qurish yoki shu qatlamni quritish tadbiri ko'rilmog'i lozim bo'ladi. Agar o'yma uncha turg'un bo'lmagan changsimon gruntgacha qirqib joylashsa, u holda bu qatlam hisobiy qalinlikda qirqib olinadi va o'rniga qumdor grunt joylashtiriladi.

Yo'l poyidagi gruntlar uchun talab etilgan zichlikni ta'minlashda har bir qatlam qalinligi, zichlagich mashinalar turi va qatlamning kesim yuzasi bo'yicha me'yoriy namlikni ta'minlash kabi ko'rsatkichlarga bog'liq ravishda ko'rish lozim. Bunda kam kuch sarflab yuqori ko'rsatkichli ish unumiga va tannarxining arzonlashuviga erishish uchun grunt turi, uning tuzlanganlik darajasi va holati, shamol tezligi, harorat va ish bajarishdagi o'ziga xosliklarni inobatga olib yechim qabul qilinishi tavsiya etiladi.

Yo'lining ko'tarma va o'yma bo'laklarida turg'unlikni ta'minlash. Odatda yo'l poyi qurilish joylarida sahn eni bo'yicha hosildor o'simlik qatlami 15—25 sm qalinlikda tashqariga surib chiqariladi. Bu qatlam grunt poyi qurib bo'lingandan so'ng uning qiyaliklarini qotirish va sahdagi zaxira yuzalarni tekislab olishda qo'llanadi.

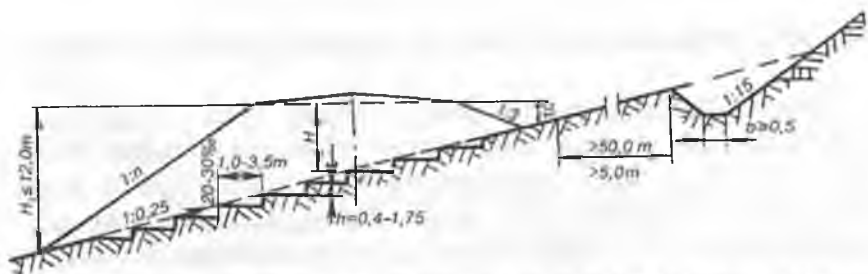
Yo'l poyini qurishdan avval uning asosi tayyor holga keltirib olinishi lozim. Buning uchun esa yo'l poyining ko'tarma bo'lagida ostki kengligining ikki tomonida 1 m dan kengaytirilgan holda namligi va zichligi aniqlanadi. Namligi me'yoridan ortiq bo'lsa, 20—30 sm qalinlikda plug yoki yumshatgichlar yordamida haydalib, kerakli holgacha quritiladi. Agar bunday qatlam quruq holda bo'lsa, uni me'yoriy namlik holatiga keltiriladi. So'ng bu qatlamda hisobiy zichlik ta'minlanguncha zichlab boriladi.

Ko'tarmani qurish uchun tavsiya etilgan qalinlikda uning eni $B_3 = B_1 + 2l$, m holatida ta'minlab olinadi. Bunda B_3 — qatlamda loyihaviy zichlikni ta'minlash uchun zaruriy kenglik; B_1 — qatlamdagi loyiha kengligi; l — ishtirokchi texnikaning xavfsiz harakatini ta'minlash uchun qo'shimcha kengaytirib qurish eni. Bu l barcha qatlamlar uchun zarur bo'lib, ko'tarma qurib bo'linganidan so'ng qirqib olinadi.

Yo'l toifasiga bog'liq ravishda barcha qatlamda zaruriy zichlik ta'minlanib boriladi.

Ko'ndalang qiyalik joylar holati 1:10 dan 1:5 gacha bo'lgan qiyalik qatlami yumshatib olinadi. Bu qiyalik holati 1:5 dan yuqori bo'lsa, yo'l poyi ostonasida tokchalar qurib olinadi (41-rasm).

Ko'tarma va o'yma bo'laklari qiyaliklarini tanlash undagi gruntlar mustahkamligini ifodalovchi ilashishlik (S , kg/sm² va ichki ishqalanish koeffitsiyenti ($k = \operatorname{tg} \varphi$, bunda φ — ichki ishqalanish burchagi) ko'rsatkichlariga bog'liq. Shu asosida (QMQ III—06.03—85 Avt. yo'llari) yo'l poyi uchun quyidagicha qiyaliklar tavsiya etiladi (10-jadval).



41-rasm. Joyning ko'ndalang qiyaliklarida tokchali ko'tarma shakli.

Loysimon gruntlardan qurilib, ko'tarma 6 m gacha bo'lsa	1:1,5
Balandligi 6 m dan 12 m gacha bo'lgan ko'tarmaning ostki qismi qiyaligi	1:1,75
Ko'tarma 12 m gacha bo'lib, bo'laklanuvchi gruntlardan tashkil topsa	1:1,5
Kam uqalanuvchan tog' jinslaridan qurilgan ko'tarma balandligi 6 m gacha bo'lganda	1:1—1:1,5
2 m gacha balandlikdagi ko'tarilmalar uchun	1:3—1:4
Bir xil qatlamli qumdor va loyli gruntlardan tashkil topgan o'ymalar chuqurligi 12 m gacha	1:1,5
Quruq iqlimli lyoss gruntli o'ymalarda	1,01:1,05
Yirik bo'laklanuvchan gruntli o'ymalarda	1:1—1:1,5
Qova toshli o'ymalarda	1:1,02—1:1,5

Yengil uqalanuvchan gruntlar katta yoriqli bo'lib, tog' jinslarida o'yma joylashsa, kyuvet tashqarisida 0,5—2 m li tasmalar qoldiriladi yoki qiyalik pasaytirib boriladi.

Yo'l poyi yon qiyaliklarini qotirish asosan undagi grunt turlari, suvning turish muddati, balandlab joylanishi, yuvish tezligi, ko'char qumli hududlarda esa shamol kuchiga bog'liq ravishda mos tadbirlar asosida amalga oshiriladi.

Bo'ylama va ko'ndalang muntazam ta'sir etuvchi suvli joylarda ko'tarma qiyaliklari mufassal turda quyma, yig'ma beton bo'laklari, holat o'zgarishiga moyillashuvchi temir-beton (tyuffyak), yirik xarsang toshlar singari ashyolar qiyalik ostonasidan 1—2 m kenglikda, yuqorilab esa hisobiy suv ko'tarilish holatidan 1 m dan kam bo'lmagan holda joylashtiriladi. Yog'ingarchilik ko'proq kutiladigan joylarda esa qiyaliklarga chim yotqizib, ayrim hollarda kalta bo'yli o'tlar o'stirish bilan qotirib boriladi.

Qiyaliklarni qotirish ishlarida mexanizatsiyani ko'proq qo'llab, mahalliy ashyolardan foydalanilsa, sifatli ish unumi va tejamlilikka erishiladi.

7-§. YO'L TO'SHAMASINING TUZILISHI VA UNGA BO'LGAN TALABLAR

Avtomobillarning og'irligi uning g'ildiragi orqali yo'lga o'tadi. Og'irlik ta'sirida g'ildirakda biroz holat o'zgarishi namoyon bo'lib, asosan yo'lning yuza qismidagi holati o'zgaradi, ya'ni $\Omega \text{ sm}^2$ o'lchamidagi yuza (iz) hosil qiladi. Bu yuza orqali $Q \text{ kg}$ ta'sir qoplamasiga o'tib, $P = Q/\Omega \text{ MPa}$ (kg/sm^2) siqilishdagi kuchlanishni namoyon qiladi. G'ildirakning qattiqligi sababli izning yuzasi va

o'qi bo'yicha bosim bir xilda bo'la olmaydi. Shuning uchun kuchlanishning noqulay holati P_{nh} quyidagicha topiladi:

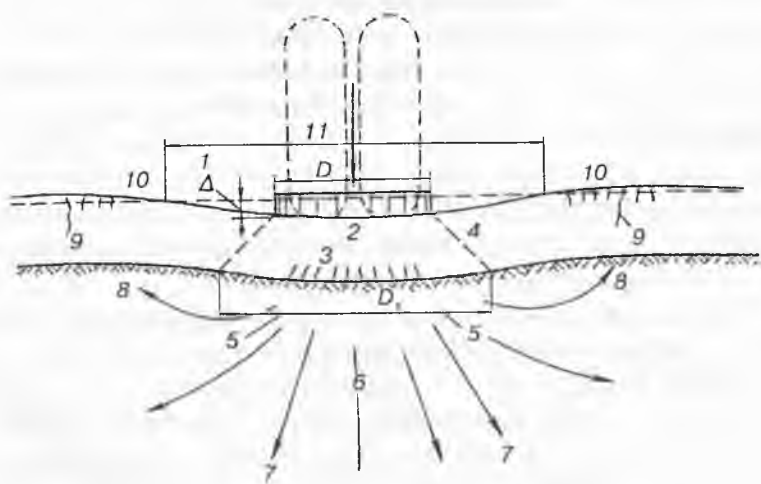
$$P_{nh} = 1,1 \cdot R, \text{ MPa.} \quad (39)$$

Hisobni qulaylashtirish uchun g'ildirak izining yuza maydonini aylanaga mos deb qabul qilib, uning diametrini quyidagi tenglik orqali topiladi:

$$D = 1,08 \sqrt{Q/P}, \text{ sm,} \quad (40)$$

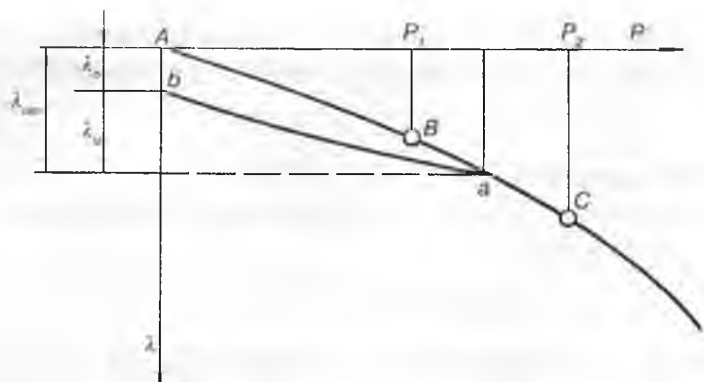
bu yerda: Q — g'ildirakka ta'sir qiluvchi kuch, kg. Bu kuch mashina o'qiga tushayotgan kuchning yarmiga teng bo'ladi. To'shasmasiz yo'ldan o'tayotgan mashina g'ildiraklari gruntni zichlab, uni qisman chuqur izli holat o'zgarishiga olib keladi (42-rasm). Oqibatda, harakatga qarshilik ortib boradi, yo'l yuzasining tekisligi buziladi, mashinalar tezligi esa kamayadi. Kerakli tezlikni ta'minlay oladigan harakat qulayliklarini yaratish va harakat qarshiligini kamaytirish uchun yo'lning harakat qatnovini ta'minlovchi qismi mustahkam, harakatdagi g'ildirak ta'siridan holatini kam o'zgartiruvchi to'shama bilan qoplanadi.

Ma'lumki, ishlatiladigan to'shama materiallar yopishqoqlik, egiluvchanlik va plastiklik xususiyatlariga ega bo'ladi. Ayniqsa,



42-rasm. Yo'l to'shasidagi holat o'zgarishlar:

- 1 — cho'kish; 2 — ezilish; 3 — cho'zilish; 4 — qirqilish; 5 — bosimni gruntga o'tkazish (uzatish); 6 — gruntning zichlash; 7 — gruntning ezilishidagi yo'nalish; 8 — tiralish; 9 — yoriqlar sodir bo'lishi; 10 — cho'zilish; 11 — egilish sathi.



43-rasm. Gruntning P , MPa yuk ta'siri ostida λ cho'kishini ifodalovchi AC egriligi, ab chizig'i yuk olingandan so'nggi egilganlikning tiklanishi.

to'shama qatlamlarning me'yorida ishlashiga juda katta kuch ta'sir qiluvchi to'shama ostida yo'l poyi gruntining holati o'ta o'zgaruvchan bo'ladi. Yo'lning to'shamasiga uni buzib yubormaydigan darajadagi kuch ta'sir qilganida to'shamada egilishlar hosil bo'ladi. To'shamaning P kuch ta'sirida cho'kishidagi (λ) egrilik boshlanishlari 43-rasmda keltirilgan. Bunday egrilikda o'zgarishi deyarli kuch ta'siriga o'ta mutanosib bo'lib, A nuqtasidan B nuqtasigacha bo'lgan deyarli to'g'ri chiziq holatidagi birinchi maydonni hosil qiladi. Kuch ta'siri P_1 va P_2 gacha ortib borganda kuchga nisbatan holat o'zgarishi tezlashadi — materialda plastik holat o'zgarishi B nuqtasidan C gacha borib, ikkinchi maydonni hosil qiladi. Uchinchi maydonda, C nuqtasidan so'ng holat o'zgarishi tubdan orta borib, materialda siljishlar namoyon bo'ladi va qatlam tez buziladi. Agar ta'sir kuchini P_2 dan kam oraliqda olib tashlansa, holat o'zgarishi kamaya borib, u $A-B$ egriligi bo'yicha namoyon bo'ladi.

Yo'qolib boruvchi holat o'zgarishi λ_c egiluvchanlik nomini oladi. Ularning miqdori kuchlanishga mutanosib bo'ladi. Holat o'zgarishidan qolgan qism λ_0 navbatdagi kuchlar ta'siri va ularning yo'qolishi natijasida miqdori yig'ila boraveradi. Aynan, shu λ_0 miqdor yig'ila borib, ma'lum chegaralovchi darajaga yetganida to'shamada yorilishlar paydo bo'ladi va u buziladi. Umuman olganda, holat o'zgarishlari egilganlik o'lchami (E)ning g'ildirak izining diametriga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi:

$$\lambda = E/D. \quad (41)$$

Kuchlanish miqdorining u keltirib chiqargan nisbiy holat o'zgarishiga nisbati egiluvchanlik moduli deb ataladi:

$$E_c = P/\lambda_c = P \cdot D/E_c. \quad (42)$$

Kuchlanishning to'liq holat o'zgarishi ($\lambda_{to'l}$)ga nisbati *holat o'zgarish moduli* deb ataladi:

$$E_{h.o.} = P/\lambda_{to'l} = P \cdot D/E_c + E_{kol}. \quad (43)$$

Egiluvchanlik moduli doimiy miqdorga ega va u materialning qattiqligini belgilaydi. Holat o'zgarish moduli esa kuch miqdoriga bog'liq bo'lib, u avtomobil g'ildiragidan tushadigan bosim P_2 miqdoridan yuqori bo'lmagan kuch ta'sirida aniqlanadi.

Yo'l to'shamasini tasniflash. Muhit ta'siridan qat'iy nazar, tez, qulay va xavfsiz avtomobil harakatini ta'minlash uchun yo'lning qatnov qismida yo'l to'shamasi quriladi. Yo'l to'shamasida quyidagi qatlamlar farqlanadi: qoplama — doimo muhit ta'siri ostida bo'lib, to'g'ridan-to'g'ri avtomobil g'ildiragi bilan ta'sirlashuvchi yuza va tik kuchlarni qabul qiluvchi yuqori qatlam. Qoplamaning yuqori qismi transport vositalarining g'ildiraklari ta'siridagi ishqalanishga chidamli, yedirilmaydigan xossaga ega bir yoki ikki qatlamdan tashkil topishi mumkin.

Asos — avtomobil g'ildiraklaridan tushayotgan ta'sir kuchlarini qoplamada biroz so'ndirib, yo'lning poyiga o'tkazuvchi to'shama qismidir. Modomiki, harakat ta'siridan kuch chuqurlashgan sari so'nib borar ekan, shunga binoan, asos qism turlicha xossalarga ega bo'lgan materiallardan tashkil topib, ikki yoki undan ortiq qatlamlardan tuzilishi mumkin. Asos ostidagi yo'l poyidagi gruntlar namligining ortib borishi kuzatiladigan joylarda asosning tag qismlari suvni o'zida to'plamay, uni tez o'tkazib yuboruvchi qatlamdan iborat bo'lishi lozim.

To'shama mustahkamligini ta'minlovchi asosiy shartlardan biri kuch ta'siri ostida pastki qatlamlarning holat o'zgarishidan yuqori bo'lmashligi lozim. Shuning uchun bu qatlamlarning qalinligini aniqlashda to'shama qatlamlari kabi gruntli yo'l poyining ham mustahkamlik va holat o'zgaruvchanliklarini hisobga olish kerak. To'shamalarni tashkil qiluvchi materiallarning xossalarga ko'ra ular uch turga bo'linadi:

1. **Bikir**, bunda material yuqori egiluvchanlikka ega bo'ladi. Bunga seymonbetondan tashkil topib, egiluvchan asosda joylashgan qattiq

qatlam kiradi. Shu qatlamda transport harakati natijasida asosiy kuchlanishlar va egilishdagi holat o'zgarishlar ro'y beradi.

2. Yarim bikir, bunda ezilish vaqtidagi kuchlanishdan tashqari, kuch ta'siri ostida egilishdan tortuvchi kuchlanish ham namoyon bo'ladi. Buni chaqilgan tosh va qumli shag'allarni organik va noorganik bog'lovchi materiallar bilan ishlov berilgan yuqori qatlamlar tashkil qiladi.

3. Nobikir, bunda yo'l kuch ta'siridagi egiluvchanlikka qarshilik ko'rsata olmaydi, yuk ta'siridagi kuchni pastki qatlamga asosan ichki ishqalanish bilan o'tkazadi.

To'shamaning hisobiy muddatgacha ishlay olishida suv-harorat ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Ma'lumki, yo'lning kesimi bo'yicha chuqurlashgan sari qatlam mustahkamligi kamaya boradi. Shuning uchun to'shamaning pastki qatlamlariga mahalliy, mustahkam bo'lmagan materiallar (grunt, chaqiqto'sh-grunt aralashmasi, qum va boshqalar) qo'llanadi. Uncha mustahkam bo'lmagan materiallar ko'pchilik holda, suv ta'siriga chidamsiz bo'lib, yil davomida o'zining fizik-mexanik xossalarini o'zgartirib turadi. Shuning uchun yo'lning to'shama qatlamlarini tanlash va qurishda faqat, unga ta'sir qiluvchi mexanik kuch ta'sirinigina emas, balki suv-harorat tartibi ta'sirini ham hisobga olish lozim.

Zamonaviy yo'l qoplamalari yog'in ta'sirida ham suv o'tkazmaydigan bo'lishi kerak.

Qoplamalar muntazam ravishda qizishi va sovishi, unga qo'llanilgan material tarkibining buzilishiga va juda kichik holatdagi yoriqlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu holatning tez-tez takrorlanib turishi materiallarda turlicha harorat va namlikka ega egiluvchan plastik kuchlanishlarni namoyon qiladi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda to'shamaning teng mustahkamlikka ega bo'lgan bir nechta turlari loyihalalanadi va ular o'zaro iqtisodiy-muhandislik bo'yicha taqqoslanadi. Hamma turlar bir xildagi mustahkamlikka ega bo'lgani sababli, ya'ni ularning ishlash muddati va ulardan foydalanishdagi ko'rsatkichlari bir xilda bo'lganligi munosabati bilan hisoblash ishlari yengillashadi.

Yo'l qoplamasi va umuman, to'shamasi ularga qo'yiladigan barcha talablarga to'la-to'kis javob berishi lozim. Shuning uchun ularni tanlashda, yo'ldan foydalanishdagi talab etilgan ko'rsatkichlardan, yo'lning toifasi va unga taalluqli transport qatnovi va tarkibi, shuningdek, iqlim, gruntli, gidrogeologik sharoitlar,

sanitariya-gigiyena talablari va mahalliy ashyolardan unumli foydalanish kabilarga asoslanish lozim bo'ladi. Yo'l qoplamasining turlari QMQ 2.05.02—95 Avtomobil yo'llarida to'shama qatlamlariga, qo'llanish miqyosi, ashyolar turi, qurish uslubiga bog'liq ravishda tasniflangan (11-jadval).

11-jadval

Yo'l qoplamasi turlari	Qoplamaning asosiy ko'rinishlari, qo'llanadigan ashyolar va qo'llash uslubi	Qo'llash miqyosi
1	2	3
1. Mukammallashgan mufassalli	a) quyma va yig'ma seymonbetonli; b) qaynoq holatda yotqiziladigan asfaltbetonli; d) beton yoki toshli asosga terilgan yo'nilgan toshli; e) qaynoq holatda yotqiziladigan pishiq chaqiq toshga yopishqoq bitum aralashmali	Asosan I, II va III-s toifali yo'llarda
2. Mukammallashgan yengil turdagi	a) issiq va sovuq holatlarda yotqizilgan asfaltbeton qorishmali; b) qaynoq va sovuq holatlarda yotqizilgan qatron-betonli; d) bitum ma'danli qorishmalardan; e) bitum ma'danli, qumshag'al va chaqiq toshlari bitum bilan moslamalarda tayyorlab olinganidan, joyida aralashtirib yoki shimdirish usulida qurilgan qoplamalar; f) yirikligi 5 mm dan yuqori bo'lgan chaqiq toshlarni bitum, qatron bilan qurilmalarda qorishtirib tayyorlangan yoki shimdirish usulida qurilgani; g) 40 mm yoriqikkacha bo'lgan tog' jinslari yoki qumoq gruntlarga bitumli emulsiya va seymon qo'shib qurilmada tayyorlangan ustki ishlovli qoplama; h) o'tkinchi turidagisiga qattiq chaqiq toshni qo'llab ustki ishlov usulida ta'minlangan yedirilish qatlamli	III, IV va IV-s toifali yo'llarda Asoslangan holda sanoat korxonalari ichida
3. O'tkinchi	a) chaqiq toshli, qumshag'alli va boshqa pishiq ashyolardan talab etilgan zichlikni ta'minlab qurilgan; b) parchalanishi bo'yicha 400—600 markali mahalliy kam pishiqlikka ega bo'lgan va gruntlarga organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berilib qurilgan qoplamalar;	IV, V toifali yo'llarda va III, III-s, IV-s toifali yo'llar qurilishining birinchi navbatida va mukammallashgan turini qurishga ehtiyoj yo'qligida

1	2	3
	d) yuqoridagi bandedagiga turli xil bog'lovchilar va faollashtiruvchi moddalar qo'shib qurilgan; e) yassi yuzali saralangan yirik donali toshlar va o'Ichamli bo'laklangan toshdan qurilgan	
4. Past turdagi	a) mahalliy ashyolar qo'llab ishlov berilgan gruntlardan qurilgan; b) turli kesimli yog'ochdan qurilgan qoplamalar	V toifali va joylarga eltuvchi yo'llarda, IV toifali yo'l qurilishining birinchi navbatida

Loyiha asosida belgilanadigan yo'l to'shamasi konstruktiv qatlamlarning zichlangan holatdagi kam qalinliklari 12-jadvalda keltirilgan.

12-jadval

Yo'l to'shamasining qoplamasi va boshqa qatlamlaridagi materiallar	Qatlam qalinligi, sm
1. Qaynoq va issiq holatida yotqiziladigan asfaltbeton: bir qatlamli ikki qatlamli	4 7
2. Sovuq asfaltbetonli voki qatronbetonli	2
3. Organik bog'lovchilardan qo'shib qurilmada tayyorlangan gruntli, qumshag'alli: chaqiq toshli	3—4
4. Organik bog'lovchilarni shimdirish usulida ishlov berilgan chaqiq toshli ashyolardan qurilgan	4—7
5. Shuning o'zi yarim shimdirish usulida	4
6. Yotqizish joyida organik bog'lovchilar bilan chaqiq toshli, qumshag'alli ashyolardan qurilgan	5
7. Bog'lovchilar bilan ishlov berilgan kam mustahkam toshlar va gruntlarlardan tashkil topgan	10
8. Ishlov berilmagan bog'lovchisiz chaqiq toshli va qumshag'alli qatlam: a) qumli yuzada: b) pishiq (toshli yoki bog'lovchi bilan qotirilgan gruntli) asos ustida: chaqiq tosh uchun qum-shag'al uchun grunt bilan chaqiq tosh aralashmasi	15 8 10 6—7
9. Gruntlarning organik bog'lovchilar bilan joyida aralash-tirilgani	6
10. Gruntlarning seymon, ohak bilan aralashtirilgani	10

11- va 12- jadvallarda keltirilgan chegaralovchi miqdorlardan tashqari yo'lining to'shama qatlamlariga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Qo'llaniladigan ashyolar o'zlarining kimyoviy va fizik-mexanik xossalari bo'yicha talab darajasida ta'minlanishi lozim.

2. Qoplama yuzasida avtomobil g'ildiraklari bilan ilashishlik miqdori yil davomida hisobiy tezlikdagi harorat qatnovi talabi darajasida bo'lishi lozim.

3. To'shama qatlamlari yonlari va ostida namlanish manbalarini cheklovchi tadbirlar bilan birga qurilishi lozim.

4. To'shama qatlamlarini qurishda qulay, arzon mahalliy ashyolar va sanoat chiqindilaridan unumli foydalanib amalga oshirish lozim.

5. Har bir qatlamda kerakli ko'ndalang qiyalik va ilashishlik ishlari ta'minlanishi lozim.

6. To'shama qatlamlarini tanlash doimo iqtisodiy yondashuv asosida bo'lmog'i lozim.

8-§. GIDROSTATIKA ASOSLARI

Avtomobil yo'llarini loyihalashda unga bo'lgan asosiy talablardan hisoblangan pastqam yerlarni oqilona kesib o'tib, eng noqulay holatlarda ta'sir qiluvchi suv harakati va kuchini inobatga olish hisoblanadi. Buning uchun yog'ingarchilik, yer tuzilishi va grunti, suv oqimi va sarfi kabilarni aniq hisoblash va xavfsiz harakat qatnovini muntazam ta'minlab turish uchun mufassal inshootlar tanlash talab qilinadi. Buning uchun talab qilinadigan ma'lumotlarga ega bo'lish lozim. Bulardan muvozanatlik qonuniyatlari va suyuqliklar harakati-ni o'rganuvchi fan *gidravlika* deb nomlanib, unga taalluqli qonunlar muhandislik amaliyotida qo'llash uslublari ishlab chiqiladi.

Gidravlika ikki: gidrostatika va gidrodinamika bo'limlarida o'rganib boriladi. Bulardan suyuqlikning so'nim. (tinch)idagi tenglashuv shartlarini o'rganuvchi bo'limi *gidrostatika* deb nomlanadi. Suyuqlikning harakatlanish qonuniyatlarini o'rganish esa *gidrodinamika* deb ataladi. Suv o'tkazish inshootlarida suyuqlik harakati tezligini aniqlash, inshootlar qiyofasi va o'lchamlarini belgilash va inshootlarni suv ta'siridan saqlash tadbirlarini loyihalashda gidravlika qonuniyatlaridan foydalaniladi.

Oqim bo'yicha shug'ullanuvchi fan *gidrologiya* deb nomlanadi. Bu fan yog'ingarchilik va qor erishi jarayonida oqova joylarda sodir bo'ladigan o'zgarishlar; mahalliy muhit iqlimi, yer tuzilishi, yer osti suvlari kabilar ta'sirida oqovalarning holatlaridagi suv o'tishini ta'minlay olishliklariga mo'ljallab inshootlarni loyihalash va hisobiy suv sarfini aniqlash imkoniyatlarini o'rganadi.

Oqova joylardagi suv sarfini va ularning oqova qiyofalariga bog'liqligi, suv oqimi tezligini aniqlash uslublari, grunt qatlamining suv ta'sirida yuvilishga qarshiligi va shu kabilarni *gidrometriya* deb nomlanuvchi fan o'rganadi.

Gidrometriya bo'yicha belgilangan qonuniyatlar asosida oqim tezligini aniqlash, hisobiy suv sarfini xatarsiz o'tkazib turishlikni ta'minlovchi inshootlarning kesim yuzalarini belgilash imkoniyatlariga ega bo'linadi.

Yer osti suvlarining yer osti qatlami gruntlariga nisbatan joylashuv holatlari, yoʻnalishi, tezligi va sabablarini oʻrganuvchi va bularning yoʻl poyiga taʼsirini boshqarish tadbirlarini tanlash bilan *gidrogeologiya* fani shugʻullanadi.

Fizik jismda zarrachalar orasidagi bogʻlanishning juda boʻsh boʻlishlik holati *gidravlikadagi suyuqlik* deb ataladi. Shunga asosan suyuq jismlar juda yengil harakatlanuvchan hisoblanadi. Suyuqlikning asosiy fizik xossalari uning siqilishligi, hajmiy vazni, zichligi va yopishqoqligi bilan aniqlanadi.

Tashqi kuch taʼsirida siqilishligi deyarli sodir boʻlmay, bosim va harorat oʻzgarishi tufayli suyuqlikdagi hajmiy vazn oʻzgarishi sezilsiz, juda oz miqdorda boʻladi. Shu sababli amaliy yechimlarda suyuqlik siqilishi oʻzgarmas deb qabul qilingan.

Suyuqlikning hajmiy vazni (γ) quyidagicha aniqlanadi:

$$\gamma = Q/W, \text{ kG/m}^3, \quad (44)$$

bu yerda: Q — suyuqlik vazni, kG; W — suyuqlik hajmi, m^3 boʻlib,

$$\gamma = 1000 \text{ kG/m}^3 = 1 \text{ T/m}^3.$$

Odatda, ichimlik suvining hajmiy vazni $\gamma = 1000 \text{ kG/m}^3$ boʻlib, muzlab (yax) qattiq holatga oʻtganida hajmiy vazni $\gamma_{\text{yax}} = 0,9 \gamma_{\text{suv}}$ holatga tushadi. Uning hajmi esa ortadi, yaʼni $W_{\text{yax}} = W_{\text{suv}}/0,9 = 1,1 W_{\text{suv}}$. Shu sababli, suv muzlaganida kengayib, suv bilan toʻldirilgan choʻyan va poʻlat quvurlarni yorib tashlashi mumkin.

Suyuqlik vazni (44) ga asosan quyidagicha topiladi:

$$Q = \gamma W, \text{ kg.} \quad (45)$$

Hajm birligida saqlanayotgan suyuqlik massasi miqdori zichlik deb nomlanib, quyidagicha aniqlanadi:

$$p = m/W = Q/gW = \frac{\gamma W}{gW} = \frac{\gamma}{g}, \frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^4}, \quad (46)$$

bu yerda: m — massa; W — suyuqlik hajmi.

Suyuqlik qatlamlarida sodir boʻladigan sirgʻanishlar ichki *ishqalanish* kuchi deyilib, oʻzaro joylashgan qatlamlar orasidagi suyuqlik harakati *yopishqoqlik* deb ataladi.

Suyuqlik joylashuvi qanday kesimli yuzada boʻlishidan qatʼiy nazar, ushbu kursdagi yondashuv va yechimlarni hal qilishda ichki ishqalanish kuchi va yopishqoqlik inobatga olinmay, ular taʼsirini sof, yaʼni *yopishqoqlik yoʻq holati* deb qaraladi.

Tinch holatdagi suyuqlik ikki turdagi, ya'ni massadan va yuqoridan ta'sir etuvchi kuchlar ta'sirida bo'ladi.

Og'irlik kuchi va nisbiy tinchlik holatidagi inersiya kuchi suyuqlik massasiga proporsional hisoblanadi va bu holni *massasidan ta'sir etuvchi kuch* deb ataladi. Suyuqlikning joylashuvidagi hajmiy yuzada namoyon bo'ladigan kuchlar *yuqoridan ta'sir etuvchi kuchlar* deb ataladi. Bunga atmosfera bosimi misol bo'la oladi.

Tashqi kuch ta'siri natijasida tenglik sharti bajarilganida suyuqlik ichida gidrostatik deb nomlanuvchi bosim namoyon bo'ladi.

O'rtacha gidrostatik bosim « p » quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$p = P/w, \text{ kg/sm}^2, \quad (47)$$

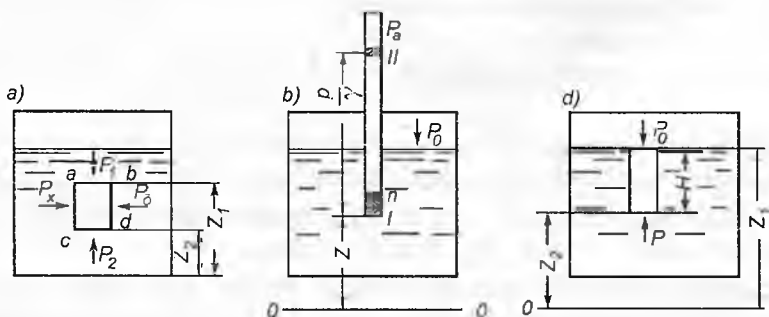
bu yerda: P — jamlangan gidrostatik bosim; w — bosim ta'siridagi yuza maydoni.

Gidrostatik bosim ta'siri hamma yo'nalishlar bo'yicha bir xil bo'ladi.

44-*a* rasmda tasvirlangan holatdan *abcd* prizma ko'rinishidagi suyuqlik qismini ajratamiz va uning tenglik shartini ko'rib chiqamiz. Bunda prizmaning *ac*, *ba*, *bd* yon qirralari teng miqdordagi bosim ta'sirida bo'ladi. Lekin, bu bosim qarama-qarshi yo'nalishda joylashadi. Shuning uchun ular ta'siri o'zaro yo'q holga keladi. Shu sababli muvozanat tenglamasini tuzish uchun uchta miqdor (yuqori asosdagi bosim $p_1 w_1$, pastki asosdagi bosim $p_2 w_1$ va prizmaning hajmidagi suyuqlik vazni, bunda w — prizma asosning yuzi.

Vazniy teng holat tenglamasini tuzib,

$$p_1 \cdot w + \gamma w (z_1 - z_2) - p_2 w = 0$$



44-rasm. Sig'imdagi suyuqlikning teng ta'sir etishini ifodalovchi shakliy tasvir: a) *abcd* prizmaning muvozanati; b) yopik idishdagi suyuqlikning bosimi; d) ochiq idishdagi suyuqlikning bosimi.

va uni γw ga bo'lib hamda tenglama hadlarini guruhlarga ajratib, quyidagi tenglikka ega bo'lamiz.

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + z_2.$$

Prizmaning o'lchamlari va uning balandlik bo'yicha erkin holatli bo'lgani uchun, balandlikdagi bosimi va indekslari tushurilib qoldirilsa, uni quyidagi umumiy holatga keltirish mumkin:

$$p/\gamma + z = \text{const.} \quad (48)$$

Keltirib chiqarilgan bu tenglik *gidrostatikaning asosiy tenglamasi* deyiladi. Bunday yondashuvda z ni holatning balandligi yoki geometrik balandlik, $\frac{p}{\gamma}$ miqdorni bosim balandligi deb qabul qilingan. Umumiy holatga keltirilgan gidrostatikaning asosiy tenglamasidan balandlik yig'indisi va balandlik bosimi ushbu tinchlangan suyuqlik hajmining barcha nuqtalarida ekanligini anglatadi.

Agar yopiq idish yuzasidagi bosim $p_0 > p_a$ bo'lsa, unda farqi tufayli tomonlari ochiq naychaning bir uchi suyuqlikka botirilgan holda suyuqlik ko'tarilishiga undaydi (44-b rasm). Oqibatda quyidagi holatli shart saqlanadi:

$$p_a + \frac{p}{\gamma} + z = p_0 + z_1 = \text{const.} \quad (49)$$

Suyuqlik erkin yuzaga ega bo'lganida (44-d, rasm), prizmaning vazni γwh ga teng va asos holatining farqi $h = z_1 - z_2$, erkin yuzadagi bosim p_0 ga teng, u h chuqurlikda esa « p » ga teng. Shunda asosning muvozanatligidan kelib chiqqan holda $p w = p_0 w + \gamma h w$ ga teng. Tenglikni w ga bo'lib,

$$p = p_0 + \gamma h$$

ga ega bo'lamiz.

Bu tenglik ham gidrostatik tenglik deb nomlanadi. Bunda « p » qiymatini to'liq gidrostatik bosim, γh ni esa ortiqcha gidrostatikli deb qabul qilingan.

9-§. GIDRODINAMIKA ASOSLARI

Suyuqlik harakatda bo'lganida uning barcha zarrachalarining holati, tezligi va harakat yo'nalishi o'zgarib boradi.

Bo'shliqda suyuqlik zarrachalarining bosib o'tgan yo'li ularning trayektoriyasini anglatadi. Bir zarrachaning harakati bir vaqtning o'zida atrofidagi zarrachalarning harakati bilan birgalikda kuzatiladi.

Bir qator ketma-ket joylashgan suyuqlik zarrachalarining harakati tok chizig'i deyiladi. Yig'ilgan holdagi tok chiziqlari har bir o'ram ichida bir xil deb qaralib, *suyuqlikning elementar tolasi* deb nomlanadi. Elementar tolalar yig'indisi esa suyuqlik oqimini tashkil qiladi.

Oqim harakati turg'unsiz va turg'unli bo'lishi mumkin. Umuman qaralganda kuchli jala yog'ib, sel kelishi natijasida daryo oqimida bosim, tezlik va suv sarflari tubdan o'zgarib boradi. Bu esa oqim harakatining turg'unsizligini anglatadi.

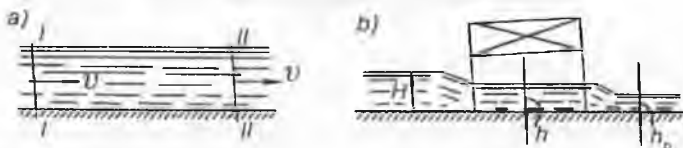
Oqim harakati natijasida har bir kesimdan vaqt o'tishi bilan tezlik va bosim o'zgarmay bir tekis davom etadi va bu hol *turg'un holatli* deb ataladi.

Bunga ariq, zovur, kanal, daryo, suv o'tkazuvchi quvurlardagi suvning harakati misol bo'la oladi.

Agar ko'riladigan bo'lakning barcha kesimlarida tezlik va bosim o'zgarishsiz davom etsa, buni *bir tekis holatli harakat* deb ataladi (45-a rasm). Bunga kanal, lotok, silindr shaklidagi quvur kabilardagi suv harakati misol bo'la oladi. Agar oqim uzunligi bo'yicha chuqurlik, tezlik va o'rtacha tezlik o'zgarib tursa, bu *o'zgaruvchan holatli harakat* deb ataladi. Bunday hol ko'priq, quvur kabilar yordamida suv oqimini boshqarilsa, old qismida oqim yuzasi qisqarib, suvning yig'ilib ko'tarilishi va siqilib o'tishi sodir bo'ladi. Inshootdan chiqib olgan suv harakati o'zgargan qiyofa va o'zgacha o'lchamli kesimda siqiq oqimdan yopilib, bemalol holatidagi harakatlanish chuqurligida (h_b) davom etadi (45-b rasm).

Daryo, kanal, lotok, kanalizatsiya quvurlari kabilarda kesimi bo'yicha to'lmassdan, harakatlanuvchi oqimlar og'irlik vazni hisobiga harakatlanib, barcha nuqtalarida atmosfera ta'siridagi yuza, bosim va tezlikka ega bo'lib *erkin oqimli* deb nomlanadi.

Har tomondan qattiq devorga ega bo'lib, erkin harakatlanuvchi yuzaga ega bo'lmagan, harakat esa kesimlardagi bosimlar farqida amalga oshgan oqim *shijoatli* deyiladi. Odatda, suv o'tkazuvchi quvurlaridagi suv harakati shijoatli oqimni tavsiflaydi.



45-rasm. Suyuqlik harakatining holati: *a* — bir tekis harakatlanish (I—I va II—II kesimlardagi tezlik v teng); *b* — notekis harakatlanish.

Jonli kesimning gidravlik elementlari. Har qanday oqimning asosiy gidravlik tavsifini uning jonli kesimi, suv sarfi va o'rtacha tezlik tashkil etadi.

Oqim tezligi yuzaning barcha nuqtalarida uning ko'ndalang kesimiga nisbatan perpendikular harakatda bo'lsa, *jonli kesim* nomini oladi. Asliy sharoitda esa jonli kesim yuzasi egri chiziqlidir. Bu egrilik uncha sezilarli bo'lmagani uchun amalda, tekis yuza deb qabul qilingan. Jonli yuza w maydoni bilan o'lchanadi va qiyofasi bilan tavsiflanadi. Uning eni va chuqurligi nisbatiga asoslanib turlicha oqim harakati yaratiladi. Shundan kelib chiqib tavsiflangan perimetr va gidravlik radius tushunchalari kiritilgan.

Jonli kesim perimetrida oqimning qattiq devorlar bilan tiralib o'tgan uzunlik bo'lagi *ho'llangan perimetr* (χ) deb ataladi (46-rasm). Shundan kelib chiqib, bilamizki, ho'llangan perimetr jonli kesim perimetridan erkin yuza uzunligi ayirmasiga teng.

Oqimning jonli kesim maydonining ho'llangan perimetrga nisbati gidravlik radius (R) deb nomlanadi, ya'ni

$$R = w/\chi. \quad (50)$$

Misol uchun yumaloq quvurning kesim yuzasi suv bilan to'liq holatli gidravlik radiusi

$$R = \frac{w}{\chi} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} = \frac{r}{2} = \frac{d}{4}, \quad (51)$$

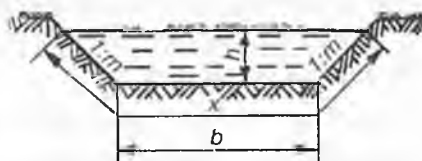
ya'ni yumaloq kesimdagi gidravlik radius geometrik radiusning yarmiga teng.

Oqimning jonli kesim yuzasidan o'tayotgan suyuqlik miqdorining vaqt birligiga nisbati *oqimdagi sarf* deyiladi.

Suyuqlik sarfi Q bilan belgilanib, m^3/s yoki l/s da o'lchanadi.

Oqimdagi suyuqlikning ayrim zarrachalari tezligi jonli kesim bo'yicha o'zgaruvchan bo'lib, tarqalish qonuniga bo'ysunmaydi. Shuning uchun oqimning xohlagan nuqtasidagi tezlik joyida o'lchash bilan aniqlanishi mumkin bo'lib, uni *joyidagi tezlik* deyiladi.

Jonli kesimdagi oqimni aniqlashdagi gidravlik hisoblar uchun o'rtacha tushunchasi kiritilgan. Jonli kesimdagi oqimning *o'rtacha tezligi* deb, undagi barcha suyuqlik zarrachalariga oqim sarfi amaldagi teng holatdagi tezlikka aytiladi. Uzunligi



46-rasm. Ariqdan suv oqishidagi jonli kesim.

l bo'lganidan t vaqt oqib o'tgan suyuqlik hajmi $w \cdot l$ ga teng bo'lib, suyuqlik sarfi $Q = wl/t$ ga tengdir. O'rtacha tezlik $v = l/t$ bo'lib, $Q = w \cdot v$ holga ega bo'ladi. Demak, suyuqlik sarfi jonli kesim yuzasining suyuqlik oqimi harakatining o'rtacha tezlik ko'paytmasiga teng.

Suyuqlik taronalar ko'rinishida parallel ravishda kam tezliklar bilan quvurlarda harakatlanishi yoki neft, bitum, qatron kabi yopishqoq suyuqliklarning harakatida, shuningdek, yer osti suvlarining grunt g'ovaklaridagi laminarli tartibni anglatadi.

Suyuqlik zarrachalari umumiy ilgarilab harakatlanishi bilan birga, tomonlarga chetlanishlari kutiladi va shu holda, yana bir vaqtning o'zida suyuqlik oqimining uzluksiz jarayonida zarrachalarning siljishi davom etadi. Bunday hol *turbulentli tartib* nomini olgan. Oddiy sharoitlarda yopishqoq bo'lmagan suyuqliklar (suv, benzin kabilar)ning quvurlarda va ochiq yuza (ariq, kanal, lotok)lardagi harakati turbulentli tartibda namoyon bo'ladi. Laminar tartibdan turbulentliga o'tish kuchi o'lchamsiz muvofiqlashishda namoyon bo'lib, Reynolds soni (Re) deb ataladi.

$$Re = dv/v_k, \quad (52)$$

bu yerda: v — oqimning o'rtacha tezligi, m/c; d — quvur diametri, m; v_k — yopishqoqlikni ifodalovchi kinematik koeffitsiyent, m²/s.

Reynolds soni barcha suyuqliklar uchun o'zgarmas bo'lib, $Re = 2320$ ga teng va u o'lchamsizdir.

Agar $Re \leq 2320$ bo'lsa, suyuqlik harakati laminar tartibda o'tayotganini anglatadi va $Re > 2320$ holidagi harakati turbulent tartibida namoyon bo'ladi.

Reynolds soni ochiq yuzalarning gidravlik radiusi R ga bog'liq bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$Re = vR/v_k. \quad (53)$$

Suyuqliklar holati uchun Bernulli tenglamalari. Suyuqlik harakati shartlarini ko'rib chiqishda suyuqlik harakatidagi solishtirma quvvat tushunchasi ham qo'llanib, u potensiali (l) va kinetik (l_k) solishtirma quvvatlar yig'indisidan iborat.

Suyuqlik taronalarining kinetik quvvati (E_k) quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$E_k = mU^2/2, \quad (54)$$

bu yerda: m — suyuqlik zarrachalarining massasi; U — suyuqlik taronasining tezlik miqdori.

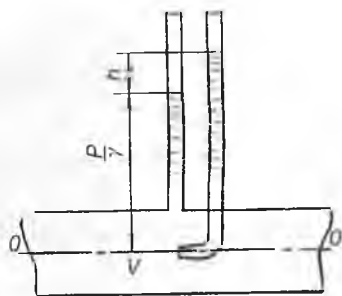
Solishtirma kinetik quvvat quyida-
gicha aniqlanadi:

$$l_k = E_k / mg = \frac{U^2}{2g}. \quad (55)$$

Gidrodinamikada $\frac{U^2}{2g}$ tezlanishlik
tepaligi deb ataladi.

Harakatdagi suyuqlikning solishtir-
ma quvvati

$$l = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{U^2}{2g}. \quad (56)$$



47-rasm. Pito naychasi.

Bernulli tenglamasi harakatdagi suyuqlikning tezligi va bosimi orasidagi bog'lanishni aniqlaydi. Taronalar holatining bir xil balandligi ta'minlanib, tezlikning har qanday ko'rinishdagi kamayishi bosimning ortishiga olib keladi.

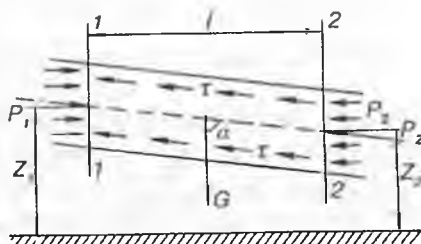
Laboratoriya sharoitida tezliklarni bosimli naycha yoki Pito naychasi bilan aniqlash mumkin (47-rasm). Bu Pito qurilmasi Bernulli tenglamasini qo'llashga asoslangan. Tezlikni aniqlash uchun uchi bukilgan ochiq yuzali naycha va bosimni o'lchash uchun (piyezometr) alohida naycha qo'llaniladi. Dinamik bosim hisobiga bosimli naychadagi suyuqlik holati piezometrda holatdan h balandlikda bo'ladi.

Bernulli tenglamasiga asosan $h = v^2/2g$ yoki $v = \sqrt{2gh}$. Agar qarshilikni yengishdagi bosim sarfini inobatga olsak, koeffitsiyent $\varphi < 1$ bo'lib, unda

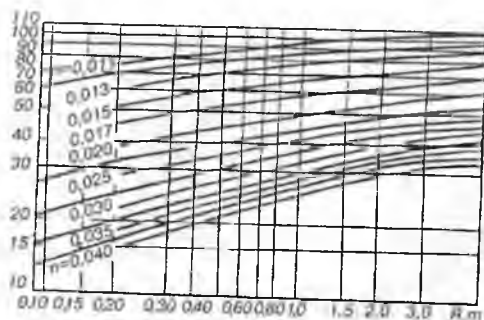
$$v = j \sqrt{2gh}. \quad (57)$$

Tabiiy holatdagi suv oqish joylarida ularning jonli kesim o'lchamlari va qiyofalari cheklangan holatdagi ma'lum bo'laklarida oqim harakati teng deb qabul qilinadi (48-rasm).

Buni ikki kesimlar oralig'ida (1—2 va 2—2) ko'rib chiqamiz. Bundagi suyuqlik hajmiga og'irlik kuchi, ya'ni $G = \gamma w l$, gidrodinamik bosim ($p_1 = p_1 \cdot w$ va $p_2 = p_2 \cdot w_2$) lar ta'sir etadi. Ishqalanish kuchi $T = \tau \chi l_1$ harakatga teskari yo'nalgan. Undagi τ — ishqalanishdagi kuchlanishlik, χ — ho'llangan perimetr. Mavjud



48-rasm. Ariqlarda suyuqlikning bir tekis harakatini aniqlovchi hisobiy shakl.



49-rasm. Shezi yechimi bo'yicha C qiymatini aniqlash chizmasi.

kuchlar proyeksiyasini harakat o'qiga joylashtirsak,

$$\gamma w l \cos \alpha + p_1 w - p_2 w - \tau \chi l = 0.$$

$\cos \alpha = z_1 - z_2 / l$ tengligini bilib hamda tenglamaning barcha hadlarini γw ga qisqartirsak,

$$z_1 - z_2 + p_1 / \gamma + p_2 / \gamma = \frac{\tau^*}{\gamma} l.$$

Oqim uzunligi bo'yicha ishqalanish uchun bosim yo'qolishini h_w desak, h_w / l gidravlik qiyalik i ni tavsiflaydi.

Gidravlik radius R ning $\chi / w = 1 / R$ tengligini bilib va holatga o'zgartishlar qilib,

$$i = \tau / \gamma R, \text{ yoki } \tau / \gamma = R \cdot i \quad (58)$$

ga ega bo'lamiz.

Bu tekis harakat ta'minlanganida τ / γ miqdorini qo'yib, quyidagi tenglikka ega bo'lamiz:

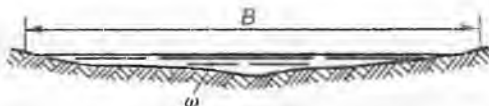
$$b \cdot v^2 = R \cdot i,$$

bu yerda: b — doimiy parametr.

Bu yechimda $\sqrt{1/b} = C$ holida belgilab olinsa,

$$v = C \sqrt{R_i}, \text{ m}^{0.5}/\text{s} \quad (59)$$

bo'ladi. Bu yechim tenglamasi deb nomlanadi. Ushbu tenglamadagi S miqdor suv oqish joyining tubi yoki devorlar holati (g'adirbudurligi), geometrik ko'rinishi va jonli kesim o'lchamlariga bog'liq. Bu miqdorni aniqlashda bir necha yondashuv mavjud bo'lib, qo'llanishli miqdorlarini aniqlash grafik shaklida berilgan (49-rasm). Bunda C miqdorini aniqlash gidravlik radius va qo'tirlik koeffitsiyentlariga bog'lab berilgan.



50-rasm. Daryoning oqova qismidagi jonli kesim.

Joylardan suv oqib o'tishida gidravlik hisoblar olib borish uchun jonli kesim yuzasi amalda kam o'zgaradi (50-rasm). Bu hol o'lchab olingan jonli yuzalar va hisoblab topilgan o'rtacha tezlik asosida Shezi tenglamasini qo'llab, suv sarfini aniqlash imkonini beradi. Nisbatan keng yuzali suv o'tkazgich joylarning yuqori qismiga ho'llangan perimetr tenglashib boradi. Unda $\chi = B$ deb qarash mumkin (50-rasm).

Bu holda

$$R = w/\chi \approx w/B = h_{o,r}, \quad (60)$$

ya'ni gidravlik radius oqim yuzasining o'rtacha chuqurligiga teng deb qarash mumkin. Bunda suv sarfi ifodasi

$$Q = w \cdot C \sqrt{h_{o,r} \cdot i} \quad (61)$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

Ariqlar uchun gidravlik hisoblar

Kerakli manzilga zaruriy miqdorda suv bilan ta'minlash uchun yoki yo'l yo'nalishidagi pastqam (suvni o'tkazib yuboruvchi inshootlar qurilishi rejalangan) joylarda eng noqulay holatlarni hisobga olib tadbirlar ishlab chiqish yoki loyihalash ishlari bajariladi. Bu jarayonda asosiy e'tibor hisobiy bog'lamliklar asosida Shezi tenglamasini qo'llab, ariqlar uchun gidravlik hisoblar bajariladi:

$$Q = w \cdot v = w C \sqrt{R \cdot i}. \quad (62)$$

Ariqlar uchun hisoblash ishlari uch holatda amalga oshiriladi. Bu hollarni aniq misollarda ko'rib chiqamiz.

1. Ariqning jonli kesim o'lchamlari va tubining qiyaligi aniq bo'lganida, ariq o'tkazadigan suv hajmi Q ni aniqlash talab qilinadi.

Trapetsiodal shaklidagi kesimga ega bo'lgan ariq (46-rasm) $b = 0,5$ m, qiyaliklari nishabligi 1; $m = 1,5$, ariq chuqurligi $h = 0,6$ m, $i = 0,006$ o'lchamlarga ega bo'lganida suv sarfi Q ni aniqlash talab qilinadi.

Jonli kesim yuzasini aniqlaymiz:

$$w = h(b + mh) = 0,6(0,5 + 1,5 \times 0,6) = 0,84 \text{ m}^2.$$

Ho'llangan perimetr

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+m^2} = 0,5 + 2 \times 0,6\sqrt{1+1,5^2} = 2,66 \text{ m}.$$

Gidravlik radius $R = w/\chi = 0,84/2,66 = 0,32 \text{ m}$,

$$v = C\sqrt{R \cdot i} = 30\sqrt{0,32 \times 0,006} = 1,32 \text{ m/s},$$

bu yerda: $C = \frac{1}{n} R^y = \frac{1}{0,025} \cdot 0,32^{0,25} = 30.$

$n = 0,025$ tabiiy holatdagi ariqlarning gruntli devorlari uchun 13-jadvaldan olinadi.

13-jadval

Ariqlar tavsifi	Koeffitsientlar qiymati		
	Y	n	y
	2	3	4
Tabiiy holatdagi ariqlar			
Toza, to'g'ri yo'nalishli gruntli yuzada	1,30	0,025	0,200
Doimiy suv oqadigan yirik va o'rta daryolar qulay sharoitda ishlaganida	2,00	0,033	0,025
Muntazam suv oqmaydigan qulay sharoitdagi gruntli irmoqlar. Doimiy suv oqadigan, tekislikda joylashgan, oqimi yo'nalishi o'zgaruvchan, qirg'oqlari yuviluvchan joylarda	2,75	0,040	0,250
Bo'ylama egriliklarga ega, biroq o't bosgan, ifloslangan. Chekkalarini o't bosgan, yedirilgan	3,75	0,060	0,275
Ishlovsiz chekkalarga ega, notekis, ajriqlar osgan. Tog'li joylarga xos yirik va xarsang toshdan tashkil topgan soylar. Kuchli ifloslangan, egrilab joylashganda	5,50	0,067	0,300
Yirik yuvilishlarga ega, ajriqlar bosgan daryo va uning irmoqlari. Tog'li hududlarga mos yirik toshlardan tashkil topgan	7,00	0,080	0,333
Loy, tosh va sh. o'. tashkil topgan sel oqimi kutiladigan ariq, irmoq va soylarda	20,0	0,200	0,500
Sun'iy suv o'tkazgichlar			
Devorlari seymon qo'shib suvalgan yuzali	0,06	0,011	0,125—0,150
Taxta, betonli va cho'yan quvurli tekis devorlar	0,16	0,012	0,142—0,165
Taxlab qurilgan yo'nilgan toshli, o'rta dag'al yuzali betonlangan	0,46	0,017	0,167—0,20
Dag'al toshli terma devorlar, kanallar, yaxshi holatdagi devorlari gruntli	0,85	0,020	0,184—0,210
Oddiy holatdagi gruntli devorlar	1,30	0,025	0,200—0,250

Suv sarfi

$$Q = w \cdot v = 0,84 \times 1,32 = 1,11 \text{ m}^3/\text{s}.$$

2. Jonli kesim o'lchamlari va hisobiy suv sarfi berilgan. Ariq tubidagi qiyalikni aniqlash talab qilinadi. Qiyalik Shezi yechimi orqali topiladi:

$$i = \frac{v^2}{C^2 R} = \frac{Q^2}{w^2 C^2 R}. \quad (63)$$

Yuqoridagi misol ma'lumotlariga tayansak,

$$i = \frac{Q^2}{w^2 C^2 R} = \frac{1,11^2}{0,84^2 \cdot 30^2 \cdot 0,32} = 0,006.$$

3. Ariq tubining qiyaligi va suv sarfi ma'lum jonli kesim o'lchamlarida va oqimning o'rtacha tezligini aniqlash talab qilinadi. Bu masalani yechishda hisobiy yechimni quyidagi ko'rinishga keltirib olamiz:

$$\frac{Q}{\sqrt{i}} = K = w C \sqrt{R}. \quad (64)$$

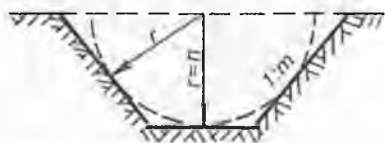
$K = w \cdot C \sqrt{R}$ sarf o'lchamiga ega bo'lgani uchun u *sarf moduli* deb ataladi.

Loyihalash ishlarida jonli kesim qiyofasi tanlanib, uning chuqurligi yoki tubi bo'yicha ani ma'lum bo'ladi. Odatda $\eta = b/n$ nisbati shunday hisoblab topiladiki, oxiri u ariqning gidrologik qulay kesimiga mos bo'lmog'i lozim. Bu degani, ma'lum talablar bajarilgan holda eng ko'p suv o'tkazuvchanlik ta'minlanishi lozim bo'ladi. Eng kichik perimetrlil holatni ta'minlovchi yuza aylana hisoblanib, uni amalda bajarish ochiq joylar uchun noqulay. Shuning uchun — unga yaqin bo'lgan kesimi trapetsiya shaklida tanlanadi (51-rasm). Aynan shu shaklda qiyalik joylanishi (m)ni ifodalovchi koeffitsiyent miqdorlari aniqlangan:

m	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
$\eta = b/n$	2,0	1,24	0,83	0,61	0,47	0,325

Shunday qilib, bu masalani yechishda ma'lum shakldagi hisobiy chuqurlikni Q va I ning berilgan holda aniqlashga qaratiladi.

Ariq uchun hisoblash ishlarini yengillashtiruvchi grafik va jadvallar ishlab chiqilgan.



51-rasm. Suv oqimi va hisobiy ishlar uchun ariqning eng qulay kesimi.

4. D. Jurin usulini qo'llab yechamiz. O'zgarmas $y = 1/6$ darajasi ko'rsatkich miqdorini qabul qilib,

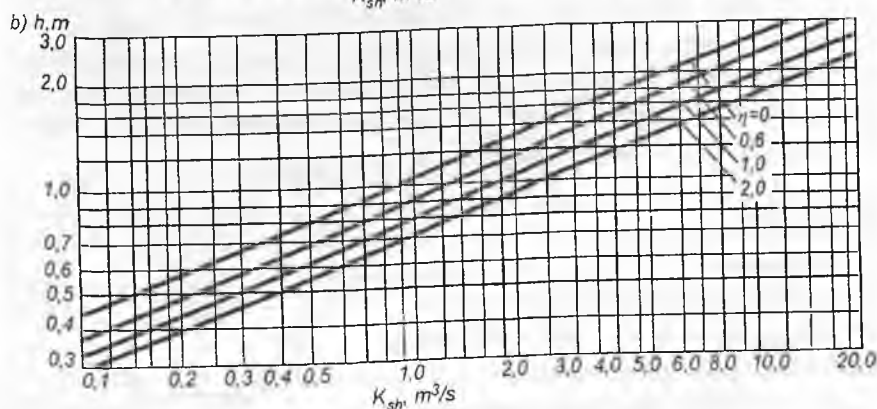
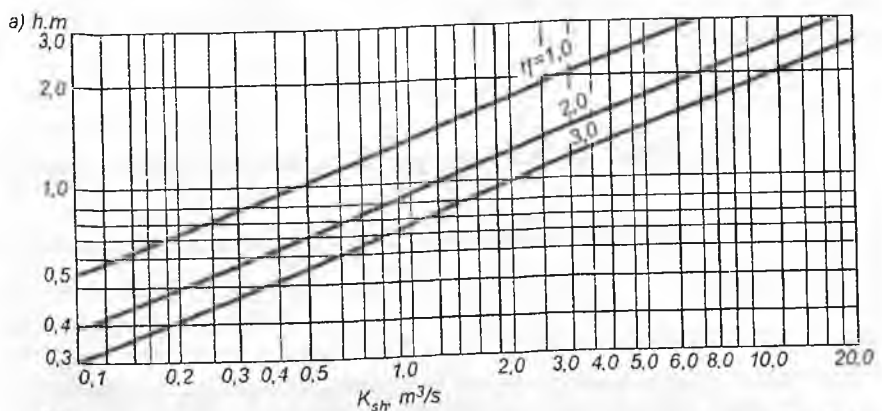
$$K = wC\sqrt{R} = 1/n \cdot wR^{0.67} = \frac{1}{n} K_{sh},$$

bu yerda: $K_{sh} = K_n = \frac{Q_n}{\sqrt{i}}$ yakkahol g'adir-budurlikdagi suv sarfi modulini ifodalaydi. $\eta = b/h$ qiyalik koeffitsiyenti m ni qabul qilib, quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$w = h(b + mh) = h^2(\eta + m);$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+m^2} = h(\eta + 2\sqrt{1+m^2});$$

$$R = \frac{w}{\chi} = h \frac{(\eta + m)}{\eta + 2\sqrt{1+m^2}};$$



52-rasm. Ochiq ariqlar imkoniyatlarini hisoblash uchun chizmalı tasvir:
 a — to'g'ri burchak kesimiga ega bo'lgan ($m = 0$); b — trapetsiya shaklidagi kesim holatidagilar uchun ($m = 1,5$).

$$K_{sh} = wR^{0,67} = \frac{(\eta + m)^{1,67}}{(\eta + 2\sqrt{1+m^2})^{0,67}} \cdot h^{2,67}$$

K_{sh} miqdori η va m larga bog'liq (52-rasm).

Misol. Suv sarfi $Q = 3 \text{ m}^3/\text{s}$, qiyalik $i = 0,006$ qiyalik koeffitsiyenti $m = 1,5$; g'adir-budurlik koeffitsiyenti $n = 0,0025$. Gidravlik talablarga mos eng foydali kesimning me'yori suv oqish chuqurligini aniqlash lozim.

$$K_{sh} = K_n = \frac{Q \cdot n}{\sqrt{i}} = \frac{3 \times 0,0025}{\sqrt{0,006}} = 0,97 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$m = 1,5$ va $\eta = 0,61$ bo'lganida (52-b rasmdagi grafik bo'yi-cha) chuqurlik miqdori $h = 0,88 \text{ m}$. Ariq tubining eni $b = h \cdot \eta = 0,88 \times 0,61 = 0,54 \text{ m}$.

Suv oqimida ruxsat etiladigan tezliklar. Suv oqimi katta tezlikda harakatlanganida tabiiy yuzani yuvadi. Yuvish sodir qilmaydigan eng yuqori tezlik *yuvmaydigan tezlik* deb ataladi. Suv o'tkazgich inshootlarida suvning bunday holdagi harakat tezligi miqdori grunt turi yoki yuzaning qotirilganligi va oqimning o'rtacha chuqurligiga bog'liq (14-jadval).

14-jadval

Gruntlar	Oqimning o'rtacha chuqurligi, m			
	0,4	1,0	2,0	3,0
	Ruxsat etilgan o'rtacha tezlik, m/s			
Kam zichlangan loy va soz grunt	0,35	0,4	0,46	0,5
O'rta zichlikdagi loy va soz grunt	0,70	0,85	0,95	1,1
Zich holatdagi loy va soz grunt	1,0	1,2	1,4	1,5
Yuqori zichlikdagi loy va soz grunt	1,4	1,7	1,9	2,1
O'rta zichlikdagi lyoss grundi	2,6	0,7	0,8	0,85
Shohlar bilan mustahkamlangan	1,8	2,2	2,5	2,7
Yirikligi 20 sm li xarsang tosh bilan terilganda	2,5—2,9	3,0—3,5	3,5—4,0	3,8—4,3
O'rta mustahkamlikdagi yirik toshlarga seymon qorishma bilan ishlov berib terilganda	5,8	7,0	8,1	8,7
Yog'ochdan oxir holatida qurilganda	10,0	10,0	12,0	14,0
Temir va temir-betonlarga seymon qorishmasi bilan sifatli ishlov berilganda	4,2—4,5	5,0—9,0	5,7—10,0	6,2—11,0

14-jadvaldagi ruxsat etilgan tezlik miqdorlari gidrotexnik inshootlarni loyihalashdagi me'yoriy va texnik shartlarga mos.

Yerli yuzada suv oqimi mayda qum zarrachalari, balchiqsimon va loyli zarrachalarni o'ziga jalb etib boradi. Tezlik kamaygan

sari bu zarrachalar ajralib qoladi va oqibatda ariqlar tubida qiyaliklarida yig'ilib, ularning ifloslanishiga, ya'ni loyqalanishiga olib keladi. Natijada bunday holdagi yuzalar torayib suv o'tishi kamayadi. Aslida esa, suv o'tkazish inshootlarini loyihalash uchun kerakli oqim tezligi v qirg'oq va tub qismlarni yuva olmaydigan v_{yu} , ammo zarrachalarning cho'kishiga inkon bermaydigan v_{kam} tezlik lozim bo'ladi, ya'ni, $v_{\text{kam}} < v < v_{\text{yu}}$. Bunda $v_{\text{kam}} \geq aR^{0.5}$ atrofida bo'lishi lozim bo'lib, $a = 0,4 - 0,7$ zarralar yirikligiga bog'liq cho'kindilar tavsifiga bog'liq. Bunday shartni ta'minlash uchun ariq tubining qiyaligi $I = 0,005 - 0,003$ bo'lmog'i kerak. Quvurlarni joylashtirish uchun suvning siqilib chiqishida $i_{\text{kam}} = 0,001 - 0,002$ erkin harakatida $i_{\text{kam}} = 0,003 - 0,005$ etib qurilgani ma'qul hisoblanadi.

Suv oqish joylarida chuqurlik va tabiiy tezlikni aniqlash. Jala suvlari yoki qor erishi sababli oqim bo'yicha ancha noqulayliklar sodir bo'lib turadi. Shuning uchun bularga qarshi chora-tadbirlar ko'rish yo'l ostidan suvni xatarsiz o'tkazib turish uchun suv oqimining chuqurligi va oqim tezligini aniqlash talab qilinadi. Buning natijasida ma'lum yechimlar asosida Q topiladi. O'lchash, suv oqib o'tish joylarining tabiiy holatida e'tiborli joylarda amalga oshiriladi. Inshootlar qurilishi joyidagi suvning eng ko'p miqdorini ta'minlovchi o'rtacha tezlik va chuqurlik *kundalik chuqurlik* va *kundalik tezlik* deb ataladi. Aynan shu hol oqimning kundalik sharoitini belgilaydi. Chuqurlik va tezlikni topishda:

1) kundalik chuqurlik miqdori h' ni tanlaymiz;

2) h' uchun talvegning ko'ndalang qiyofasida oqimning jonli kesimi tushiriladi va uning gidravlik elementlari aniqlanadi (w' , χ' , R');

3) jadvaldan foydalanib γ , n va C tanlanadi, i ning qiymati esa Shezi yechimi bo'yicha topiladi,

$$v' = C' \sqrt{R' \cdot i};$$

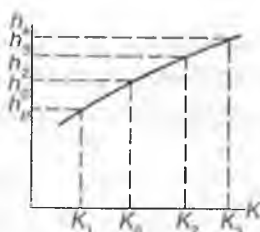
4) Q' suv sarfi h' chuqurligi asosida aniqlanadi,

$$Q' = w'v';$$

5) Q' hisobiy suv sarfi Q_h bilan taqqoslanadi. Agar Q' miqdori Q_h dan 10 % dan ortiq bo'lmasa, tanlangan v' va h' haqiqiy kundalik chuqurlik h_k va tezlik v_k ga qabul qilinadi.

Agar $Q_h - Q' > 0,1 Q$ bo'lsa, h'' — yangi miqdor berilib, shu yo'sinda tekshirib, taqqoslab boriladi, farq 10 % dan kamligi

ta'minlanguncha davom etadi. Hisob tanlovini osonlashtirish uchun grafo-analitik uslub qo'llanadi. Bunda uchta holatdagi $K = wC\sqrt{R}$ uchun uchta erkin tanlangan chuqurlik miqdori tanlab ko'riladi. Undagi oxirgi erishilgan qiymatlar grafikning absissalar o'qi bo'ylab tushiriladi (53-rasm), kundalik chuqurlik miqdorlari esa ordinatalar o'qi bo'ylab joylashtiriladi. Olingan nuqtalar tutashuvidan mos egrilikka ega bo'lamiz. So'ng, suv sarfi tavsifnomalari miqdorining hisobiy suv sarfiga mosligini topamiz:



53-rasm. Trapetsiya shaklidagi kesimli ariqlar uchun kundalik chuqurlikni aniqlash.

$$K_0 = Q/\sqrt{i}. \quad (65)$$

K_0 qiymati bo'yicha absissalar o'qidan kerakli kundalik chuqurlik miqdori (h_k)ni topamiz. Bunday tanlab borish uslubi tabiiy holatdagi yuzalardan oquvchi suvlarning kundalik chuqurligi va tezligini aniqlashda qo'llanadi. Odatda uchrab turadigan tomonlari teng bo'lmagan uchburchaksimon $i_1 = 1/m_1$ va $i_2 = 1/m_2$ qiyalikdagi ariq uchun quyidagilarni aniqlaymiz: nishab holatdagi irmoqning teskari qiyaliklar yig'indisi

$$I = 1/i_1 + 1/i_2 = m_1 + m_2;$$

jonli kesim yuzasi — $w = \frac{1}{2} \cdot I \cdot h^2$;
gidralik radiusi

$$R = \frac{w}{\chi} = \frac{Ih^2}{2h[\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}]}$$

Yassilashib joylashgan nishab joylarda

$$\sqrt{1+m_1^2} \approx m_1 \quad \text{va} \quad \sqrt{1+m_2^2} \approx m_2.$$

Bu holda $R = \frac{1}{2} h_k$.

Amalda, kundalik chuqurlikni aniqlash uchun keltirilgan ifodadan foydalanish mumkin, ya'ni

$$h_k \approx m^3 \sqrt{\frac{K}{I}}, \quad (66)$$

10-§. AVTOMOBIL YO'LLARI UCHUN IQTISODIY-QIDIRUV ISHLARI VA ULARNING VAZIFALARI

Yukni tayyorlanish joyidan iste'molchilarga yoki kerakli manzilga yetkazib turishda avtotransport vositalari muhim o'rinni egallaydi.

Ikki yoki undan ortiq obyektlar oraliq'ida yuk tashish ishlarining bajarilishi transport aloqasini tashkil etadi. Aloqani tashkil qiluvchilardan avtomobil yo'llari tarmog'ida avtotransport ishini yuqori unumdorlikda, kam sarf-xarajat bilan ta'minlash talab etiladi. Shu bilan birga yo'l qurilishi, uni saqlashga bo'lgan xarajatlar yuqori tejamkorlik va arzon narxda bajarilish imkoniyati me'yorli hisoblanadi. Xalq xo'jaligi rivojlana borar ekan, yuk tashishga bo'lgan talab ham ortib boradi. Shu sababli, yo'llarni loyihalash va ularning qurilishi ushbu o'zgarish va talablarga mos bo'lmog'i, yo'l to'shamalari chidamliligi esa, navbati bilan amalga oshiriladigan mufassal ta'mirlash muddatlarigacha qo'yiladigan barcha talablar darajasida bo'lmog'i lozim. Shuning uchun loyihalash jarayonini yuk tashishdagi o'sib borishning 10—20 yillik rivoji asosida belgilash talab qilinadi.

Odatda, yo'llar tarmog'ini loyihalashda asos sifatida yirik ma'muriy va ishlab chiqarish markazlari bo'lgan iqtisodiy tumanlarga tayanib ish ko'riladi.

Bunday joylarga yirik magistral temir yo'llar, davlat ahamiyatiga ega bo'lgan avtomobil yo'llari, portlar kiradi. Bular oraliq'iga joy rivojiga qarab loyihalalanadigan avtomobil yo'llari davlat bo'yicha yagona avtomobil yo'llari tarmog'ini tashkil qiladi.

Transport aloqalarining tig'iz quvvatli yo'nalishlarini, ularning kelgusidagi o'sish rivojini inobatga olib bajariladigan ishlar *iqtisodiy izlanish* deb ataladi. Transportli aloqalar turli xildagi aloqa vositalari bilan amalga oshirilishi sababli, izlanishda, yuk tashishda yuqori qo'llanishga egaligi nuqtayi nazardan o'zaro ajratib ko'rilishi lozim. Shuning uchun birlamchi izlanishlar bo'laklanib, ma'lum ma'muriy yoki iqtisodli tuman miqyosida bajarilib, *majmual*i yoki *muammoli* deb nomlanadi. Bajarilgan ish natijalari yo'llar tarmog'ining texnik-iqtisodli asoslanishi (TIA) hujjati ko'rinishida tayyorlanadi.

Yo'l qurilishidan avval unga texnik loyiha tuziladi. Unda yo'lning o'qi bo'yicha joylashuvchi, uning aniq o'lchamlari va barcha muhandislik inshootlari joylashuvi aniqlab olinadi. Undagi barcha yechimlar iqtisodli va boshqa talablar asosida hal etilgan bo'lishi lozim: Yo'l qurilishga taalluqli barcha inshootlar loyihalarini tuzish uchun barcha kerakli ma'lumotlarni yig'ish ma'lum tartibda, O'zbekiston Respublikasining Vazirlar Mahkamasi tomonidan qabul qilingan tegishli qaror asosida amalga oshiriladi. Shu qarorga asosan qurilishga kirishishdan avval keng miqyosdagi texnik-iqtisodiy asoslash bilan belgilanayotgan qurilishga ehtiyoj zarurligi hujjatlashtiriladi. TIA ni tuzish uchun iqtisodiy yondashuv bilan majmuali izlanish va o'rganib chiqish amalga oshiriladi. Bunda ishlab chiqarish (sanoat) markazlari va aholi yashash manzillari bilan transport aloqalari holati aniqlab olinadi. Shunga asosan zaruriy yo'l tarmoqlari loyihalangani. Bunda har bir yo'l yuk aylanmasi va harakat qatnovi, texnik toifasi, qurilish (qayta qurish) uchun xarajat miqdori kabilar aniqlanadi. Olib borilgan izlanish va loyihalash natijalari texnik-iqtisodli ma'ruza holida hujjatlashtiriladi. Unda ushbu taklif etilayotgan avtomobil yo'llari qurilishi va unga sarflanadigan xarajatni iqtisodiy naf berishligi texnik-iqtisodli asosda bayon etiladi.

Yirik magistral yo'llar qurilishi uchun aholiga yaxshi xizmat ko'rsatish va joylarga bog'lab, qulay yo'nalish tanlab, ma'muriy va ishlab chiqarish markazlariga bog'lash maqsadida qo'shimcha mavqiyali izlanishlar o'tkaziladi.

Qurilishni amalga oshirishda har bir yo'l uchun alohida loyiha tuziladi. Olib borilgan texnikaviy izlanishlar asosida texnikaviy loyihalar tuzilib, unda yo'l yo'nalishining hudud bo'yicha aniq joylashishi, undagi barcha inshootlarning zaruriy o'lcham qiymatlari va elementlari aniq aks ettiriladi.

Texnikaviy hujjatlarni tuzish Vazirlar Mahkamasi tomonidan tasdiqlangan qaror asosida bajarilib, ikki va bir pog'onali usulda amalga oshiriladi. Og'ir sharoitli hududlarda joylashadigan avtomobil yo'llari uchun ikki pog'onali, ya'ni texnikaviy loyiha va ishchi chizmalarni tayyorlash usullari qo'llanadi. O'zlashtirilgan hududlarda yechimlar jihatdan unchalik murakkab bo'lmagan, qabul qilingan yo'l yo'nalishi bo'yicha qiyinlashtiruvchi muammolar yo'qligi, yo'l qurilishi va undan foydalanish bo'yicha yetarli tajriba mavjud hollarda bir pog'onali loyihalash — faqat texnikaviy ishchi loyihasini tuzish qabul qilingan.

Bir pog'onali usulda iqtisodli va boshqa yo'llarda qo'llangan qulay yechimdagi loyihalardan ham foydalanish tavsiya etiladi.

bu yerda: K — suvning sarflanish tavsifi; m — ko‘rilayotgan kesimning qo‘tirlik koeffitsiyenti qiymatini ifodalovchi parametr; oralab suv oqadigan ariqlar uchun $n = 0,03 - 0,05$ holda $m = 0,45 - 0,55$.

Nazariy xulosalarga asoslangan holda to‘g‘ri burchakli kesimlar uchun kerakli oqim eni (B_k) o‘zgarmas deb hisoblanganda

$$Q = v_k \cdot B_k \cdot h_k. \quad (67)$$

Suv oqib o‘tish joyi keng bo‘lganida suv sarfi

$$Q = mb\sqrt{2gH_0^{3/2}}, \quad (68)$$

bu yerda: m — suv quyilish ostonasi keng bo‘lganida suv sarfini ifodalovchi koeffitsiyent $m = 0,32 - 0,36$, H_0 — suv oqib tushish joyi balandligi.

Keng ostonali joyda suvning to‘liq holida quyilishida suv sarfi formulasi:

$$Q = \sigma_T m \cdot b \sqrt{2gH^{3/2}}, \quad (69)$$

bu yerda: σ_T — h_1/H_0 ga bog‘liq suv bosishini inobatga oluvchi koeffitsiyent; h_1 — suv bosib, oqib tushgan joydagi balandlik:

$\frac{h_1}{H_0}$	0,80	0,85	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98
σ_T	1,0	0,96	0,84	0,78	0,70	0,59	0,40

Suv oqib tushishda keng ostonali joylarda kichik ko‘priklarining va quvurlarning gidravlik hisobiy ishlarida (68) va (69) yechimlar asos qilib olingan.

Avtomobil yo‘llarini loyihalashda va undan foydalanish davrida yer osti suvlarining harakatini inobatga olishga to‘g‘ri keladi. Yer osti suvlari qatlam gruntlarining g‘ovak qismlarini to‘ldirib, og‘irlik kuchi ta’sirida harakat qiladi. Grunt g‘ovaklarida suvning harakatlanishi *shimilish* deyiladi. Undagi harakat tezligi ancha past bo‘ladi. Undagi suv sarfi Q shimilib kelayotgan yer osti suvining ko‘ndalang kesim yuzasi va gidravlik qiyalik I ga proporsional bo‘ladi, ya’ni

$$Q = K \cdot w \cdot I, \quad (70)$$

bu yerda: K — shimilish koeffitsiyenti (15-jadval); w — yer osti suvlarining grunt zarrachalari bilan birga egallagan oqim kesimlariga mos yuza; I — quduq yoki shurflar kovlab aniqlanadigan gidravlik qiyalik.

15-jadval

Grunt	K qiymati, sm/s
Loy	$(1-6)10^{-6}$
Soz grunt	$(1-6)10^{-5}$
Zichlangan qumoq	$(1-6)10^{-4}$
Yumshatilgan qumoq va qum	—
Mayda zarrali qum	$(1-6)10^{-3}$
Yirik zarrali qum	$(1-6)10^{-2}$
Qumshag'al aralashmasi	$(2-6)10^{-2}$

(70) ifodadagi bog'liqlikdan

$$v = Q/w = K \cdot I, \quad (71)$$

bu yerda: v — shimilish tezligi bo'lib, drenaj va boshqa quritish inshootlarini loyihalashda qo'llaniladi.

Navbatma-navbat bo'laklab quriladigan yirik inshootlarni qurish uchun loyihalash ishlari umumiy reja tuzishdan boshlanadi. Bundan maqsad qurilishning umumiy yiriklashgan va asosiy yechimlar shaklini belgilab olish hisoblanadi. Bu shakl qurilishning birinchi navbatdagi texnikaviy loyihasiga kiritiladi.

Mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan yo'llar va asosiy yo'llar bilan tutashuvchi yo'llar uchun texnikaviy ishchi loyihasi tuzilib, uning tarkibini ko'proq, avval qo'llanilgan yoki inshootlar uchun tayyorlangan loyihalar, konstruksiyalar va loyiha yechimlari tashkil etadi.

Avtomobil yo'llari uchun izlanish va loyihalash ishlari quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

O'rganish va izlanish	Loyihalash
Yo'l qurilishiga taalluqli hududni o'rganib chiqish va iqtisodli izlanishni majmualari bajarish	Texnikaviy-iqtisodli ma'ruza (TIM) ni TIA bilan birga
Ayrim magistral yo'l uchun mavqiyali izlanishlar	Magistral yo'l uchun texnik-iqtisodli asoslash
A. Ikki pog'onali loyihalash	
Avtomobil yo'li uchun texnikaviy izlanishlar	Avtomobil yo'li uchun texnikaviy loyiha
Yo'l yo'nalishi bo'ylab joylarda qo'shimcha o'rganish ishlarini amalga oshirish	Ishchi chizmalarni tayyorlash
B. Bir pog'onali loyihalash	
Texnikaviy yondashuv, o'rganish va izlanish	Avtomobil yo'llari uchun texnikaviy ishchi loyihasini tayyorlash

Texnikaviy izlanishlar va texnikaviy ishchi loyihasini tuzish uchun topshiriq buyurtmachi tomonidan tuzuvchi korxonalarga beriladi. Topshiriqlarda yo'lning toifasi, uzunligi, yo'l xizmati uchun kerakli shartli tasvir, loyihalash va qurilish ishlarining bajarilish muddati va navbati aks ettiriladi.

Iqtisodiy izlanish ishlari tarkibi va uni tashkil qilish

Iqtisodiy izlanishda quyidagilar bajariladi:

o'z ehtiyojlari uchun yuk yoki yo'lovchilarni tashishni amalga oshiruvchi, o'rganilayotgan hududdagi barcha sanoat va o'zga tashkilotlar hamda xo'jalik korxonalarini aniqlash;

yuk hajmi va ularni tashish yo'nalishini aniqlash;

olingan ma'lumotlarni ishlov berish va tuman (viloyat) uchun bir yilga va 10 (20) yilga mo'ljallab ma'lumotlar asosida transportli aloqa xaritasini tuzish;

mahalliy sharoitlardan kelib chiqib, yo'lni qurish yoki qayta tiklash uchun xarajat sarfining manfaatli bo'lishini inobatga olgan holda eng qulay tarzda yuk tashishni ta'minlovchi yo'l tarmog'ini (yoki mavqiyasini) loyihalash;

yo'lning mavqiyaviy ro'yxatini tuzish va yo'llarning qurilish (qayta qurish) yoki mavqiyaviy navbatini aniqlash;

yo'lning qurilishi (qayta qurilishi) yoki mavqiyasidan ko'zda tutiladigan iqtisodiy manfaatdorlikni aniqlash.

Iqtisodiy izlanishlar uchun kerakli quyidagi ma'lumotlardan foydalaniladi:

Ma'lum vaqt birligi (kun, oy, kvartal va sh. k) rejasi masofaga tashib borish yoki keltiriladigan (tonna) yukning ko'paytmasi yo'ldagi aylanma yukni belgilaydi.

Yo'ldagi yuk yoki yo'lovchi oqimi vaqt birligida (yil, kvartal, oy va sh. k) yo'lning ma'lum qismidan tashib o'tilgan tonna yuk yoki yo'lovchi sonini ifodalaydi. Bunda, odatda, vaqt birligi uchun kalendar yil qabul qilinadi va tonna-kilometr netto, tonna-kilometr brutto o'lchamlari bilan farqlanadi. Vaqt birligida yo'lning ko'ndalang kesimidan o'tgan avtotransport miqdori yo'ldagi harakat jadalligini belgilaydi.

Yo'lning ko'ndalang kesimidan vaqt birligi (yil, kun, soat)da o'tgan tonna yukning miqdori *yo'lning yuk tig'izligi* deyiladi.

Iqtisodiy izlanishlarda yo'lning yuk tig'izligi va harakat jadalligi bo'yicha kerakli hujjatlar o'rganilayotgan yil uchun hisobotli ma'lumotnomalardan foydalanib va kelasi 10—20 yil uchun taxminiy o'sish rejasi bo'yicha chamalab tuziladi.

Iqtisodiy izlanishlarni bajarish uchun muhandis yo'lchi va iqtisodchilardan tashkil topgan izlash partiyasi tuziladi. Ular izlanishga taalluqli hududda iqtisodiy holat, tabiiy boyliklar va xalq xo'jaligini rivojlantirishga bog'liq ma'lumotlarni yig'adilar. Bir vaqtning o'zida u yerdagi transport tarmog'i va yuklar mujassamlanadigan joylarning o'rni, jumladan ishlab chiqaruvchi (jamo'a va fermer xo'jaliklari, ashyolar olish joylari) kabilar bilan birgalikda iste'molchilar (shahar, yashash joylari, ishlab-chiqarish korxonalari), temir yo'l, daryo bekatlari aeroportlar hudud xaritasiga tushiriladi.

Avtomobil yo'llari bo'yicha ro'yxatga olish ishlari bajarilib, unda yo'l holati va uzunligi; to'shama tuzilishi va holati, suv o'tkazgich inshootlari tuzilishi, holati va hisobiy yuk ko'tara olishi kabilar bayon qilinadi.

Aholi yashash joylari bo'yicha kuniga vazni 100 t dan ortiq yuk tashib kelish yoki ketish kutiladigan barcha korxonalar ro'yxati tuziladi.

O'rganilayotgan hududning iqtisodiy tavsifi

Loyihalalanayotgan yo'l tarmoqlari uchun majmuali iqtisodiy izlanishlar vaqtidagi o'rganib chiqishda ularga taalluqli hudud — viloyat, tumanlar to'liq qamrab ko'rilmog'i lozim. Quriladigan yo'lning xizmat qilish miqyosining bog'lamlik maydonini amalda o'ta aniqlik bilan belgilash mumkin bo'lmaganligi sababli, uning chegarasi ma'lum zaxira bilan olinadi. Bunday maydon *izlanish kengligi* deb nomlanadi.

Ma'lum bir hududda yo'l tarmoqlarini aniqlash, toifasini belgilash va qurilish navbatini aniqlash iqtisodiy va mahalliy (fizik-geografik) xususiyatlarga asoslanadi. Hududni iqtisodiy qiyofalab o'rganish va ishlab chiqarish kuchlarining joylashuvi hududning iqtisodiy tavsifnomasidagi asosiy ma'lumot hisoblanadi.

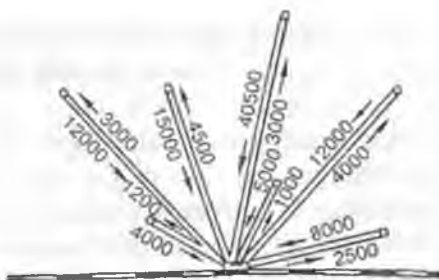
Fizik-geografik sharoitlar hududning tuzilishi, aholi yashash joyi, temir yo'llar, daryoli vodiylar, jarliklar, ko'l, botqoqliklar, o'zlashtirilgan maydonlar, gruntlar, yer qirqimi tuzilishi, iqlimi. qurilishning mahalliy ashyolar bilan ta'minlanganligi, qurilish narxi kabilar bilan tavsiflanadi.

Hududni iqtisodiy qiyofalab o'rganish asosiy sanoat tarmoqlarining qishloq xo'jaligi o'rtasidagi munosabati bilan tavsiflanadi. Ularning nisbat ko'rsatkichi xalq xo'jaligini rivojlantirish rejasidagi o'zgarishlarda aniqlanadi. Bundan xalq xo'jaligidagi ayrim tarmoqlarni, ularning o'sishini taxmin qilish, manzillararo transport aloqalarini belgilab olish va bular asosida me'yori yo'llar tarmog'ini loyihalash imkonini beradi.

Iqtisodiy o'rganish ishlari ikki uslub bilan, ya'ni anketali (so'rov) va joyida ma'lumot yig'ish bilan bajariladi. Ikkala holda ham joylardagi rejalashtiruvchi qo'mitalar ma'lumotlari asosida barcha yuk va yo'lovchi tashishga aloqador korxona va tashkilotlar ro'yxati tuziladi. Anketa uslubida esa barcha aloqador korxona va tashkilotlarga so'rov varag'i yuborilib, hisobot ma'lumotlariga tayangan holda o'tgan yilgi va kelgusi 10—15 yil ichida ko'zda tutiladigan yuk tashish miqdori ko'rsatilishi so'raladi. Turli sabablarga asosan ko'pchilik hollarda, qo'yilgan talablar to'liq hajmda bo'lmaydi.

Ikkinchi uslubda partiyaning vakili barcha korxona va tashkilotlarni aylanib chiqib, ularning vakillari yordamida anketani to'ldiradi va zaruriyat tug'ilganida, ular bilan birgalikda xo'jalikdagi o'sib borishlik kabi ma'lumotlarni hisobiy usulda amalga oshiradi. Barcha ma'lumotlar mahalliy rejalashtiruvchi bo'limlar tasdig'idan o'tkaziladi.

Olingan transport aloqasidagi ma'lumotlar yuk tashuv yo'q-lama varag'iga tushiriladi. Bunda barcha yuk tashkil qiluvchi va yukni iste'mol qiluvchi obyektlar, yukning nomi, yillik miqdori va yetkazish yo'nalishi bayon etiladi. Har ikki bog'lamli obyekt shakliiy xaritada to'g'ri chiziqlar bilan tushirilib, unda yo'nalish va tashiladigan yuk hajmi ko'rsatiladi (54-rasm).



54-rasm. Transportli aloqalar shakli. Miqdorlar yiliga tonnada, yuk tashish hajmi va ko'rsatkichlar yo'nalish tomonlarini anglatadi.

Har bir tanlangan variantga ham shunday usulda tashiladigan yillik yuklarni tonna hisobida shakliiy xaritada tushirib o'rganiladi.

Transportli aloqalar shaklini tuzish va uni loyihalashda qo'llash

Barcha transportli aloqalar yo'nalishlari bo'yicha avtomobil yo'llarini loyihalash ko'pchilik hollarda naf bermay, talay qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Chunki bunda yo'l uzunlashib, harakat tig'izligi esa, yo'llarning ayrim qismlarida kamayishi mumkin. Natijada yo'l toifasi pasayib, harakat tezligi va avtotransportning ish unumdorligi tushib boradi, natijada esa, yuk tashish tannarxi ortib ketadi.

Bir-biriga yaqin joylashgan bir xil yo'nalishdagi transportli aloqa tarmoqlari o'zaro birlashtirilsa, harakat tig'izligi oshirib, yo'lning texnik toifasini saqlash (oshirish)ga, avtomobillarning ish unumdorligining ortishiga, yuk tashishdagi tannarxining va qurilish uchun sarflanadigan xarajatlarining kamayishiga erishiladi. Yo'l joylashuvining eng qulay variantlari taqqoslash bilan aniqlanadi. Yirik hududlarda ko'p nuqtalarning eng ko'p yuk tashiladigan birlashtiruvchi asosiy yo'nalishi tanlab olinib, qolgan nuqtalar unga tutashuvchi tarmoqli yo'l holida loyihalanadi.

Ayrim sertarmoqli yo'llar joylashadigan hududlarda esa sektorlarga bo'lib loyihalash talab qilinadi. Oxirgi yechim qabul qilinishida mavjud yo'llarning holati, yer tuzilishi va undagi holatni yo'l joylashtirish nazariyalaridan kelib chiqib asosiy va yondash yo'llar loyihalanadi. Muammoli sharoitlarda loyihalash ishlarini nazariy yechimlar asosida va EHM larni qo'llab amalga oshiriladi.

Avtomobil yo'llarida harakat tig'izligi va unda yuklanganlik holatini aniqlash

Loyihalashga mo'ljallangan hududiy xaritaga geografik shaklda tasvirlangan yo'l tarmog'i shakllariga harakat tig'izligi va undagi yuklanganlik epyurasi tushiriladi. Bunga yo'l bo'ylab sahni atrofidagi e'tiborli to'siqlar qatori tanlab olingan masshtab bo'yicha yo'l tarmoqlari tushiriladi. Yo'l o'qiga parallel ravishda masshtab bo'yicha yuklar yig'indisi (ming tonna) yo'nalishlar bo'yicha ajratib qo'yiladi. O'qish oson bo'lishi uchun ular turli ranglarda bo'yaladi. Bunday ishni yuk turiga bog'lab, bo'laklab ham bajarish mumkin. Bu tasvir orqali yo'l bo'laklarida namoyon bo'layotgan (bo'ladigan) yil davomidagi yuk tashilish holatini o'rganish osonlashadi. Har qaysi yo'l bo'lagidagi yuklanganlik holatini tashish hajmiga bog'lab quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$Q_{yp} = \frac{\sum Q_i \cdot l_i}{L}, \quad (72)$$

bu yerda: Q_i — yo'lning bir qismidagi yuklanganlik, yiliga ming tonna; l_i — har bir qism uzunligi, km; L — yo'lning umumiy uzunligi, km.

Yuklanganlik epyurasi yaxlit yo'l uchun ham, uning tarmoqlariga alohida-alohida hisobotli yilga va hisobiy chamalangani uchun ham tuziladi.

Shu usulda tashiladigan yo'lovchilar miqdori ham aniqlab borilib, kundalik mavsumiy hollarga bo'linib maqsadli ko'rinishlarda farqlanib yechilishi mumkin.

Yo'lni qayta qurish uchun loyihalash ishlarida yo'l xizmati bo'yicha muntazam olib boriladigan harakat qatnovi miqdori-ning (tig'izligi) ma'lumotlaridan foydalaniladi. Harakat tig'izligi yil davomida o'zgarib turadi. Bu hol, ayniqsa, qishloq xo'jaligi yoki mavsumiy ish bajariladigan joylarda yaqqol namoyon bo'ladi.

Harakatni baholash uchun o'rtacha miqdorli yillik harakat tig'izligi qabul qilinib, uni ma'lum harakat tig'izlik miqdorini qo'shimcha koeffitsiyentlarga ko'paytirish bilan aniqlanadi. QMQ da uqtirilishicha $K = 1,5 - 2,0$ ga teng bo'lib, u harakat tig'izligi va sharoitiga bog'liq.

Yil bo'yicha o'rtacha harakat tig'izligi joyida hisoblab yoki yuklanganlik ma'lumotlariga asoslanib, analitik yondashuvlar bilan topiladi. Joyida hisoblab harakatni topish hisobot davri uchun aniqlash imkonini beradi.

Harakat tig'izligi epyurasini tuzish yuklanganlik epyurasini tuzish kabidir. Faqat yo'l o'qi bo'ylab masshtabda o'rtacha yillik bo'yicha kunlik harakat tig'izligi tasma holida tushiriladi.

Epyurani joriy yil uchun yoki 10—20 yil ilgari lab ham tuzish ko'zda tutiladi.

QMQ (2.05.02—95 Avtomobil yo'llari) talablariga ko'ra ilgari lab quriladigan hisobiy harakat tig'izligiga asosan yo'l toifasi aniqlanadi. Bunda 20 yillik o'sib borish inobatga olinib, ko'rilgan yil bo'yicha o'rtacha kunlik harakat tig'izligi asosida yo'lning rejasi va bo'ylama qiyofalarining elementlarini, yo'l to'shamasi uchun esa 5—10 yilligidan foydalanib loyihalash ishlari bajariladi.

Xavfsiz harakatni ta'minlash va yo'lovchilarga qulay sharoitlar yaratish uchun yo'lning serqatnov qismlarida o'tadigan barcha transport vositalarini turlarga ajratib, soatli hisob olib boriladi.

Yo'lning qurilish navbati va narxini aniqlash

Avtomobil yo'llarini qurish yoki qayta qurish bir yoki bir necha yillarda amalga oshiriladi. Yuqori toifali, qurilish jihatidan ko'p muammoli va uzun masofali yo'llar navbatli tartibda quriladi. Birinchi navbatda quyidagi holdagilari bajariladi:

- qoniqarsiz holatga kelgan va undagi harakat tig'izligi yuqori bo'lgan yo'llarda;

- qishloq xo'jalik mahsulotlari saqlanadigan omborlardan bekatlarga yetkazuvchi yo'llar;

- tez buzilishi mumkin bo'lgan mahsulotlarni (yuklarni) tayyorlash joyidan shaharlarga yetkazuvchi yo'llar;

- neft va yonilg'ilar bilan ta'minlash manzillarigacha bo'lgan yo'llar;

- qurilish jihatidan yirik hisoblangan yo'llarning ayrim ish bajarish uchun qiyin bo'lgan bo'laklarida katta hajmdagi grunt ishlari va yakkahol sun'iy inshootlar qurilishi kabilar.

Qurilishning ikkinchi navbatida esa, aytib o'tilganlardan boshqa barcha ko'rinish va turdagi ishlar amalga oshiriladi.

Qurilishning narxini aniqlashda asosan to'shama qatlamlarini to'g'ri tanlash alohida o'rin tutadi. Ayrim hollarda to'shamaning narxi yo'l qurilishi umumiy narxining 70 % gacha tashkil qilishi mumkin. Yo'l to'shamasini qurishda mahalliy ashyolarning qo'llanishi narxning arzonlashuviga olib keladi.

Yo'l qurilishi katta miqdordagi mablag'ni talab qiladi. Shuning uchun uning har bir qismiga qilinadigan sarf-xarajat nafli bo'lishini ta'minlash lozim bo'ladi.

11-§. AVTOMOBIL YO'LLARI UCHUN TO'LIQ TEXNIKAVIY QIDIRUV ISHLARI VA ULARNING VAZIFALARI

Avtomobil yo'llari uchun texnikaviy qidiruv ishlarini bajarishdan maqsad kerakli yo'nalishni tanlab olish va yer tuzilishiga moslashtirib joylashtirishdan, yo'la barcha elementlar va inshootlarni loyihalash uchun kerakli ma'lumotlar yig'ishdan iborat.

Loyihalanadigan yo'l hudud tuzilishiga monand ko'rinish va yo'nalishda tanlanib: a) yo'lning boshi va oxiri o'rtalarida joylashgan aholi yashash joylari, sanoat korxonalari kabilarga xizmat qila olishi; b) yuk va yo'lovchilarni tashishda hisobiy tezlikda transportning xavfsiz va qulay harakatlarini ta'minlay olishi lozim bo'ladi.

Bundagi mablag' sarfi mehnat, materiallar va transport xarajatlari iloji boricha kam bo'lmog'i lozim.

Hududda yo'lning qurilishi va undagi barcha element ham inshootlarni belgilab olish ishlari aynan loyihada ko'rsatiladi. Yo'l elementlari va barcha inshootlar tashqi kuchlar ta'siriga chidamli bo'lib, hisobiy muddatgacha qiyofa va holatlarini o'zgartirmasligi lozim. Shuning uchun loyihalash jarayonida yo'l va undagi inshootlarga vazniy va tashqi kuchlar ta'sirida sodir bo'ladigan kuchlanish hisoblab olinadi. Loyihalashda qo'llaniladigan barcha materiallar mustahkamlik va chidamlik ko'rsatkichlari bo'yicha hisobiy kuchlar ta'siriga bemaolol bardosh bera olishliklari lozim. Avtomobil yo'llari uchun izlanishlarda turli xildagi tasvirga tushirish ishlari va ma'lumotlar yig'ish ishlari ham bajariladi. Odatda qidiruv ishlarini mutaxassislar guruhi va ishchilar bajarishib, hammasi birgalikda qidiruv partiyasini tashki qiladi. Bu partiyalar yo'l bo'ylab bajariladigan gidrologik, gidrogeologik, tuproq hamda grunt tarkiblari, geologik va topografik tasvirga tushirish ishlarini bajarishga taalluqli barcha asbob va qurollar bilan ta'minlanadi. Grunt va tuproqlar xossalari dala sharoitida aniqlash uchun zaruriy reaktiv va to'liq laboratoriya jihozlari bilan ham ta'minlanadi. Gruntlar to'g'risida chuqurroq ma'lumotlar talab qilinadigan bo'lsa, ular markaziy laboratoriyalarda bajariladi.

Texnikaviy qidiruvdagi tayyorgarlik ishida avval yo'l yo'nalishini tanlab hisoblanadi. Bunda yo'lning boshlang'ich, oxirgi va ular oralig'idagi yo'l xizmati ko'rsatilishi kerak bo'ladigan manzillar, daryo, ko'l, botqoqlik, temir yo'l kabilar joylashuvi aksini topadi.

Yo'nalish joylanishini o'rganish joyning mayda masshtabli xaritasini o'rganishdan boshlanadi. Bunda 1:100000—1:200000 masshtabdagi xaritalar qo'llanib, ular aholi yashash joylari, yirik va o'rta daryolar,

temir yo'llar va ularga tutashuv yo'llar, tog'li cho'qqilar kabilarning geografik joylashuvini ko'rsatadi.

Yo'l yo'nalishini ta'riflovchi e'tiborli nuqtalar *nazoratlash nuqtalari* deb nomlanadi.

Mayda masshtabli xaritalar esa yo'lning umumiy yo'nalishini oson aniqlash imkonini beradi.

Nazoratlash nuqtalari orasidagi yo'l yo'nalishini ifodalovchi bo'laklari yirikroq masshtabli (1:10000—1:100000) xaritalar yordamida o'rganiladi. Ularda yer tuzilish balandligini ifodalovchi gorizontal chiziqlari 2—20 m oralab tasvirlangan bo'ladi. Yiriklashtirilgan xaritalardan foydalanib ish bajarilsa, yo'nalish bo'ylab barcha zaruriy ko'rsatkichlar ko'proq tushirilib, ularning yechimlari osonlashadi.

Xaritalarning gorizontallaridan foydalanib yo'l yo'nalishini tanlashda, odatda, quyidagi usuldan foydalaniladi: burilish burchaklarida egriliklar joylashuvini inobatga olib, barcha nazoratli nuqtalarni to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirib olinadi. So'ng, bu chiziqli yo'nalishga sinchiklab nazar tashlanib, qayerida yo'nalishni qulaylashtirib joylashtirish yoki noqulay joylarda esa aylanib o'tish rejalaniadi.

Gorizontal chiziqlar tig'iz joylashuvida joy qiyaligi tiklashib, u yerda joylashgan yo'lning bo'ylama qiyaligi ruxsat etiladigan me'yoridan ortiq bo'lishi mumkin. Bunday bo'laklar uchun yo'lning qisqartirilgan bo'ylama qiyofasi chizilib, loyiha chizig'ining holati tekshiriladi. Noqulay to'siqlarni aylanib o'tib, yo'l yo'nalishini joylashtirish taqozo qilingan joylarda, undagi nazorat nuqtalarini eng qisqa masofa bilan tutashtirish rejalaniadi. Bunda doim kam burilishli yo'nalishni ta'minlashga harakat qilinadi.

Tanlab olingan yo'nalish xaritada qotirib olinadi. Yo'nalishda xatolikka yo'l qo'ymaslik va oson chamalash uchun uni kilometr-larga bo'laklab olinadi.

Ushbu hudud uchun 1:10000 masshtabli xarita mavjud bo'lsa, unda yer tuzilishiga bog'liq, deyarli, barcha masalalar dalaga chiqib ish boshlangunga qadar hal qilib olinishi mumkin.

Geologik xaritalar va adabiyot manbalaridan foydalanib, joyning geologik tuzilishi, qiyaliklar mustahkamligi, yoriqliklar, yer osti suvining holati, yo'l qurilish ashyolari mavjudligi va sifati aniqlanadi. Shular bilan bir qatorda ma'lum hujjatlar asosida botqoqli joylar, ularning chuqurligi va torf bilan qoplanganligi o'rganib chiqiladi. Suv manbalari haqidagi ma'lumotlar asosida daryolar tartibi, suv toshish holatlari, muz harakati kabilar o'rganiladi.

Bunda noqulayliklar kuzatilishi mumkin bo'lgan joylarda ulardan aylanib o'tish variantlari ko'rib chiqiladi. Joyning geologik xaritasida qiyaliklar turg'unsizligi aniqlansa, oxirgi yechim qabul qilinguncha, qo'shimcha chuqur o'rganib chiqiladi.

Hududning iqlim ko'rsatkichlari: yog'inlar miqdori, yomg'irli kunlar, shamol kuchi va yo'nalishlari; havo namligi, gruntlarning muzlash chuqurligi kabilar iqlimiy ma'lumotnomalardan, mahalliy gidrometeorologik markaz kuzatuv natijalaridan olinadi. Bu ma'lumotlar asosida yo'l qurilishi muddatlari, ko'rilishi zarur bo'lgan tadbir-choralar yechimi aniqlanadi.

Gidrologik ma'lumotnomalarga asosan daryolarni yo'l kesib o'tadigan joylarida o'lchov o'tkazish uchun postlar o'rni topiladi. Daryolardan muz oqib kelish vaqtlari, sel kutilishi muddatlari, suv holati o'zgarib turishi, tezligi kabilar yozib olinadi. Yo'l yo'nalishi bo'yicha yer qatlamining tuzilishi, gruntlarning kimyoviy va ma'danli tarkiblari aniqlanadi.

Hududdagi mavjud temir va avtomobil yo'llari uchun tuzilgan loyihalar ma'lumotlaridan foydalanib, yo'l qurilishi uchun olib borilgan mahalliy ashyolar manbayini aniqlash ishlari va faoliyat ko'rsatayotgan konlar bo'yicha qidiruv partiyalarining vazifalari belgilab olinadi.

Mavjud ma'lumotlardan foydalanish qulayliklariga qaramay, loyihalanadigan yo'l sifatining QMQ talabigacha ta'minlanishi uchun sahn bo'ylab o'zgarib boruvchi grunt turi, yer osti suvining chuqurligi, qiyaliklar turg'unligi, kesib o'tiladigan jarliklar, botqoqlik chuqurligi va tarkibi, daryolarni kesib o'tishdagi noqulayliklar bo'yicha ma'lumotlar yetarli bo'lmasligi mumkin. Hattoki, yo'l loyihasini tuzib bo'lingunga qadar hayotiy sabablarga ko'ra, partiya olib borgan qidiruv ishlari oralig'ida ham talaygina kundalik o'zgarishlar sodir bo'lishi mumkin. Shuning uchun qidiruvga taalluqli ma'lumotlar o'rganib va yo'l yo'nalishi tanlab bo'linganidan so'ng, joyiga chiqib, qidiruv o'tkazib to'ldirib boriladi. Bunda qidiruv ishlarini bajarish va yo'nalishni bo'laklab joyida qotirib olish uchun to'liq holdagi qidiruv partiyasi tashkil etilib, kerakli qurol, asbob-anjomlar bilan ta'minlanadi. So'ng, partiya joyiga chiqib dala ishlariga kirishadi.

Qidiruv partiyasining dala ishlari davri

Ish bajarilish shartlari va hal qilinishi kerak bo'lgan masalalarga bog'liq ravishda qidiruv partiyasining tarkibi ham o'zgaradi. Shunga qarab ish bajarish uchun zarur asbob-anjomlar ham o'zgaradi.

Yo'nalishni tiklab olishda teodolit, nivelir hamda o'lchash asboblari belgisi po'lat tasma, ruletka kabilar; gidrometrik ishlar uchun chamalagich, lotlar, exolotlar, parrak, oqizoqlar kerak bo'ladi.

Topografli-geodezik ishlarni bajarish uchun qidiruv partiyasi alohida guruhlariga ajratilib, mustaqil ish bajarib boradi. Har bir guruh tartibli holda ish bajarib muntazam ravishda o'zaro bir-biriga bog'lanib ham nazorat qilib boriladi. Birinchi guruh partiya rahbari boshchiligidagi ish boshlab, yo'nalishini tanlab oladi va joyida holatini aniqlaydi. Uning davomchisi bo'lib burchak o'lchagich guruhi ish boshlaydi. Bu guruh to'g'ri bo'laklarga poyalar o'rnatib, burilish burchaklarini o'lchab boradi. Uchinchi guruh, yo'nalishni piketlarga bo'laklab, yon-atrofni tasvirga tushiradi hamda qotirish ishlarini bajarib boradi.

To'rtinchi guruh asosiy yo'nalish bo'yicha nivelirlashni amalga oshiradi. Buni birinchi nivelirchi bajaradi. Beshinchi guruh bajarilgan nivelirlashni nazorat qilib, ko'ndalang bo'yicha nivelirlashni ham bajaradi. Bu guruh kichik suv o'tkazish inshootlarini hisoblash uchun ham hujjat tayyorlaydi. Bu ishlar ikkinchi nivelirlovchi zimmasida bo'ladi. O'ta og'ir tog'li joylarda qo'shimcha guruh tayinlanib, ko'ndalang kesim qiyofasini va taxometrik tasvirlarni bajaradi. Har bir guruh muhandis yoki texnik boshchilik qiladigan, ikki-to'rt ishchidan tashkil topadi.

Geofizik o'lchov ishlari bilan parallel ravishda yo'nalish bo'ylab gruntlar va qurilish ashyolari o'rganib boriladi. Bundan tashqari qiyalik va suv oqimini kesib o'tish kabi joylar muhandis geologik ko'ruvidan o'tkaziladi. Bir vaqtning o'zida bir-ikki texnik-chizmachilar erishilgan dala hujjatlari asosida yo'nalish rejasini, bo'ylama va ko'ndalang qiyofalar uchun hisobiy ishlarni bajaradi.

Yirik daryolar, botqoqlik, yo'nalishlarning noqulay kesishuv bo'laklari kabilardan o'tishda partiya boshlig'ining topshirig'i bo'yicha, ayrim guruhlar birgalashib ishlashi mumkin.

Guruhlar ishini hisoblab, shunday ish tashkil qilish lozimki, unda har bir ishtirokchining faol ishlashi ta'minlanib, natijada qidiruv partiyasining ish unumi yuqori bo'lib, ish sifati to'liq ta'minlanishi lozim.

Daraxt zich joylarda 2—6 nafar qo'shimcha ishchi ajratilib, ular sahndagi daraxtlarni qirib boradilar.

Qidiruv partiyasining ishlarini to'g'ri va unumli tashkil qilish uchun turar joydan qatnab ishlash noqulayliklarini hisobga olib, ularni iloji boricha bartaraf etishga erishish lozim.

Yo'l qurilishi uchun zaruriy ashyolar manbayini qidirib topish uchun, yo'nalishdan chetlashib 10—20 km lab uzoqlashishga to'g'ri keladi. Shuningdek, partiya boshlig'i chamalab ko'rish va yo'nalishni tiklash ishlarida ham kuni olis masofalarga borib kelish uchun partiyaning zaruriy transport vositalari bilan ta'minlashi lozim.

Dalaga chiqib ishlarni boshlashdan avval partiya ishining taqvim rejasi va narxi (smetasi) tuzib olinadi. Taqvim reja tuzishda quyidagilar inobatga olinadi:

- partiyaning tashkil qilishga ekspeditsiya sharoitidagi ishlar uchun asbob-anjomlarni qabul qilish va tekshirishga, ularni joylashga, reperlar va triangulatsion punktlar bo'yicha ma'lumotlar olish uchun, shuningdek, tasvirga tushirish ishlari huquqini olish kabilarga kerakli vaqt; ishxonada partiyaning ishini tashkil qilib olishga qo'shimcha uch kun vaqt ajratiladi;

- ishxonadan qidiruv ishlari joygacha yetib olish uchun oraliq masofasiga qarab haqiqiy ketgan vaqt;

- joyida ish tashkil qilish, tugatish va ishni topshirish uchun 4 kunlik vaqt; agar qidiruv ishlari masofasi 50 km dan ortiq bo'lsa, bir kundan qo'shiladi;

- yer tuzilishi, daryolarni kesib o'tish soni kabilarga bog'liq ravishda ajratiladigan vaqt;

- uzoq masofali yo'llar uchun qidiruv ishlariga bir nechta partiyalar jalb qilinadi. Bularning ishini boshqarib turish uchun yuqori malakali mutaxassislardan ekspeditsiya boshlig'i tayinlanadi.

Katta hajmdagi geologik o'rganishlarni talab qiladigan tog'li joylar uchun mustaqil partiya tashkil qilinadi. Bu partiyaning vazifasiga qo'shimcha yo'l poyining turg'unligini ta'minlovchi chuqur drenajlar, tirkash devorlar, ustunli inshootlar, lahimlar qurilishi va ularga hujjatlar tayyorlash kabilar kiradi.

Muz ko'chishi, sel kelishi kutiladigan joylarda gidrometrik o'lchovini amalga oshirish va ularga qarshi choralar ishlash uchun yakka turdagi partiya ham tuziladi.

O'zlashtirilmagan joylarda qidiruv ishlari uchun boshlang'ich yo'lkachalar tayyorlab olish uchun yetarli ishchi kuchi va transport bilan ta'minlangan partiya ham uyushtiriladi. Ishda qulayliklar yaratish uchun qidiruv partiyasi suvda harakatlanib ish bajarish vositalari, anjomlari, yengil turdagi ko'chma palatka yoki yig'ma o'rindiqlar, chizish, ovqatlanish va yotish jihozlari bilan ta'minlanadi.

Yo'l yo'nalishidagi mahalliy sharoitlarni, maydon tuzilishini, ko'kalamzorlashtirish va yo'lni shinam bezab loyihalash uchun qidiruv partiyasiga fotosuratlar ham katta qulayliklar yaratadi. Shuning uchun

partiya a'zolaridan biri suratga tushirish san'atiga ega bo'lishi lozim. Partiya suratga olishga taalluqli barcha anjomlar bilan ta'minlanadi.

Yo'l yo'nalishi 100 km dan olis bo'lgan hollarda aerofototasvir-dan foydalaniladi. Buning uchun vertolyot (samolyot) yollashga to'g'ri keladi. Bunday hollarda partiya tarkibini qisqartirib, faqat vertolyot boshqaruvchining yerdagi holatini kuzatish uchun zarur ishchi qoldirilsa kifoya. Bu usulda olingan ma'lumotlar asosida stereomodel bo'yicha yo'nalishi belgilab va partiya tomonidan joyiga ko'chiriladi.

Dala ishlari yo'qlamasidagi yozuvlarga asosan yo'lning rejasi, bo'ylama qiyofasi va boshqa yo'nalishi holatini aniqlovchi materiallar asosida birlamchi hujjat tuzib olinadi. Shularga binoan loyiha hujjati uchun chizma ishlari bajariladi.

Qidiruv partiyalari miqdorini mukammal holga keltirish, dala qidiruv ishlarida to'la qulayliklar yaratish, barcha ishlarni belgilangan muddatda sifatli yakunlash, buyurtmachiga tayyor loyihalarni topshirish kabilar loyihalash tashkilotlarining ishini tashkil qilishida aniqlab olinadi.

Barcha partiyalarning jami yo'nalishlar bo'yicha hisobiy natijalari taqvimli reja-chizmalı ishlar holatida yakunlanib boriladi. Bunda har bir yo'nalish bo'ya bajariladigan ishlarning boshlanish va yakuniy muddatlari aniqlab olinadi.

Loyihalash tashkilotlari ishlarni tez va unumli amalga oshirishlar uchun zamonaviy aloqa vositalari va kompyuterlar bilan ta'minlanadilar.

Qidiruv partiyasining tarkibi va ta'minoti

Qidiruv ishlari qanday sharoitda olib borilishiga qarab qidiruv partiyasining tarkibi belgilandi. Partiyaning ishi boshliq rahbarligida amalga oshiriladi. U jamiki qidiruv ishlarini boshqarib, barcha aloqador tashkilotlar bilan kelishuv ishlarini amalga oshiradi va qidiruv ishlarini olib borish uchun mahalliy hokimiyatdan tegishli ruxsatnoma (qaror) oladi, hamda uni davlat geologiya nazorati ro'yxatidan o'tkazish ishlarini bajaradi. Tanlangan yo'nalish joylashgan yer egalari roziligi, temir yo'lni, elektr tarmoqlari kabilarni, suv o'tkazgich va boshqa tarmoqlarni kesib yoki ularga yondashuv holda o'tishda tegishli javobgar boshqarmalar bilan yozma holatda kelishib olinishi lozim. Yo'nalishning rejadagi va ko'ndalang qiyofali joylashuvi geodezik tayanch tarmoqlarga bog'langan bo'lishi lozim. Shuning uchun

partiya boshlig'i ish boshlashdan avval yo'nalish hududida joylashgan tayanchli geodezik belgilar va referlarga yo'lning burilishlaridagi burchak cho'qqilari koordinatalarini, to'g'ri bo'laklarning haqiqiy azimuti va yer yuzasining absolut belgisini bog'lab olish uchun ularning koordinatalari va absolut joylashuv belgilarini olishi lozim. Partiyaning boshlig'i lavozimiga, odatda, ish tajribalariga ega bo'lgan malakali muhandis tayinlanadi.

Qidiruv partiyasi ta'minotida topo-geodezik ishlar uchun teodolit, nivelir, o'lchamli tasmlar, o'lchamli andaza, poyali qoziqlar, durbin kabilar; yo'nalishni qotirib olish, o'ra va quduqlar kovlash, grunt namunalarini va manbalardan ashyolar olish jihoz va moslamalari kabilar; avtomobilga o'rnatilgan yer kovlash uskunalari; tosh parchalagich jihozi kabilar bo'ladi. Murakkab geologik sharoitli tumanlarda ish olib borish uchun esa partiyaga geofizik jihozlardan elektron ko'rsatkichli kompensator ESK-1 (ЭСК-1) yoki elektron potensiometr EP-1 (ЭП-1), doimiy tokda ishlaydigan batareyalar va turli xildagi elektrodlar ajratiladi. Partiyaga ish yuritish va chizmachilik ishlarini bajarishga taalluqli (yo'qlamalar, blankalar, qog'oz, vatman va boshqalar), hisoblagich asboblari, maxsus kiyim-kechaklar beriladi.

Partiya bajaradigan ishlariga taalluqli ko'rsatmalar va qoidaviy talablar, taxeometrik tasvirlar uchun jadvalli ma'lumotnomalar, dala va chizma ishlarni tezlashtirish imkonini beruvchi egriliklarni bo'laklash uchun jadvallar bilan ta'minlanadi.

Aholi yashash joyidan uzoqda ish olib boruvchi partiyalar yashash anjomlari, palatka, oshxona idishlari, dori-darmonlar bilan ta'minlanadi. Tegishli manzillar bilan bog'lanib turish uchun zamonaviy aloqa vositalari ajratiladi. Ma'lum sabalarga ko'ra partiyadagi asbob-uskunalar ishdan chiqgudek bo'lsa, yoki nosozlik aniqlansa, uni darhol almashtirib turiladi.

Partiya ish joyiga jo'nashidan avval o'z ixtiyoridagi barcha asbob-uskunalarining sozligini aniq ishlashini tekshiruvdan o'tkazib olishi lozim.

Laborantlar esa laboratoriya uskunalari bilan to'liq ta'minlangan bo'lishi, qo'llaniladigan reaktivlar yetarli va qabul qilingan standartlar va qoidali ish bajara olishga tayyor bo'lishi lozim.

Ish joyiga borish va ko'chib o'tishlarda partiya ixtiyoridagi o'lchagich asboblari, qurollari ishonchli holatda taxlanib (o'rab) qo'yilishi lozim.

Partiya boshlig'i buyurtmachi yoki loyihalash tashkiloti rahbaridan qidiruv ishlarini bajarish uchun rejali topshiriq oladi. Unda

yo'l yo'nalishi, boshlanish, oxiri va oraliqdagi tutashib o'tish manzillari ko'rsatiladi. Unda, yana, yo'lning texnik toifasi va shunga taalluqli loyihalash texnikaviy ashyolarning chegaraviy miqdorlari ham ko'rsatiladi. Partiya boshlig'iga topshiriq bilan birga, qidiruv va topografik tasvirlar tushirish huquqini beruvchi guvohnoma ham beriladi.

Partiyaning ta'minot, tashkiliy ishlarini bajarish, ishchi-xizmatchilarning har kuni ish joyga olib borish va qaytarib kelish uchun avtotransport, ayrim hollarda esa vertolyot ajratiladi. Tashkiliy jihatdan qulay holatlarda esa shartnoma asosida mahalliy avtotransport idorasidan mashina olib foydalanish ham mumkin.

O'zbekistonda O'zavtoyo'l konserni qaramog'ida avtomobil yo'llarini loyihalash tashkiloti mavjud. Loyihalash tashkilotining tarmoqlari ayrim viloyatlarda ham faoliyat ko'rsatmoqda.

Texnikaviy qidiruvda bajariladigan dala ishlari

Ish joyiga kelish bilanoq partiya boshlig'i mahalliy hokimiyatni o'ziga berilgan topshiriq bilan tanishtiradi va yo'nalish boshlanishini, ishchilarni jalb qilish, ta'minot kabi masalalarni kelishib oladi. Ishchilar esa, yashash joyiga o'rtnashib, yo'nalishni qotirib olish uchun materiallar tayyorlaydilar. Qolgan a'zolar esa asboblarni sozligini ko'zdan o'tkazadilar.

Birinchi bajariladigan ish joyiga chiqib, chamalash o'tkaziladi, yo'nalishni aniqlab olib, boshlang'ich nuqta va burilish burchaklarining cho'qqilari qotirib olinadi. Partiya boshlig'i o'zining yordamchisi va geolog kuzatuvida yirik xaritaga tushirilgan yo'nalishi bo'yicha joyni aylanib chiqishadi. Shunda ular yo'nalishning joylashuv sharoiti, ya'ni gruntli va gidrogeologik sharoitlar, sahdagi to'siqlar, ustki suv qochirish joylari kabilarni o'rganadilar.

Yo'nalishning to'g'ri bo'laklari, burilishdagi burchak cho'qqilarining joylanish holati va tavsiya etilgan burilish radiuslarining monandligi tekshiriladi. Burilishning burchaklariga poyalar o'rnatib qo'yiladi. Birorta qo'shimcha ish bajarish talab qilib qolinsa, partiya boshlig'i o'zining yordamchisiga bartaraf etish (bajarish) usullarini batafsil tushuntirib, topshiriq beradi. Geolog esa yo'nalish bo'yicha yo'l poyi turg'unligining ta'minlanishi uchun o'z xulosasini beradi.

Murakkab va noqulay joylarda yo'nalishni aniq tanlash uchun qo'shimcha yo'nalish holatlari tanlanib, har birining boshlanish

va oxirgi nuqtalari belgilanadi. Barcha tanlangan yo'nalish yirik masshtabli xaritaga tushirib olingan yo'nalishlar bo'yicha barcha nazoratli nuqtalar va burilish burchagining cho'qqilari uchiga qizil avlon boylangan poyalar o'rnatiladi. Bunday bajarilgan ishlar asosida qidiruv ishlarini boshlash uchun aniqlangan ishchi rejasi tuziladi. Har bir ish turlarining bajarilish vaqti, javobgar shaxslar va birlashtirilgan ishchilar aniqlab olinadi. Tuzilgan rejada har bir ishtirokchining yuqori ish unumida qatnashishi ko'zda tutiladi. Partiya ixtiyoridagi barcha qurol-jihozlar a'zolar o'rtasida taqsimlanib, ularning yaroqligini ta'minlash uchun javobgar shaxslar tayinlab olinadi.

Dala ishlarining me'yori va ularni nazorat qilish

Dala ishlari bo'yicha olingan barcha ma'lumotlar to'liq va to'g'ri bajarilgan bo'lishi lozim. Shuning uchun qidiruv vaqtida geodezik ishlarini bajarish bo'yicha uzluksiz nazorat tashkil qilish lozim.

Yo'nalishning to'g'ri tanlanganligi tuzilgan reja va bo'yлама qiyofa bo'yicha tekshiriladi. Rejadagi barcha burchaklar atrof ko'rinishi yoki joyning tuzilishi tushirilgan tasvirga moslab asoslangani, yo'nalishning elementlari esa loyihalash me'yorlari va talablariga moslangan bo'lishi lozim. Bo'yлама qiyofada yassilik ta'minlanib, tik egrilik radiuslari va qiyaliklar QMQ talablarini qondirishi lozim.

Burchak o'lchashdagi aniqlik triangulatsion punktlarga bog'lab aniqlanishi lozim.

Piketlarga bo'lib ish bajaruvchilarning ishi to'g'riligini burchak cho'qqilari oralig'idagi to'g'ri yo'nalishini burchak o'lchagich asbobining masofa o'lchagichi bilan aniqlangan miqdorga taqqoslab tekshiriladi. Piketlab tasvirga tushiriladigan daftarchadagi joyning ko'rinishi aniq va to'g'ri bajarilganligi joyiga chiqib baholanadi.

Birinchi bor nivelir bilan bajarilgan ishini ikkinchi marta boshqasi chiqib qaytadan nazoratli tekshiruvdan o'tkazadi. Piketajli yo'qlama ma'lumotlarini nivelir bilan o'tgandagi yo'qlama ma'lumotlari bilan har kuni taqqoslab boriladi. Shunga asosan ruxsat etilgan va haqiqiy bog'lamsizlikka ega bo'lgan egrilik chizib olinadi.

Nivelirlab chizilgan ko'ndalang kesimlar vaqti-vaqti bilan partiya boshlig'i tomonidan tekshirib turadi.

Partiyaning daladagi bir kunlik bajargan ishi sahnadagi yer tuzilishining holati, to'siqli vaziyatlarning tig'izligi kabilarga

bog'liq bo'ladi. Shuning uchun partiyaning ish bajara olishlik qiyinligiga qarab yer tuzilishi bo'yicha qidiruv ishlari besh toifaga ajratiladi:

I — botqoqlanmagan, ochiq, tekis maydon; ish bajarish shartlari bo'yicha qulay;

II — kam daraxtli, ochiq, tekis maydon; ko'rinishni 50 % gacha kamaytiradigan tartibli ekilgan daraxtzor; ochiq baland-pastlik joylar;

III — tekis va kam baland-pastlik, 50 % dan ortiq yuzasi daraxt bilan qoplangan joylar, baland-pastqam yoki tog'oldi 50 % gacha daraxt bilan qoplangan joylar, madaniylashtirilgan ekinlar o'sadigan sug'oriladigan joylar, ko'll qirg'oqlari;

IV — 50 % gacha butazorli tog'li yerlar, 50 % dan ortiq butazorli tog'oldi yoki baland-pastliklar, o'tish qiyin bo'lgan butazorli botqoqliklar, 30 % dan ortiq botqoqlashgan ko'lmakli va butazorli daryo qirg'oqlari;

V — aloqa yo'llarisiz to'liq butazorlashgan tog'li joylar, g'orliklarga ega bo'lgan tumanlar, vodiylar yondashgan qarovsiz joylar.

Bitta muhandis, bitta texnik, bitta katta texnik va beshta ishchidan tashkil topgan partiyaning qidiruv ishlarini bajarishdagi o'tish masofasi me'yori 16-jadvalda berilgan.

16-jadval

Ishning nomi	O'lcham	Qiyinlik toifasi				
		I	II	III	IV	V
Yo'nalishni tiklab olish	1 km uchun vaqt sarfi	0,136	1,227	0,413	0,826	1,515
Piketlarga bo'lib chiqish		0,125	0,239	0,364	0,699	1,250
Nivelirlab chiqish		0,114	0,136	0,239	0,478	0,826
Asboblardan bilan yo'nalishni o'rganish bo'yicha qidiruv		0,114	0,140	0,193	0,303	0,606

Partiyaning yo'nalishi bo'yicha kunli o'tish masofasi yaxlit holida 0,5 km dan 4 km gachani tashkil qiladi. Qidiruv ishlari qishda, harorat 0°C dan past holatda yoki yerni qor qoplaganida bajarilsa, vaqt sarfi belgilagan me'yoridan ortadi.

Qidiruv ishlari va ularga taalluqli barcha hisob va chizma hujjatlari yakuniga yetgach, yo'nalish hay'at tomonidan qabul qilinadi. Hay'at a'zolari buyurtmachi (yo'l tashkilotining vakili), loyiha tashkilotining vakili va partiyaning boshlig'i tarkibida tashkil topib, joyiga chiqib yo'nalishni ko'zdan kechirishadi va uning

asosiy hujjatlariga taqqoslab borishadi. Hay'at a'zolari loyihani boyituvchi yoki unga yetishmaydigan hujjatlarni talab qilish huquqiga ega.

Agar tanlagan yo'nalish va unga taalluqli hujjatlarning to'laligi qoniqarli deb topilsa, partiyaning ishlari qabul qilinadi va bunga qabul-topshiruv dalolatnomasi tuziladi. Yo'nalishga o'rnatilgan jamiki qotirish belgilarini yo'l qurilishigacha saqlash uchun mahalliy hokimiyat vakili ishtirokida yer egalarining vakillariga dalolatnoma orqali topshiriladi.

Dala sharoitida qidiruv partiyasi tomonidan tuziladigan asosiy hujjatlar

Dalada olib borilgan ishlar hujjatlari yo'qlamalarga tushirilib, o'sha kuniyoq ishlab chiqiladi va hujjat ko'rinishida tayyorlab qo'yiladi. Bu hujjatlar so'ngida, texnikaviy loyiha tayyorlanadi. Texnikaviy qidiruv dala ishlari uchun tayyorlangan yo'qlamalar to'ldirish jarayonidayoq zudlik bilan ishlov berilib borilishi lozim va partiya boshqa joyga ko'chgunga qadar tekshiruvdan o'tib bo'lishi shart. Buning sababi, birorta yechimda bog'liqsizlik yoki ma'lumotda yetishmovchilik aniqlansa, ortiqcha xarajatsiz bartaraf etish imkoni bo'ladi.

Bosib o'tilgan yo'nalish avvalo bor burilishlardagi burchak, to'g'ri bo'laklar va egriliklarni ifodalovchi yo'qlamada ifodasini topishi lozim (17-jadval).

17-jadval

Burchak tartibi (№)	Burchak cho'qqisi B_{ch}		α^* bur-chagi	Egrilikning elementlari								T	B	$B_{ch}-T$	$B_{ch}-T+L$	$B_{ch}-T+L+E_0$	$B_{ch}-T+E$	$E=E_0+2L$	$D=2T-E$	To'g'ri qismining uzunligi	Rumb yoki azimut	
	IK	+		R	L	$C=R \cdot L$	t	p	β	$\alpha-2\beta$	K_4										Kuzatuvdagi	Hisoblab aniqlanganidagi

E s l a t m a: Harflar qiymati 7-rasmda ko'rsatilgan.

Bu yo'qlamani to'ldirishda quyidagilar:

— o'ng tomonga yo'nalgan burchaklar yig'indisidan chap tomonga yo'nalgan burchaklar yig'indisining ayirmasi rumb yoki azimutlar yo'nalishlari farqiga tengligi;

— egrilik va to'g'ri bo'lak uzunliklari yig'indisi piketlarga bo'laklab chiqilgan yo'nalish uzunligiga tengligi;

— burchak cho'qqilari oralig'idagi masofalar yig'indisi yo'nalish uzunligiga piketaj bo'yicha aniqlangan domerlar yig'indisi qo'shilganiga tengligi tekshirib aniqlanadi.

Yo'qlama bayoni to'g'riligi aniqlangandan so'ng yo'nalishning rejasi va bo'ylama qiyofasi chiziladi.

Yo'nalish rejasi uzunligi 84 sm, balandligi 27 sm li vatman qog'ozlarga chiziladi. Yo'nalishni qog'ozning bo'ylama o'qi tomon shunday joylashtirib borish lozimki, yuqorida shimol yoki janub bo'lib, yo'nalish o'qi bilan Sh—J deb ko'rsatib qo'yiladi. Tekis va baland-pastlik yo'nalishni rumblash asosida 1:10000, tog'li joylarda 1:5000 masshtablarda tushiriladi. Har bir varaqdagi yo'nalish chizmasining boshlanishi va oxirida o'q chizig'iga nisbatan perpendikular punktirli chiziqlar tushiriladi. Chiziq usti va ostiga nuqtalarning joylanish holati yozib qo'yiladi. Bu raqamlar keyingi varaqda yo'nalish qaysi nuqtadan boshlanishi kerakligini anglatadi. Burchak cho'qqilariga u nechanchi burchak ekanligi yozib qo'yiladi, burchaklarga taalluqli barcha ma'lumotlar varaqning bo'sh joyiga yo'qlama holatida yozib boriladi. Shuningdek, yo'nalishni va burchak cho'qqilarini qotirib olish va joyiga bog'lanish shakllari ham tushiriladi. Piketlash daftarchasidan foydalanib, ayrim hollarda esa topografik xaritadan foydalanib, yo'nalish o'qini qotirib boriladi. Partiya boshlig'i-ning tekshiruvidan o'tgan chizmaga rangli tasvir beriladi.

Bo'ylama qiyofa maxsus ko'rsatma bo'yicha (6-§) qabul qilingan yagona o'lchamlarda chiziladi (3-rasm).

Belgilangan masshtablarga itoat etgan holda qiyofaga joyning barcha sinish nuqtalari o'ta aniqlik bilan tushiriladi. Qiyofaga loyihalash chizig'ini partiya boshlig'i tushiradi. Suv o'tkazish inshootlari bo'yicha barcha choralar chizma ravishda ko'rsatilib, tepa qismiga yozuvda, shartli belgida, reperlarning joylashuv belgisi, joylashuv tartibi, turlari kabilar tushiriladi.

Bir vaqtning o'zida yo'nalish bo'yicha gruntlarning tavsifini bayon etuvchi yo'qlama tuziladi. Oxirida yo'nalish bo'yicha bo'ylama qiyofadagi pastqam joylarning tavsifi berilib, ulardan

suvni qochirish choralari (ko'prik, quvur, qaynama, zovur, drenaj) ko'rsatiladi. Bunday choralarning barchasi dalada hal qilinishi lozim va ular qidiruv partiyasining hujjatlarida aksini topadi.

Ko'ndalang qiyaliklarda suv qochirish ariqchalarini yuqorilab joylashtirib, suv yig'ilib qolish mumkin bo'lgan pastqam yuzalar quritish havzalari bilan ta'minlanishi lozim. Yo'nalishning rejasi va bo'ylama qiyofasida ariqchalarda suv oqimi yo'nalishi ko'rsatiladi. Shundan so'ng, bo'ylama qiyofa tuzilib, ariqchalarni loyihalash va ularga taalluqli ish hajmlari hisoblanadi.

Ko'ndalang qiyaliklarda va mavjud yo'l bo'laklarida olingan ko'ndalang kesimlar 1:200 li masshtabda chiziladi va ulardan loyiha chizig'ini o'tkazishda foydalaniladi.

Yo'l poyini loyihalash va ko'ndalang kesimlarga loyiha chizig'ini tushirish texnikaviy loyiha tuzish davrida amalga oshiriladi.

Gorizontal chiziqlar bilan tuzilgan rejalarining tasvirli yo'qlamasiga joyida ishlov berilib, ulardagi ma'lumotlarga asosan murakkab joylar uchun 1:500—1:5000 masshtablarda gorizontallar tasvirlangan rejalar tuziladi. Shu rejalar asosida eng qulay joylashadigan yo'nalish holati tanlanadi. Bu hudud yuzasiga joylashtiriladi va uning holatlari aniqlanadi. Yo'nalish bo'yicha tasvirga olish boshlanadi. Bu tasvir asosida aniqlab olingan yo'nalish holati qaytadan gorizontal rejaga tushiriladi.

Bu ishlar bilan bir qatorda yo'l qurilish ashyolarini olish manbalari o'rganilib, ularga tegishli yo'qlamalar tuziladi.

Tanlab olingan asosiy va taqqoslanuvchi yo'nalishlarni yirik masshtabli xaritaga tushiriladi. Bulardan tashqari quyidagi yo'qlamalar tuziladi:

— asosiy yo'nalish bo'yicha ajratilgan yer maydoni, uning egalari va ko'rinish holati (haydalgan yer, bog', qo'riq, aholi uchun ajratilgan yer maydoni kabilar);

— yo'nalish bo'yicha sahnini tozalash ishlari yo'qlamasi: daraxt va butalarni qirqish; o'simlik qatlamini qirqib chiqarish, aloqa, elektr va kommunikatsiya tarmoqlarini ko'chirib, qayta joylashtirish kabilar.

Partiya tomonidan barcha murakkab va turg'unsiz joylarda, daryolarni kesib o'tish, botqoqlik, o'pirilib tushishi kutiladigan joy kabilar o'rganilgan va tasvirga tushirilgan hujjatlar asosida chizmalar tayyorlanadi. Ushbu ishlarni bajarish uchun partiya tarkibiga bir-ikkita texnik-chizmachilar jalb qilinadi, ular barcha hujjatlarni tayyorlaydilar.

**Avtomobil yo'llarini ta'mirlash va qayta
qurish uchun asosiy ko'rsatkichlar**

Loyihalashda qabul qilingan barcha parametrlar asosida qurilgan yo'l foydalanish jarayonida talaygina holat o'zgarishlariga duchor bo'ladi. Natijada rejali ta'mirlash ishlarini olib borishga to'g'ri keladi. Ayrim hollarda, ayniqsa, qurish davrida yo'l qo'yilgan kamchiliklar sababli, muddatidan avval ta'mirlash ishlarini bajarishga majbur bo'linadi. Bundan tashqari, qatnovdagi transport vositalarining soni hamda vazniy ta'sirining orta borishi natijasida harakat xavfsizligini va kerakli tezlikni ta'minlash qiyinlashadi. Buning ustiga zamon talabiga mos ravishda butun yo'l bo'ylab haydovchi-yo'lovchilar talabiga mos qulayliklarning ta'minlanishini taqozo etiladi. Natijada yo'l sahnini bo'ylab qator o'zgartishlar ko'rilishi talab etiladi. Bunday talablarni qondirish bilan bog'liq ishlarni bajarish mavjud yo'lni qaytadan qurish bilangina amalga oshirilishi mumkin.

Yo'lni qaytadan qurish zaruriyati harakat qatnovi va tarkibi tubdan orta borishi, yo'l va xavfsiz holatning ta'minlanishi, avto-transportning texnikaviy imkoniyatlaridan to'liq foydalanishning iloji qolmaganda namoyon bo'ladi. Bularga asosiy sabab kichik radiusli burilishlar, me'yorida ortiq qiyaliklar, zaruriy ko'rish masofasi, yo'l poyi va qoplama enining torligi kabilar hisoblanadi. Avtomobil yo'llarining aholi yashash joylari bilan kesishuvi harakat qatnovining yanada qiyinlashuviga olib keladi. Bunday hollarda talab darajasidagi aylanib o'tish yo'llarini loyihalash lozim bo'ladi.

O'zlashtirib bo'lingan tumanlarda yo'lni talab darajasida kengaytirish va unday joylarda ishni to'g'ri tashkil etish uchun kerakli sahn maydonini ajratish ham talaygina qiyinchiliklar tug'diradi. Natijada yer egalarining talablarini to'liq inobatga olgan holda, loyihalarga o'zgartishlar kiritishga to'g'ri keladi.

Yo'llarni qayta qurishda quyidagilar talab qilinishi mumkin bo'ladi:

— yo'ldagi ko'p burilishli masofani almashtirib, yo'nalishni reja bo'yicha to'g'rilash;

— bo'ylama qiyofadagi ayrim qiyaliklar harakatni qiyinlashtirib, xavfli holatlar sodir etadi; yuqori qiyaliklarda qoplama

sirg'anchiq yuza holatiga kelishi sababli yo'nalishning noqulay bo'ylama qiyofali bo'laklari talab darajasiga keltirilishi;

— to'shama qatlamlarini harakat tartibi va tig'izligi ta'minlashiga moslab qayta qurish; bunda yo'l poyini talab etilgan kenglikka yetkazish va sahnda arava, velosiped, yo'lovchilar uchun yurish tasmalarini qurish, mavjud yo'l poyi va to'shamasidan foydalanish muammolarini birga yechish talab qilinadi;

— eskirgan sun'iy inshootlarni yangilab, loyihaviy yukni ko'tara olmaydiganlarini kuchlantirish va barcha suv o'tkazgichlarni shay holatga keltirish kabilar.

Tayyorgarchilik ishlari va undagi vazifalar. Joyiga chiqib, mavjud yo'lni o'rganish va tasvirga tushirishdan avval uning pasporti bilan tanishib, barcha ma'lumotlarni sinchiklab o'rganish lozim. Yo'lning pasporti yo'l xizmatini bajaruvchi tashkilotlar yoki uning boshqarmasida saqlanadi. Pasport ma'lumotlaridan yo'lning qurilgan vaqti, bajarilgan ta'mir ishlari, ularga sarflangan ashyolar sarfi, turi; sel kelganida inshootlarning buzilgan qismi, qo'shimcha ko'rilgan chora-tadbirlar, yo'l poyidagi holat o'zgarishlari, yuvilish va o'pirilish joylari, takrorlanishi, o'rta va mufassal ta'mirlangan muddatlar, joriy ta'mirlash va saqlash jarayonlarida bajarilgan ish hajmi va pul sarfi. Yo'lning qaysi qismida saqlash ishlari qiyinchilik tug'dirishi, qor bosish va yaxmalak sodir bo'lish, ko'proq baxtsiz hodisalar ro'y berish joylari kabilar o'rganiladi.

Avtotransport qatnovi bo'yicha olib boriladigan yo'qlama punktlarining ma'lumotlaridan harakat tarkibi ma'lumotlari o'rganiladi.

Ro'yxatga olingan baxtsiz hodisalarni o'rganishda asosiy e'tibor qayerda va sodir bo'lish sabablari, u yerlarda olib borilgan chora-tadbirlar o'rganilib, loyihalashda kelgusida takrorlanmaslik tadbirlari ko'rilishi lozim.

Harakat qatnovi bo'yicha olingan ma'lumotlar harakat tarkibi va miqdorining o'sib (o'zgarib) borish jadali va qayta qurishda to'shama qatlamlari va qoplama turini tanlash uchun zarur asos hisoblanadi.

Bundagi ma'lumotlardan yo'lni qayta qurish uchun ashyolar olish manbalari, qorishmalar tayyorlash joylari, inshootlar uchun konstruktiv bo'laklar olish manzili, qurilish uchun quvvat olish manbayi, avtotransportni jalb etish korxonalarining joylashuvi va imkoniyatlari, yo'nalishdagi tutashuv va kesishuv yo'llariga taalluqli ma'lumotlar olinadi.

Dala ishlari va qidiruv partiyasining asosiy hujjatlari. Mavjud yo'llarda qidiruv ishlari yo'l o'qini tiklashdan boshlanadi. Yo'lning rejadagi tasviri mavjud bo'lsa, undan foydalanish ishni ancha yengillashtiradi. 3—4 kishidan iborat burchak o'lchagich mutaxassislari burilish burchaklari va egrilik radiuslarini o'lchab, mavjud yo'lning o'qini tiklab boradi. Yo'nalishdagi kerakli harakat talablariga javob bera olmaydigan bo'laklarda yaxshilash uchun 2—3 xil yechim tanlanadi. Kichik radiusli burilishlarda katta radius bilan o'tish belgilanadi.

Cho'qqiga yetishish qiyin joylarda egrilik bo'laklab olinadi. To'g'ri yo'nalish yo'l poyi qoplama enini va yo'l o'qining nuqtalarini o'lchab aniqlab boriladi. Yo'l o'qi bo'ylab o'rnatib olingan poyalarni to'g'rilab borish hisobiga to'g'ri chiziqli ta'minlab boriladi. Kengaytirish joyida to'shamadan foydalanish imkoni bo'lmay qolgan taqdirda, yo'nalishdagi burchaklarni qaytadan o'lchash ishlari bajariladi.

Mukammallashtirish turdagi qoplamalarda yoki serqatnov joylarda yo'l o'qi bo'ylab poyani o'rnatish qiyinlashadi. Bunday holda yo'l poyi qoshiga yaqinlashtirib yo'l o'qiga parallel chiziqli o'tkazib olinadi va shu yo'nalishda poyalar o'rnatib boriladi. Bu holda yo'qlama daftariga yo'l o'qining qaysi tomonga hamda necha metrga surilgani yozib qo'yiladi.

Egrilik radiusi o'zgarishi kutiladigan joyda ikki holat namoyon bo'lishi mumkin:

1. Burchak bissektrisasi sezilarsiz o'zgaradi; bunday holda qoplama eni mavjud yo'l poyida joylashgani ma'qul.

2. Burchak bissektrisasi sezilarli o'zgaradi; bunday holda qoplama radius 3000 m dan kattalashtirib olinsa; uning miqdori yo'l poyi miqyosidagi burilishlarni ta'minlaydi.

Ko'p miqdordagi tartibsiz burilishlar qisqa va kam sonli talab darajasiga mos egriliklar bilan o'zgartirib loyihalaniishi lozim. Bunda, albatta, qisqa masofada o'tish yo'l bo'lagida yo'nalishni saqlab qolish talabga muvofiq bo'lmay qoladi.

Yo'lni I yoki II toifaga o'tkazib qayta qurishda, ko'pgina hollarda yangi yo'nalishda loyihalash ko'rilib, mavjud yo'l traktorlar, aravalar, velosipedchilar yoki mahalliy xizmat qatnovi uchun qoldiriladi.

Yangi yo'nalish bo'yicha piketlash va o'lchov ishlari to'g'rilangan uzunlik va qabul qilingan radiusli egrilik bo'yicha texnik-piketchilar tomonidan bajariladi.

Bu ishlarni harakat qatnovi kam vaqtida, ya'ni erta tongda yoki kechqurun bajarish lozim bo'ladi. O'lchov ishi yo'l o'qi bo'ylab olib boriladi. Nuqtalarning piket va mos holatlari, shuningdek, qotirib olish belgilari yo'l poyining o'ng qoshi tomoniga ko'chiriladi; nazoratli belgilarga (FK va +lardan tashqari) yo'l o'qigacha bo'lgan masofa ham yozib boriladi.

Yo'qlama daftariga nuqtalar holati yo'nalishning asosiy nuqtalaridan tashqariga chiqarib qo'yilgan belgilar o'lchami chizib boriladi. Yo'ldagi kilometrli belgilarni piketlarga bo'laklashda mavjudlariga bog'lab ish bajarilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. O'lchashdagi farq 1/1000 dan oshsa, qir qilgan piketdan ham foydalanish ishini osonlashtiradi.

O'lchash davomida barcha piketdagi ko'ndalang kesim chizib boriladi. Bundan tashqari ko'tarmadan o'ymaga o'tish va sun'iy inshootlarga yondashuv joylarga ham ko'ndalang kesim chiziladi. Kesimda yuqorilab joylashgan suv qochirish ariqchalari ham tasvirlanadi.

Suv oqib o'tish joylaridagi barcha sun'iy inshootlar o'lchanib, shakliy tasviri, ko'prik osti jonli kesim, ko'prik uzunligi, ustunlar oralig'i tuzilishi, tayanch qismi; qirg'oq bilan tutashishi, quvurlar tuzilishi kabilar chiziladi. Bir vaqtning o'zida har bir bo'lakning yaroqliligi atroflicha yoritiladi. Zarur joylarda esa ular texnik sinovdan o'tkazilib, tuziladigan loyihaviy kuchlar ta'siriga chidamliligi aniqlanadi.

Tirkash devorlar, lahimlar, galereya, qor va uqalanib tushuvchi tog' jinslarini yuqorilab chetlatuvchi shiypolar, suv yo'naltirgich to'siq kabilarni sinchiklab o'rganish lozim. Poydevor chuqurliklari yonidan o'ra kovlab aniqlanadi. Aniqlangan barcha nuqsonlar yozib boriladi.

Piketga bo'laklovchilar quyidagi ishlarni bajaradilar:

— yo'l to'shamasi qalinligi qatlamlab o'lchanadi, ulardagi holatning o'zgaruvchanligi kabilarni aniqlaydi va shunga asosan uni kuchlantirish yoki qayta qurishni belgilaydi;

— yo'nalishdagi barcha suv o'tkazish sun'iy inshootlarining holati va ishga yaroqliligi o'rganiladi; ishga yaroqsiz bo'laklarni kuchlantirish yoki yangilash zarurligi aniqlanadi;

— loyihalashda layoqatli chora-tadbirlar ko'rish uchun turg'unsiz bo'laklari aniqlab bayon etiladi.

Yo'l sahnidagi barcha yo'l xizmatiga taalluqli binolar ham sinchiklab o'rganiladi. Ularning joylashishi, o'lchamlari,

nimalardan tashkil topgani va holati aniqlanadi. Buzilishga mo'ljallangan binolarga taalluqli dalolatnomalar tuzilib, uning narxi va egasi ko'rsatiladi.

Piketlash yo'qlamasida esa quyidagilar aksini topishi lozim:

— turli xildagi yo'l to'shamalarining holati va chegaraviy joylashuvi, qoplama va yo'l poyi eni, yo'l poyi qiyaliklarining qotirilganlik holati va turlari, suv o'tkazish ariqlari holati;

— ko'priklarning joylashgan o'rni (piketli joylashuv asosida);

— temir va avtomobil yo'llari bilan kesishuvi, kesib o'tish joyi va yo'lga ulanish va chiqish tarmoqlarining holati;

— yuqorilab joylashgan suv uzatish ariqchalari va shu kabilarning holati;

— grunt tuzilishi, gidrologik ham gidrogeologik sharoitlari bo'yicha noqulay (bo'rtimli, o'pirilib tushadigan) yo'l bo'laklari;

— yo'ldagi barcha to'siqlar, belgilar, shior-bezaklar; yo'l sahni va unga yaqin joylashgan aloqa simlari, elektr uzatgich, yer osti va ustki kommunikatsiyalar.

Yo'l to'shamasi sinchiklab o'rganilib ekvivalentli egiluvchanlik moduli aniqlanadi. Qatlamlarning holati o'ralar kovlash usulida o'rganilib, unda: qalinligi, ashyolarining ifloslanganligi, tarkibi; yo'l poyi gruntining esa: namligi, zichligi, tarkibi aniqlanadi. To'shama qatlamlarida materiallar holatining o'zgaruvchanlik moduli ma'lumotnoma jadvalidan olinadi. Qoplama eni 6 m gacha bo'lsa, kovlanadigan o'raga har bir kesimda uchtdan, undan keng enlikda esa beshta kovlanadi. Chekka o'rachalar qoplama chetlariga 0,8—1,0 m yetmay kovlanadi. O'lchash oralig'i yo'l bo'ylab 100—200 m ni tashkil etib, yaxshi holatdagi asfalt-betonli qoplamalarida 1 km ga 3 tadan kovlanishi mumkin.

Egiluvchanlik modulini aniqlashda turlicha usullardan foydalaniladi. Unda asosan XAYI uslubidagi moslama va anjomlardan foydalaniladi. Bular ichida eng ko'p qo'llaniladigan (XAYI) yuk ta'sirida nuqtaviy cho'kishlikni aniq nivelirlab topish hisoblanadi. Bunday o'lchash ishlari yo'l to'shamasi va poyining turg'unligi susaygan vaqtida (bahor oylarida) bajariladi.

Bir vaqtning o'zida yo'l bo'ylab qoplama ravonligi, cho'kkanligi, siljish va to'lqinsimon holat o'zgarishlari, shuningdek, turli buzilishlar aniqlab yozib boriladi.

Bo'rtimli joylar alohida o'rganilib, kerak joylarda o'ra yoki quduqlar kovlanadi va ular soni kesimda 3—5 tani tashkil qiladi. Bulardan bittasi yo'l o'qida, ikkitasi qoplama chekkalarida, qolgan



55-rasm. Masshtabi 1:500 000 li xaritaga tushirilgan yo'nalishlar joylashuvi.

ikkitasi yo'l poyidan tashqarida kovlanadi. Bundan maqsad chuqurlik bo'ylab namlikning o'zgarib borishi va yo'l poyining namlagich manbayini aniqlash. Chuqurlik bo'yicha 0,5 m oralab grunt namunasi olinadi. Olingan gruntning tabiiy namligi, zuvalanuvchanligi, g'ovakliligi kabilar aniqlanib, bular asosida loyihalash uchun bo'rtimga qarshi chora-tadbirlar belgilanadi.

O'rganib chiqilib va o'lchov ishlarini yakunlab bo'linganidan so'ng, mavjud yo'l uchun, tavsifnomali chizma tayyorlanadi (55- rasm).

Nivelirlash ishlarini bajarishda quyidagi ish turlari amalga oshiriladi:

- mavjud yo'lning bo'ylama qiyofasi tuziladi; bunda yer yuzasining sinish nuqtalari va mavjud yo'l o'qi chizig'i tushiriladi;

- qayta quriladigan yo'l poyi va to'shamasining ish hajmlarini aniqlash uchun ko'ndalang kesim qiyofalari tushiriladi;

- sinish nuqtalari ko'priklar poyandozi bo'yicha yo'l o'qi bo'ylab ikki marta o'tib nivelirlash bajariladi. Quvur o'qi, ko'priklar poyandozining boshlanishi va oxirida, sinish nuqtalari va barcha piketlarda ko'ndalang kesim chizib boriladi.

Nivelirlashda yo'l poyi qoshlari, suv qochirish ariqchalari tubi va yer yuzasining qirg'ilish nuqtalari belgisi aniqlanadi. Quvurning suv kirish va chiqish nuqtalari, yuqori qismi, ko'priklarda esa — tayanch qismlari, poydevor ko'rinishining tag qismi, suv sathlari va ariqning jonli kesimini nivelirlab, belgilari tushiriladi.

Yo'llarning o'zaro kesishuv joylarida har 40—50 m da kesim aniqlab boriladi.

Yuqorilab joylashgan suv qochirish ariqchalari kabilarning ko'ndalang va bo'ylama qiyofalari nivelirlanadi. Barcha inshootlarning joylashuvi, ariqlar sinchiklab o'rganiladi va yuvilish izlari o'rni aniqlanadi. Suv oqish joylaridagi qotirish-yo'naltirish tadbirlari nazoratdan o'tkazilib, holati aniqlanadi.

Ko'priklar atrofi va ostidagi jonli kesim 20 m oralab aniqlanadi.

Bu kesimlar ko'priklar qurilgunicha bo'lgan kesimlar bilan taqqoslanadi va shular asosida loyihalash uchun yechim qabul qilinadi.

Ko'priklar ostidan yukni oqizib yoki suzib o'tkazish bilan loyihalash belgilansa, bu yuk o'tishini nazorat qilish bo'limi bilan kelishilgan holda hal qilinishi lozim.

13-§. LOYIHALASH BOSQICHLARI VA HUJJATLARI

Avtomobil yo'llarini loyihalash bosqichlari 12-§ da batafsil bayon qilingan. Loyihalash ishlari ma'lum topshiriq va olib borilgan qidiruv hujjatlari asosida amalga oshiriladi. Yo'lga taalluqli barcha masalalar, asosiy ko'rsatkichlar va har bir bajariladigan ishlarning narxi jamlangan holda yakunlovchi hujjat hisoblanadi. Bunda yo'lning tashkil qiluvchilari (yo'l poyi, to'shamasi, sun'iy inshoot kabilar) uchun to'liq hajmda loyiha hujjatlari tayyorlanadi.

Yo'l yo'nalishi bo'yicha qurilishi mo'ljallangan yirik ko'priklar va boshqa sun'iy inshootlar uchun alohida mablag' ajratilib, ularga alohida loyihalar tuziladi.

Har bir inshoot uchun tuziladigan loyiha tarkibi umumiy tushuncha qism, chizmalar, to'liq holatli narxlov hujjatlaridan tashkil topadi.

Qurilish ishlarini boshlashdan avval quruvchi tashkilotning topshirig'iga asosan ishning tashkiliy loyihasi tuziladi. Undagi chizma va tushuntirish yechimlari ish joyidagi haqiqiy ahvol va sharoitni to'liq inobatga olib, quruvchi va yollanuvchi (jalb etiluvchi) tashkilotlarning imkoniyatlariga bog'lab ko'riladi.

Ishchi hujjatlar tarkibi va ularni loyiha turlari bilan bog'lash

Avtomobil yo'lining barcha loyihaviy hujjati ikki guruhga ajratib tayyorlanadi: A — tasdiqdan o'tishi kerak bo'lgan asosiy hujjatlar; B — loyiha ishlarini bajaruvchi tashkilotning arxivda saqlanuvchi ko'makdosh hujjatlar guruhi. Zaruriyat tug'ilgan holda bu hujjatlar qurilish ishlarini yengillashtirish va o'zaro bog'lab ko'rish uchun buyurtmachi talabiga asosan beriladi.

Tushuntirish qismi. Yo'lning joylashuvi va elementlarining tuzilishi, yo'l harakati xavfsizligiga qaratilgan qulayliklar va inshootlar narxi A guruhni tashkil qiladi. Bunda quyidagi hujjatlar o'z aksini topadi:

— yo‘l yo‘nalishi va yo‘l qurilishi uchun hududda joylashgan ashyolar manbayi tushirilgan 1:100000—1:500000 masshtabli topografik xarita;

— oddiy holatlar uchun 1:10000, tog‘li joydan o‘tgan yo‘nalishlar uchun 1:5000 masshtablarda yo‘l sahni bo‘yicha vaziyat aks ettirilgan reja;

— yo‘nalishning ayrim bo‘laklari rejasining 1:500 va 1:1000 masshtabdagi tasviri;

— oddiy holatlar uchun 1:5000 va 1:500, tog‘li joylarga 1:2000 va 1:200 masshtablardagi bo‘ylama qiyofa;

— yo‘l poyi va to‘shamaning 1:100 masshtabdagi qabul qilingan ko‘ndalang kesimlari, shuningdek, ko‘kalamzorlashtirilgan holatdagi sahn ko‘rimi;

— katta va o‘rta sun‘iy suv o‘tkazish inshootlarining joylashuv rejasi bilan shakliy va konstruktiv chizmalari tasviri hamda ko‘prik va quvurlarning joylashuv qismidagi geologik qirqim tasvirlari;

— galereya, shiypov, lahim, tirkash devor kabilarning konstruktiv chizmalari;

— yo‘ldan foydalanish xizmatiga taalluqli barcha binolar — mehmonxona, qisqa vaqtli to‘xtab o‘tish joylari, xizmat ko‘rsatish manzillari, yo‘l bo‘ylab joylashgan xizmatchilar yashaydigan bino kabilari;

— yo‘lda ta‘minlanadigan bezaklar chizmasi;

— kilometrlararo grunt ishlari hajmining yo‘qlamasi;

— yo‘nalish bo‘ylab grunt olish manbalari;

— sun‘iy inshootlar hamda maxsus qurilmalarning jamlangan yo‘qlamasi;

— yo‘l qurilishi uchun foydalanishga mo‘ljallangan ashyolar manbayining yo‘qlamasi hamda pasporti;

— yo‘l to‘shamasi uchun tuzilgan yo‘qlama;

— yo‘ldan foydalanish va harakatni tashkillashtirish xizmatlarini ta‘minlovchi binolar yo‘qlamasi;

— jamiki qo‘shimchalari bilan to‘ldirilgan umumlashgan narxlov hujjatlari yo‘qlamasi.

Uqtirilgan hujjatlar umum qabul qilingan standart bo‘yicha tayyorlanib, mazmuni bo‘yicha 12 ta band asosida guruhlashtirib boriladi. Bularni tushuntirish qismi, yo‘nalish rejasi, bo‘ylama qiyofa, yo‘l poyi, sun‘iy inshootlar, maxsus muhandislik inshootlari, qurilish ashyolari, to‘shama, binolar bilan doimiy

aloqa, ko'makdosh bino va inshootlar. ishni tashkil qilish, narxlov hujjatlari tashkil qiladi.

Uncha murakkab bo'lmagan yo'llarni loyihalashda bularning ayrimlari bo'lasligi mumkin.

A guruhiga o'tkazilgan hujjatlar tartiblashtirilib, tom holda tayyorlanadi. Har biri yakka holda nomlanib, hujjatlar esa sarlavhalanib, betlarga bog'lanadi. Hujjatlar 22×31 li qog'ozlarda tayyorlanib, 22×32 sm o'lcham ko'rinishida jildlanadi.

B guruhi tarkibida: yo'nalishni qotirib olish yo'qlamasi, to'g'ri va egri bo'laklari, boshidan oxirigacha kilometr ga bo'laklash, aloqa va elektr tarmoqlarini sahndan tashqariga chiqarib joylashtirish yo'l sahnini tozalash, reperlar yo'qlamasi, ko'ndalang qiyaliklardagi yo'l poyining joylashuvi chizmasi, drenajlar tuzilishi, qotirib olish ishlari yo'qlamasi, piketlararo grunt ishlari hajmi va boshqa yo'nalishni tiklash, qurilishga taalluqli hujjatlar bo'ladi. Bu hujjatlar arxivda saqlanadi va zaruriyat bo'lganida buyurtmachi talabiga asosan beriladi.

Yo'l yo'nalishi, konstruksiyalar tanlash va qurilish ishlariga taalluqli barcha hisobiy va dala ishlari hujjatlarining to'liq holatda saqlanishi loyihalovchi tashkilot zimmasida bo'ladi.

Yo'llarni qayta qurish loyihasi yangi qurilishnikidan kam farqlanib, unda mavjud yo'lni sinchiklab o'rganish natijasidagi barcha ma'lumotlar batafsil aks ettiriladi va barcha yechimlar unga bog'lab boriladi.

Loyihaning asosiy hujjatlaridan biri tushuntirish qismi bo'lib, qabul qilingan barcha yechimlar asoslanishi bayon qilinadi.

Uning 1- bo'limida qaysi texnikaviy hujjatlar asosida ushbu loyiha tuzilgani bayon qilinadi. 2- bo'limida esa yo'l rejasiga taalluqli hamda taqqoslov ma'lumotlari va yo'nalishga tutashuvchi, shuningdek, temir yo'l bilan bog'lanish imkoniyatlari bayon etiladi. 3- bo'limida loyiha chizig'ining joylashuvi aks ettiriladi, 4- bo'limda yo'l poyi va to'shamaning ko'ndalang kesimdagi holatlari hamda maxsus inshootlar, suv qochirish tadbirlari yoritiladi. 5-bo'limda tanlangan materiallar va sun'iy inshootlar turi, ularning ustunlari tavsiflanadi. Yirik va o'rta uzunlikdagi ko'priklar uchun to'liq ma'lumot beriladi. 6-bo'limida tanlangan muhandislik inshootlari uchun shakliy tasvir va bo'laklari beriladi hamda ularni tiklash bo'yicha ishlarni tashkil etish bayon etiladi. 7- bo'lim o'z ichiga qurilish materiallari bilan ta'minlanish shartlari, ashyolarga ishlov berish tartibi va tashib kelish imkoni-

yatlari ko'rsatiladi. 8-bo'limda esa yo'l to'shamasi qoplamlariga taalluqli barcha ma'lumotlar hamda qo'llaniladigan materiallar bilan ta'minlash shartlari beriladi. 9-bo'lim yo'l xizmati uchun mo'ljallangan binolar majmuasi, joylashuvi va ularga zaruriy ta'minot masalalari yechimini o'z ichiga oladi.

Yo'llarning o'zaro hamda temir yo'l bilan kesishuvi, harakat xavfsizligi uchun noqulay joylarga to'siqlar o'rnatish va yo'l belgilarini joylashtirish bayoni 10-bo'limda beriladi. Ish bajarish uslublarini asoslash va ishni tashkil etishdagi yangicha yondashuvlar 11-bo'limda aks ettiriladi. 12-bo'limda esa qo'llaniladigan ashyo va materiallarning narxlanishi, qo'llaniladigan mashina va mexanizmlar, ish bajarish smenalari kabilar yoritiladi.

Loyihalash tashkiloti tomonidan yetarli ish tajribasiga ega bo'lgan mutaxassislardan loyiha muallifi tayinlanadi. Loyiha muallifi qidiruv ishlari jarayonida erishilgan barcha ma'lumotlarni o'rganib, eng qulay yo'nalishni tanlay oladigan bo'lishi lozim. Buning uchun unda loyihalash ishlaridan tashqari qurilish va yo'ldan foydalanish bo'yicha yetarli ma'lumot bo'lishi talab qilinadi.

Loyihaning narxlov (smeta) hujjatlari tarkibi

Avtomobil yo'llarini qurish uchun loyihalash jarayonida undagi har bir bajariladigan ish turi narxlanib, baholanishi talab qilinadi. Buning uchun barcha bajariladigan ishlar aniqlik bilan bo'laklab olinadi va nomlanadi. Bu ishlar tushuntirish qismi bo'yicha bayon qilingan bo'limlarga asoslangan holda narxlanadi. Narxlash uchun har bir qo'llaniladigan ashyo, material, konstruktiv va yaxlit bo'lak uchun ularning olish manbalari, tashish masofasi, xarid qilinish narxi, o'lcham birligi, tashishdagi o'ziga xos xususiyatlari, saqlanish va qo'llanish tartibi, navi, yuklash, tushirish, qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari, qo'llashda ishtirok etuvchi mexanizmlar va ishchi kuchi sarfi kabilar bo'yicha to'liq ma'lumot bo'lishi lozim. Ushbu ma'lumotlardan foydalangan holda o'lcham birliklari holatiga (tonna, kub. m) qo'llash joyiga kelib tushish narxini aniqlash kalkulyatsiyasi tuziladi. Bunday kalkulyatsiyalar asosida narxlash uchun qabul qilingan o'lchov birligida (kvadrat metr, kub metr, 100 kv.m kabi) hisoblash uchun umum qabul qilingan jadval holiga keltirib yakkahol narxlar katalogi tuziladi. Bunday hisob ishlari ma'lum qalinlik (mm, sm) bo'yicha 100, 1000 m² yuza asosida olib borilib, unda jamiki ishtirok etuvchi mexanizmlar

va ishchi kuchi sarfiga bog'lab ko'riladi. Buning natijasida bajariladigan ish turining o'lcham birligi bo'yicha haqiqiy narxi belgilab olinadi. Bir vaqtning o'zida, ya'ni shu katalogda to'shama qatlamlarini qurish kabidek ishlar uchun ularning qalinligi ortib yoki kamayib borish holatlarini oson narxlash uchun har 10 mm qalinlikdagi qatlam bahosi ham aniqlab boriladi.

Bu kataloglarni tuzish uchun ish turlariga belgilangan yagona narx va me'yoriy ma'lumotlardan foydalaniladi. Tuzib olingan bunday kataloglar loyihada belgilangan qurilish ishlarini narxlashda asosiy hujjat hisoblanadi.

Bajariladigan ishlarni narxlashda: yo'lning nomi, ishning nomlanishi, yo'lning qaysi bo'lagida (TK, Km, +), qanday holatda, o'lcham birligi, umumiy ish miqdori (hajmi) ko'rsatiladi. Unda, narxlash miqdoriga rejali jamg'arma va ustama xarajatlari ham qo'shilib boriladi. Har bir narxlov kimlar tomonidan tayyorlangani va tekshirib chiqqan shaxsning lavozimi bilan to'ldiriladi.

Yakkahol tarzda tuzilgan narxlov hujjatlari tartibli ravishda joylashtirilib, 12- bo'limda aksini topadi. Bularning hammasi jamlanib, yo'qlama holatida ularning yakuniy narxlari beriladi va loyiha tashkilotining vakolatli kishilari va rahbari tasdig'idan o'tadi.

Narxlov hujjatiga o'zgarish kiritilishi talab qilinsa, faqat loyiha tashkiloti bosh muhandisining roziligi bilan o'ta asoslangan holda amalga oshirish mumkin.

Yo'l loyihasini tasdiqlash

Tayyorlab olingan yo'l loyihasi qurilish tashkilotiga topshirishdan avval loyihalash tashkilotining rahbariyati va tayinlangan mutaxassislar guruhi tomonidan ko'rib chiqiladi. Layoqatli takliflar bo'lsa, o'zgartishlar kiritiladi. Tayyor loyiha buyurtmachiga tasdiqlash uchun topshiriladi. Buyurtmachi ko'pchilik holda O'zavtoyo'l konserni yoki uning viloyatlardagi boshqarmalari hisoblanadi. Bular tomonidan loyiha tasdiqlanishidan avval, ulardagi texnikaviy ekspertiza ko'ruvidan o'tkaziladi. Ular tomonidan aniqlangan nuqsonlar bartaraf etilganidan so'ng ekspertiza bo'limi tomonidan loyiha bo'yicha yakuniy xulosa tayyorlanadi va tegishli imzolarni olib tasdiqdan o'tkazadi.

Buyurtmachi yo'lga aloqasiz tashkilot bo'lgan taqdirda, loyihani ekspertizadan o'tkazishni vakolatli tashkilotlarga topshirishi yoki yakkahol mutaxassislarni jalb qilib, qurilish tashkilotining vakillari

bilan birga ko'rib, yakuniy xulosa berishlari yoki loyiha talab darajasida bo'lsa, dalolatnoma hujjati tayyorlab, tasdiqdan o'tkazishlari lozim.

14-§. YO'L YO'NALISHINI BELGILASHNING UMUMIY QOIDALARI

Avtomobil yo'llarini loyihalashda turli xil muammolarning yechimini topish talab qilinadi. Bu muammolarning har biri yo'l yo'nalishini to'g'ri tanlash, qurilish ishlarida qulayliklar yaratilib, narxining arzonlashuvi va yo'ldan foydalanishda transportlarga kerakli tezlik ta'minlash, haydovchi-yo'lovchilar talabini to'liq qondirish, transport xizmatini arzonlashtirish, aholi yashash joylari, korxona va temir yo'l manzillariga tutashuv joylari yuqori naf berishlik bilan xizmat qila olishliklari kabilarni jamlagan holda ko'rilishi lozim. Buning uchun yo'lning asosiy yo'nalishini tanlashda ma'lum qoidalarga rioya qilish talab qilinadi. Jumladan: yo'nalishning har bir bo'lagi QMQ da belgilangan hisobiy tezlik ta'minlangan holda chegaraviy ko'rsatkich miqdoridan kam bo'lmasligi; tanlangan yo'l to'shamasi mahalliy ashyo va materiallardan qurilib, hisobiy muddatgacha xizmat qila olishligi; yil davomida atrof manzarasini buzmagani holda iqlim ta'siriga chidamli yo'l poyi va sun'iy inshootlarning joylashuvi; yo'l qurilishini kam xarajat bilan undan foydalanishda qulayliklar yaratish choralarini ko'rish lozim bo'ladi. Bunday talablarni turlicha gruntlardan tashkil topgan, o'zgaruvchan iqlimli hududlarda bir turda ta'minlash lozim bo'ladi.

Buning uchun yo'nalishni tanlab loyihalashda, yo'l poyini ko'tarishda, tabiiy shart-sharoitlarini inobatga olish; yo'lning ko'ndalang kesim qismlarini hisoblash yo'li bilan asoslash — qoshini ko'tarish, ariq va zovurlarning joylanishiga qarab tadbir qo'llash va h. k.; ayrim qismlarini turg'unlikka tekshirib ko'rish; xulosalar chiqarish va ish bajarish usulini texnik va iqtisodiy tomondan asoslab berish kiradi.

Sun'iy sug'oriladigan tumanlarda yo'l poyini loyihalashdagi talablar

Sun'iy sug'oriladigan tumanlar asosan tekislik va uncha baland bo'lmagan notekisliklardan tashkil topadi. Bunday iqlimi quruq maydonlarda sug'orish ishlari asosan yer yuzasi bo'ylab kovlangan ariq orqali bajariladi. Dalalarni suv bilan ta'minlash uchun kanalli

sug'orish tarmog'i, suvni yig'ib chiqarib yuborish tarmog'i, yer osti tarmog'i va suvni rejalab tarqatuvchi moslamalardan foydalaniladi.

Sun'iy sug'oriladigan tuman yo'llarini loyihalashdagi qiyinchilik sug'oriladigan yer maydonining nisbatan yaxlit tekisligidadir. Chunki bunday yerlarda yo'lga yondashgan zovur-kanallardagi suvni qochirish o'ziga xos qiyinchilik tug'diradi. Ma'lumki, suvning zovurlarda turib qolishi, yer osti suvining yuqoriga ko'tarilishi, hosildor tuproq qatlamini qirqib olmay va uning ostini shibbalamay qoldirish mumkin emas. Chunki bu qatlam o'ta holat o'zgaruvchan hisoblanadi.

Yo'l bilan zovurlarni yonma-yon joylashtirish lozim bo'lganda, kovlash va tozalash davrlarida zovurlardan chiqqan gruntlardan yo'l zaminiga ishlatilsa, yo'l qurilishiga iqtisodiy manfaati tegadi.

O'zlashtirilayotgan yerlardagi yo'l qurilishi sun'iy inshootlarining barcha turlari bilan o'zaro bog'langan holda olib boriladi. Bunda yo'nalishlarni aniqlab olmoq lozim. Zarur bo'lgan holda esa loyihalalanayotgan yo'lni kesib o'tuvchi sun'iy inshootlarni va uning tarmoqlarini loyihalash va qurish ko'zda tutiladi.

Xo'jalik markazini temir yo'l bekatlari bilan birlashtiruvchi ichki xo'jalik va tuman ahamiyatidagi yo'llar asosan eng qisqa yo'nalishda yaxlit maydonlarni buzmaganda sug'orish inshootlari bo'ylab joylashtiriladi. Bunda harakat xavfsizligini ta'minlash shu yo'lga ruxsat etilgan eng kichik radiusli burilish yoki yo'lni kesib o'tgan suv inshootining o'tish joyini kengaytirish bilan ta'minlanmog'i lozim.

Ariq bilan sug'oriladigan tumanlarda avtomobil yo'llarining joylashtirilishi sug'oriladigan yuzadan hisobiy balandlikda bo'lmog'i lozim. Yo'l bilan yonma-yon holda sug'orish tarmog'i joylashgan bo'lsa, yo'lning markazi qancha baland joylanishi hisoblab topiladi.

O'zlashtirishga mo'ljallangan yerlarda avtomobil yo'llarini sun'iy inshootlar qurilgunicha loyihalab, qurib olmoq lozim. Yo'l poyi uchun gruntning iloji boricha qishloq xo'jaligiga yaroqsiz joydan olmoq lozim.

Sug'oriladigan tumanlardagi yuqori toifali va tuman ahamiyatiga ega bo'lgan yo'llarning asosiy yo'nalishi ko'ndalang kesim tarzida zovur va ariqchalar o'tgan o'rni beriladi. Ariqchadagi suv sathi ko'kalamzorlashtirish va mahalliy transport qatnovini suv bilan ta'minlash talabiga javob beradigan bo'lishi kerak.

Yo'l poyi uchun olingan grunt o'rni atrofni tekislash hisobiga to'ldiriladi (QMQ 2.10—04—98).

Dəimo koʻlmak boʻlib suv yigʻiladigan sharoitlarda yoʻlning yonidan ustunli beton suv oʻtkazgichlar joylashtiriladi. Yoʻl toʻshamasi ostini koʻtarib boʻlmaydigan joylarda boshqacha muhim choralar koʻrishga toʻgʻri keladi. Bunda muhandislik yechimi bilan yoʻl poyi oʻta zichlangan va suv oʻtkazmaydigan grunt qatlami yoki nam va bugʻ oʻtkazmaydigan parda materiallari yoki qatlamlar bilan muhofaza qilinishi kerak. Kanal, zovur boʻyicha qurilgan nazorat yoʻllari atrofiga terak va tut daraxtlari oʻtkazish kerak. Bunda ular mahalliy yoʻl harakati va zovurlarni tozalash ishlariga xalaqit bermasligi hisobga olinadi.

Shoʻr gruntli yerlarda yoʻl poyini loyihalash talablari

Tekislik koʻrinishidagi hududlarning koʻpchilik qismida shoʻr gruntlar uchraydi. Tarkibida 0,3 % dan ortiq tez eruvchi tuzlar boʻlgan yerlar, *shoʻr gruntli* deb ataladi. Iqlimi quruq tumanlardagi maydonlarning 20 foizidan ortigʻi shoʻr gruntlardir. Yoʻl qurilishida ishlatiladigan shoʻr gruntlar ikki turga ajratiladi: tuzi erimas va tuzi eruvchan. Bularning fizik-mexanik xossalari ularga natriy ionlarini shimdirilgan holatda aniqlanadi. Tuzi eruvchan gruntlar suvni qiyin oʻtkazishi va asta-sekin qurishi bilan ajralib turadi. Bunday gruntlar yoʻlning yon qiyaliklarida ishlatiladi.

Tuzi tez eruvchan gruntlar namlanganda, oʻzlarining fizik-mexanik xossalari tez oʻzgartiradi. Ayniqsa, ularning tashqi kuch taʼsiriga qarshiligi kamayadi. Shoʻr gruntli yerlarda yoʻlni tuz koʻp yigʻiladigan maydonlarni aylanib oʻtib, tuz kam yerlarga qurish afzal.

Yer osti suvining sathi yuzaga yaqin joylarda tuzli va oʻta shoʻr gruntlardan koʻtarma tiklashda foydalanilganda unga keyingi nam orqali tuz singib borishiga qarshi chora-tadbirlar koʻrish lozim.

Yer osti suvi chuqur joylarda yoʻl poyining koʻtarma qismini kam tuzli gruntlardan foydalanib, yoʻl poyi yoni qiyaligini odatdagicha usulda 1:4 va 1:2 nisbat taʼminlangan holda quriladi.

Suv qochirish qiyin va oʻta noqulay joylarda sahnga tegmay tashib keltirilgan gruntlardan koʻtarma quriladi.

Qurilish xarajatlarini kamaytirish maqsadida tegishli QMQ tavsiyalarida uqdirilgan darajadagi shoʻr gruntlardan foydalanish mumkin. Bu uslubda, avval, koʻtarma ostiga nam koʻtarilishi mumkin boʻlgan chegaradan qalinroq boʻlgan shagʻal yoki qumli grunt qatlami yotqizilmogʻi lozim.

Qumli maydonlarda yo'lni loyihalashning muhim tomonlari

Iqlimi quruq maydonlarning asosiy qismini ko'chib yuruvchi qum gumbazlari egallagan bo'lib, ular yo'l poyini loyihalash, qurish va ish bajarilishini tashkil qilishda talaygina qiyinchiliklar tug'diradi. Unday joylardagi qum zarralarining erkin harakat qilishi asosan yer yuzasining tekisligiga bog'liq. Hatto, arzimas kichik chuqurcha ham katta xandaq singari qum «o'rkach»lari harakatini o'zgartirib yuborishi mumkin. Bunga taqirlar misol bo'la oladi. Qum yuzasi nam holatida uning ko'chishi kuzatilmaydi.

Yer yuzasining notekisligi, avval juda mayda to'lqinsimon qumlar, so'ng esa balandligi 25 sm bo'lgan to'lqinsimon qum uyumlari, ularning o'rkach holatiga o'tishi va oxiri borib, yirik do'ngliklar yoki zanjirsimon do'ngliklar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shamol ta'sirida qum to'lqinchalari o'ynaganida qum zarrachalari shamol yo'nalishiga ko'ndalang ravishda joylashib, kichik ko'tarmalarni vujudga keltiradi. Qum-shamol aralashmasi to'zonidan qumlarning notekis tarqalishi kutiladi va qum to'lqini, so'ng esa yer yuzasida o'rkach holatli uyum hosil bo'ladi. Shamol ta'sirida hosil bo'lgan qumli cho'l do'ngliklar, zanjirsimon do'ngliklar, uzunasiga yotqizilgan qum tepaliklar, yarim gumbazsimon qum uyumlaridan iborat. Joylarda bunday manzaraning sodir bo'lishi shamolning kuchi va qum zarrachalarining harakat shartlari bilan bog'liq. Umuman qum do'ngliklari shamol ta'sirida tez o'zgarib turadi. Do'ngliklar balandligi 3 m dan (tepalik) 75 m gacha (zanjirsimon do'ngliklar) holatida bo'ladi. Ularning eni 6 m dan 190 m gacha boradi.

Yerning tuzilishini o'rganish va yo'l yo'nalishini asoslash uchun izlanish ishlari jarayonida aerokuzatuv va aerotasvirlash usullaridan foydalanish qo'l keladi.

Qum harakati asosan yer yuzasi qay darajada o'simlik bilan qoplanganligiga bog'liq. O'simliklar yo'q qilingan yoki umuman yo'q joylarda, qum juda qisqa vaqt ichida o'z harakatida ancha yo'l bosishi mumkin.

Tekis cho'lli yerlarda yo'l yo'nalishini joylashtirish uncha qiyinchiliklar tug'dirmaydi, chunki butun yo'nalish bo'yicha katta qiyaliklar bo'lmaydi. Faqat qiyofa o'zgaruvchanligi loyihalash ishida qiyinchilik tug'diradi.

Avtomobil yo'llarini loyihalashdagi qiyinchiliklardan biri shuki, ko'chuvchi qumlar ilgarilma harakatda bo'lib, zarar keltiruvchi asosiy omillardan hisoblanadi.

Qumli cho'llarning qum ko'chuvchan joylari holati va miqyosidan qat'iy nazar yo'lni aylanib o'tish uslubida qurish lozim. Bu uslubni bajarish qiyin joylarda esa cho'l sharoitiga o'rgangan o'simlik bilan muhofazalangan yirik qumli joylardan o'tqazmoq kerak.

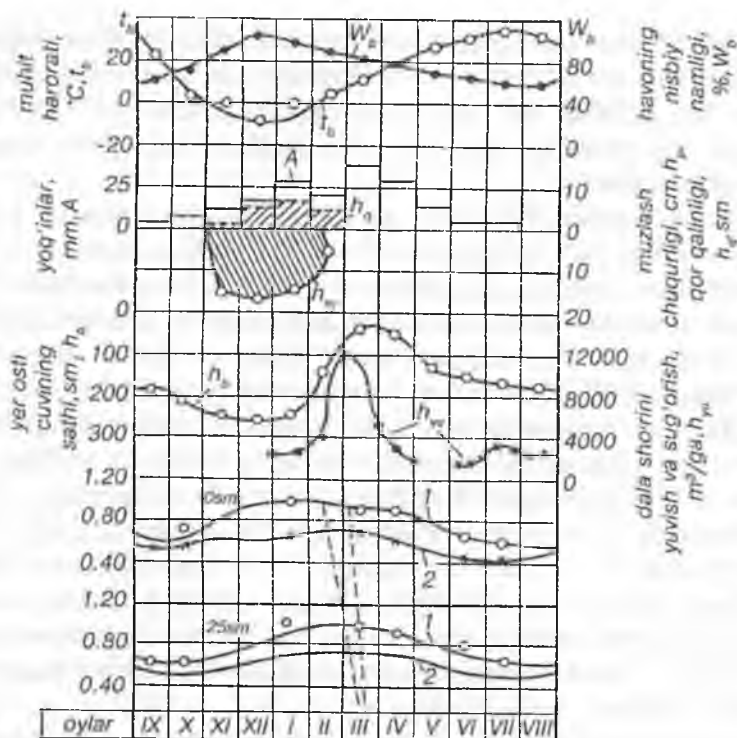
Do'ngliklarni, bo'ylama yotqiziqlarni zanjirsimon tepalikli tumanlarda yo'l yo'nalishini oldinga siljib harakatlanuvchi qumlarning pastqam joylaridan o'tkazish kerak. Bu joylarda yo'l o'yma holatida kamdan-kam quriladi, yo'l qumdan tashkil topgan bo'ylama pushta oraliqlaridan o'tkaziladi. Mavsumiy shamol yo'nalishiga qarab pushtalarning qulay yo'nalishi aniqlanadi. Odatda, yo'l yo'nalishi «tasmasi» enini pushtalar yoki qum do'ngliklari balandligidan ikki marta ko'p bo'lgan uzunlikda qabul qilinadi. Shamol yo'nalishiga ko'ndalang qurilgan yo'llar foydalanish uchun qulay hisoblanadi. Bu tumanlardagi qumli yo'l poyiga qum orqali suvning yuqori ko'tarilmasligi va yog'ingarchilikning ozligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun bu yerlarda yo'lni kesib o'tuvchi suv o'tkazish inshootlari qurilmaydi, ba'zida suv qochirish inshootlari quriladi. Bu inshoot yuzalaridan suv shimilmay, oqib o'tadi.

Quruq iqlimli maydonlarda esadigan shamolning o'rtacha tezligi 0—5 m/s ni tashkil qiladi va ayrim joylarda 24 m/s gacha ortadi (18-jadval). Shamollarning oylik yoki yillik o'rtacha tezliklari qiymati joyning ochiqqligiga bog'liq, ularning takrorlanib turishi esa atmosferada ro'y beradigan o'zgarishlar tezligiga bog'liq.

18-jadval

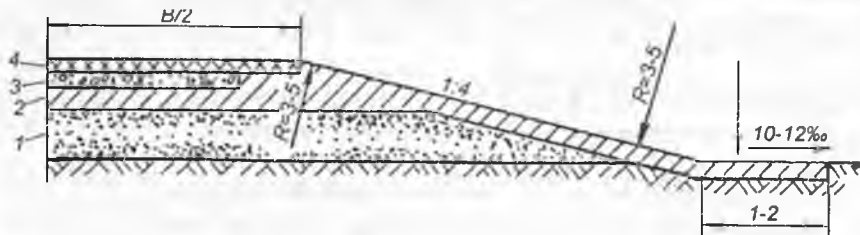
Maydonlar	Takrorlanib turuvchi shamol tezliklarining o'rtacha qiymati, m/s					Shamol tezligi takrorlanib turuvchi oylar	
	Takrorlanish soni, marta						
	0—1	2—5	6—10	11—15	>15	Ko'pi	Kami
Qumli sahro yerlari	35	48	15	2	0	II—III va VII	IX—X va V—VI
Voha yerlari	35	57	9	1	0	II—III va VII	IX—X va V—VI

Qurg'oqchilik va unga yondash tumanlariga yo'l poyi turg'unligiga ta'sir etuvchi omillarning fasliy o'zgarib turishini o'rgangan holda yoki ular bo'yicha yetarli ma'lumotga ega bo'lgan taqdirdagina loyihalashni boshlash lozim (56-rasm).



56-rasm. Qurg'oqchilik tumanlarida yo'l poyi turg'unligiga ta'sir etuvchi asosiy omillarning fasl o'zgarishi bo'yicha mujassamlashgan tasviri.

Yo'l poyini loyihalashda uning shamol ta'sirida buzilib ketmasligi uchun qo'llanishga ega yechim asosida, 10—30 sm qalinlikdagi loysimon yopishqoq grunt bilan yon qiyaliklari sahn tomon 1—2 m chiqarilib qotiriladi. Sahn tashqarisida har ikki tomoni 15—20 m kenglikda tekislab qo'yiladi va 400 m gacha kenglikda qum ushlagich tadbirlari ko'riladi. To'shama mustahkamligini oshirish uchun loyli gruntlardan to'n (diafragma) quriladi (57-rasm).

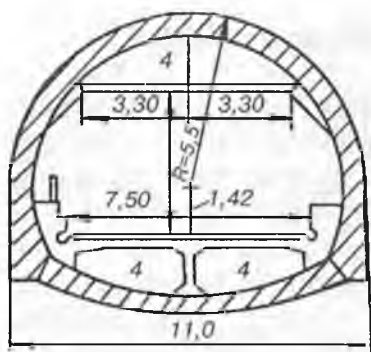


57-rasm. Ko'char qumli joylarda ko'tarmani qotirish:

1 — qumdan tiklangan ko'tarma; 2 — 10—30 sm qalinlikdagi yopishqoq grunt (diafragma); 3 — to'shama asosi; 4 — qoplama; B — yo'l poyi eni.

Tog'li hududlarda yo'l poyini joylashtirish

Tog'li hududlar turg'unligini ta'minlash, ish bajarishni tashkil-lashtirish, ish hajmi, nazoratli nuqtalar bo'yicha qisqa yo'nalishni tanlash va joyning gidrogeologik o'ziga xosliklari bo'yicha boshqa hududlardan tubdan farq qiladi. Ayniqsa, undagi bo'ylama qiyalikni QMQ talabida bajarish va kam xarajatli ishni tashkillashtirish yo'nalishning har bir metrini loyihalash o'ta aniq va mashaqqatli yechimlarni talab qiladi. Tog'li joylarda uchraydigan noqulayliklarning ko'pchiligini birgina Toshkent — Qo'qon yo'lining Qamchiq dovoni bo'lagida uchratish mumkin. Unda yo'l yuqorisidan jinslarning uqalanib tushishi, burilishlarda tezlikni keragidan kamaytirib boshqarish, yer osti suvlari ta'sirida yo'lning ma'lum bo'lagi ajralib, o'qidan 3—50 m gacha surilishi; qor ko'chkining yo'lga ta'sirini bartaraf etuvchi choralar ko'ril-maganligi, yo'ldan foydalanishdagi talaygina qiyinchiliklar va hisobiy harakat qatnovini ta'minlash o'ta qiyinchiliklar tug'dirishi sababli lahim qurishga to'g'ri keldi va unga yondashuv bo'laklari qayta qurildi. Bular ichida loyihalashda ayrim xatoliklarga yo'l qo'yilganlik sabablari ham bor. Bularga u joyning gidrogeologiyasi yetarli o'rganilmaganligi, qor bosish va sel kelishi mumkin bo'lgan joylarga mufassal turdagi inshootlar ko'rilmaganligi, xatarli joylarga mos to'siqlar qurish ko'zda tutilmagani misol bo'la oladi. Natijada, loyihalash mobaynida yo'l qo'yilgan kamchilikning har biri, yo'ldan foydalanish jarayonida yiliga yuz millionlab qo'shimcha mablag' sarfini talab qiladi. Shuning uchun tog'li joylarda yo'nalishni tanlashda barcha ta'sir etuvchi omillar birgalikda ko'rib, iloji boricha quyosh ta'siriga moslab joylash-tirish, yuza qiyalikli joylardan o'tish yuqorilab kelishi mumkin bo'lgan suv ta'sirini so'ndirish, ko'ndalang kesim joylashuvida qiyaliklar turg'unligi ta'minlovchi bir xil tarkibdagi gruntli joylardan o'tish va mahalliy ashyodan foydalanib mufassal turdagi to'siq va devorlar qurish, qor va uqalanib tushgan tog' jinslarini vaqtida yo'qotib turish uchun qisqa masofali o'ymalarni belgilash, xavf tug'diruvchi suv oqib o'tish irmoqlarda, uning ta'sirini so'ndiruvchi chora-tadbirlar ko'rilishi lozim. Ziyorat qilish va qisqa vaqtli xordiq chiqarib olish uchun yo'l poyi sathi bilan teng ravishda, unga yondashgan maxsus maydonchalar ham ko'zga tutilgan holda loyihalanadi. Yo'l poyini tutashtiruvchi yoki uning kengligini ta'minlovchi barcha sun'iy inshootlar iloji boricha



58-rasm. Tog'li joylarda yo'lining lahim holatida joylashuvining ko'ndalang kesimda ko'rinishi.

yig'ma holatliklari belgilanib, ustunlari hisobiy suv ta'siridan xoli bo'lishi lozim. Ushbu talablarni bajarib loyihalashda yo'l uzunlashib ketsa yoki tadbirlarni amalga oshirish iqtisodiy taqqoslov natijasida teng yoki qimmatga tushsa, u holda lahim qurish usuli tanlanmog'i lozim (58-rasm).

Baland-past jarliklardan tashkil topgan tog'li joylarda, sel kelish, jala yomg'irlari takrorlanib turadigan joylar yoki katta miqdordagi suv oqimini suv havzalari (omborlari) yoki taqsimlovchi kanallar qurish bilan boshqarib, taqsimlash joylarida yo'l poyini shu inshootlarni yoqalab, ko'tarma holatida yoki aylanib o'tish usulini qo'llab joylashtirish lozim.

Botqoqlik joylarda loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari

Hududning joylashuvida turli yuzaga ega maydonlar pastqam-roq joylashib, u yerdan suv qochirish imkoniyati bo'lmay, vaqt o'tishi bilan turli qalinlikda botqoqliklar sodir bo'ladi. Bunday hol, ayniqsa, yer tuzilishi turli xil gruntlardan tashkil topganida, tashqaridan suv siljishi kuchayish natijasida ro'y beradi. Botqoqlik joylardan yo'l o'tkazish uchun bir necha imkoniyatli yo'nalishdan imkoniyati jihatidan eng qulayi tanlab olinadi. Bunda botqoqlikdan o'tish masofasi; yo'l poyining turg'unligi ta'minlanishi, bajariladigan ish hajmi va ish bajarish qulayliklari ko'rilganligi asosida taqqoslab tanlanadi.

Yo'l qurilishi nuqtayi nazaridan botqoqliklar uch turga ajratib ko'riladi:

1) ostki qatlami yuza qismiga nisbatan zichroq bo'lgan tubigacha torf bilan to'lgan botqoqlik;

2) yuza qatlami tubiga nisbatan zichroq bo'lgan tubigacha torf bilan to'lgan botqoqlik;

3) zichlangan yupqa (6—15 sm li) poyandoz ko'rinishidagi torf qatlami ostida joylashgan yarimsuyuq holatli torf yuzasida suzib yuradigan turg'unsoz o'simlik bilan qoplangan botqoqlik. Bunday botqoqlik joylar ariqlardagi oqova va yer osti suvlaridan tashkil topadi.

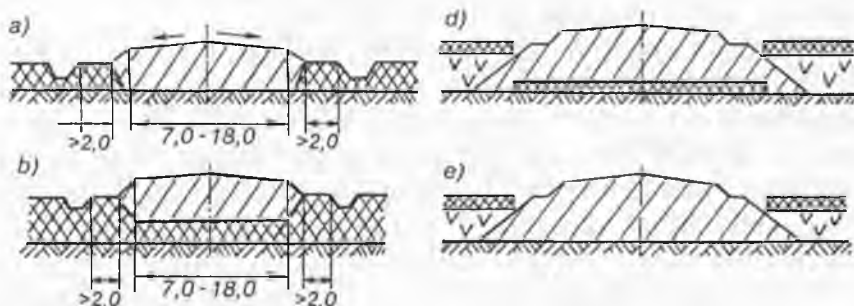
Torflarning fizik-mexanik xossalari o'zgaruvchan bo'lib, ular qatlamli holatida joyida laboratoriya sinovidan o'tkazib aniqlanadi.

Yo'l qurilishi ishlarida botqoqlik turlari sinflarga ajratilib, konusli zondni botirib solishtirma qarshilik miqdori bo'yicha aniqlanadi (19-jadval).

19-jadval

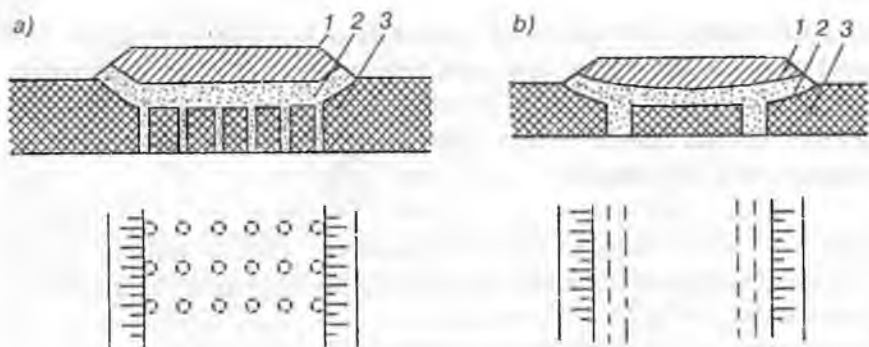
Diametri 52 sm bo'lgan konusli zondni bosishda olingan solishtirma qarshilik, kG/sm ²	Yo'l qurilishi ishlarida gruntli botqoq turlarining sinflanishi
0,5 dan yuqori	I A
0,3—0,8	I B
0,4—0,8	II A
0,1—0,4	II B
0,1 dan kam	III

Yo'lning toifasi, botqoqlik chuqurligi va turiga bog'lab yo'l poyi quriladi. QMQ 2.05—2.95 «Avtom. yo'llari» talabi bo'yicha mufassal va yengillashgan qoplamali yo'llar uchun botqoqlikning ikkinchi va uchinchi turlarida chuqurligidan qat'iy nazar yo'l poyi osti uning tubida joylashishi lozim (59-rasm). Birinchi tur botqoqlikda ko'tarma tubi 4 m li chuqurlikka joylashtirilishi mumkin. Bunda qoplamalar mufassal turda bo'lishi lozim (59-a rasm). Yengillashgan qoplamalarda esa bu chuqurlik 2 m gacha bo'lishi kerak. IV va V toifali yo'llar uchun qattiq torf qatlami ostida qoldirilishi mumkin. Bu torf qatlamini siqilib, turg'un holiga kelishi to'shama qurib bo'lingunga qadar tugashi kerak (59-b rasm). Uchinchi tur botqoqlikda ko'tarmani suzib yuruvchi poyandoz ustiga mindirish mumkin (59-d rasm). Mufassal turdagi qoplamali ko'tarmani esa suzib yuruvchi poyandozni to'liq olib tashlab, qattiq holatdagi tubdan ko'tarib quriladi (59-e rasm).



59-rasm. Botqoqlik joylarda yo'l poyini joylashtirish shakllari:

a) IA turidagi torfli botqoqlikda tubidan boshlab ko'tarma qurish; b) IA turidagi torfni siqib ko'tarma tiklash; d) IIA va IIB turidagi botqoqlikda tubidan boshlab ko'tarma qurish; e) III turdagi botqoqlikda ko'tarmaning joylashtirilishi.



60-rasm. I turdagi torflarni siqib ko'tarma qurish:

a) tik holatli drenajlar bilan; b) torfni tez cho'ktiruvchi yo'lakchalar bilan;
1 — grunt; 2 — qum; 3 — torf.

Birinchi tur botqoqlikda torfni ekskavatorlar, gidromexanizatsiya yoki portlatish usullarini qo'llab olib tashlanadi. III turdagi botqoqlikda mexanizm qo'llab torfni chiqarib tanlash shart emas.

Botqoqliklarda ko'tarmani cho'kib olishi davrida ustidan harakatni ta'minlab turish uchun arzon ashyolardan o'tkinchi tur to'shama qurib olish tavsiya etiladi.

Turg'un holatini saqlay oladigan torflarda ko'tarma ostida 0,8—1,0 m kenglikda bir-biridan 6—8 m uzoqlashtirib bo'ylama qirqimlar loyihalangani yoki shaxmat ko'rinishida joylashtirilgan 0,3—0,4 m diametrli quduqchalar kovlanadi. Bu quduqchalar qum bilan to'ldirib boriladi. Bunday qumlar torfdagi suvni shimib, uning mustahkamligini oshiradi. Ko'tarma osti ham qumdan qurilib, qalinligi 0,6—1,0 m ni tashkil etadi. Ko'tarmaning ustki qatlami esa soz gruntlardan yoki qumli shag'al, chaqiq tosh va ularning aralashmasidan quriladi (60-rasm).

Bulardan tashqari doimiy muzliklar, jarliklar, g'orliklar, o'pirilishlar, yuvilishlar kabi o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan hududlarda ham yo'llarni loyihalashga to'g'ri keladi. Bunday joylar amalda uchrab tursa-da, yo'llarning qurilishiga talab ozligi, aholining yashashi o'ta cheklanganligi va gidrologik, gidrogeologik yondashuv bilan qaraganda botqoqlik, tog'lik hududlarga o'xshashligi tufayli QMQ va maxsus texnik ko'rsatmalar bo'yicha o'zgarishlarini inobatga olib loyihalash ishlari bajariladi. Bunday yerlarda yo'l poyining doimiy mustahkamligini ta'minlash choralari bilan birga ko'riladi.

Temir yo'llar va avtomobil yo'llarining o'zaro kesishib o'tishida yo'l poyining joylashuvi

Temir yo'llar mufasssal turda qurilib izi yuzasining belgisi nazorat nuqtasi hisoblanadi. Yer tuzilishi va temir yo'l bilan avtomobil yo'llarining kesishuvi, ularning texnik toifasiga bog'langan holda bir yoki har xil tekislikda loyihalanishi mumkin.

Bularning kesishuvida harakat qatnovi tig'izligini inobatga olinib, tanlangan usullar taqqoslanib ularning turi va shakliy joylashuvi qabul qilinadi.

Avtomobil yo'llarining turli tekislikda kesishuvi quyidagi hollarda qo'llanadi:

— I toifali avtomobil yo'lining I—V toifaliklar bilan kesishuvida;

— II toifali yo'lining II va III toifaliklar bilan kesishuvida;

— ikkala yo'ldagi harakat qatnovi chamalangan yilga borib 400 avt/kunni tashkil etsa III toifalikda.

Temir yo'llarning I va II toifali avtomobil yo'llari bilan kesishuvi ham turli tekislikda loyihalanadi. III va V toifali yo'llarda trolleybus va tramvay qatnovlari rejalanganida ham shu usul qo'llanadi. Bunday usul yana temir yo'llar to'rt va undan ortiq bo'lib, avtobus va poyezdlar o'tish soni soatiga 8 tadan ortiq bo'lsa, temir yo'lni o'yma qismda joylashib, ikkala tomondan ko'rish masofasi 400 m dan kam bo'lganida ham qo'llanadi. Temir yo'l ostidan avtomobil yo'lini joylashtirish uchun ko'tarma balandligi 6 m dan kam bo'lmasligi lozim. Yana, ko'priks ostidan o'tish joyi eng uzi holatli ko'priks ustunlari oralig'iga to'g'ri kelishi lozim. Temir yo'l bilan bir tekislikda kesishuv joyini lokomotiv haydovchisi 1000 m masofada aniq ko'ra olishi lozim, avtomobil haydovchisi esa bu joyga 50 m yetmasidan 400 m uzoqlikdagi poyezdni ko'rish shartida loyihalanadi.

Avtomobil yo'llarining o'zaro kesishuvi quyidagicha bo'ladi: bir yo'ldan ikkinchisiga kirib borishlar ta'minlanib; bularsiz har xil tekislikda; bir xil tekislikda harakatni kesib o'tib; bir xil tekislikda halqasimon harakatni tashkillashtirib. Bu usullarni qo'llashda ishtirok etuvchi yo'llar toifasi, yaqin joylashgan nazoratli nuqtalar mavjudligi kabilar inobatga olinadi.

Bu tadbirlar ichida har xil tekislikda kesishuv ancha qimmatga tushishidan qat'iy nazar, harakat xavfsizligini ta'minlashda qulay hisoblanadi va qisqa ishlash chog'ida sarf-xarajatini qoplaydi.

Aholi yashash joylarida avtomobil yo'lini yoqalab va kesib o'tish

Uzun masofali yo'llarni loyihalashda iloji boricha kerakli tezlikni pasaytirmaslik choralari ko'riladi. Bu talabni bajarib ish ko'rishda aholi yashash joylari talaygina muammolarni keltirib chiqaradi. Bunda yo'lovchi bilan mahalliy avtotransport qatnoviga bog'loq yechimlarni birgalikda hal qilish lozim bo'ladi. Oqibatda, majburiy to'xtashdan tortib, iqtisodiy zarar ham ortib boradi. Agar aholi yashash joylari rejali ravishda qurilgan bo'lib, barcha turdagi transport qatnovini bemaolol ta'minlay olsa, u holda yo'nalishni kesishuv usulida qabul qilinadi. Bunday holda arava, traktor, velosiped hamda yo'lovchilar uchun maxsus qoplamali harakatlanish tasmalari ko'zda tutiladi.

Bunday joylarda aholining joylashishi tartibsiz bo'lib, yo'lni bayon qilingan holatida joylashtirish yoki mavjud ichki yo'llarni shunday tartibda qayta qurish maqsadga muvofiq bo'lmasa, unday holda, o'tkinchi transportlar uchun yashash joylariga qulaylashtirib aylanma yo'llar quriladi.

Shaharlarda esa o'zining ichki transport qatnovi tig'izligidan tashqari o'tkinchi uzluksiz transport vositalari qo'shilib yo'l harakat tartibini butunlay mushkullashtiradi. Bunday vaziyatlarni bartaraf etish maqsadida yirik shaharlarning tashqarisida uzoqni ko'zlab rejalashtirilgan maydonlarda halqasimon magistral yo'l loyihalanadi. Shaharga tutashuvchi barcha yo'llar harakat afzalligiga ega bunday magistral bilan har xil tekislikda joylashtirib loyihalanadi.

Halqasimon magistral yo'llar shaharning yirik ko'chalari bilan QMQ talablari asosida tutashtiriladi. Bunga misol tariqasida Toshkent avtomobil halqa yo'lini keltirish mumkin. Bu halqa yo'li shahar ichidagi barcha tumanlarga, yirik ishlab chiqarish korxonasi va tashkilotlarga shahar ichidagi yo'llar orqali bormay tutashish imkoni bor. Halqasimon magistral yo'llarni loyihalashda barcha nazoratli nuqtalarga qiyinchiliksiz bog'lanish imkoni bo'ladi.

15-§. YO'L VARIANTLARINI TAQQOSLASH

Loyihalashga tanlab olingan yo'l yo'nalishi ko'pchilik ko'rsatkichlari bo'yicha raqobatbardosh yo'nalishlarga o'xshashda, ma'lum darajada afzallikka ham ega bo'ladi.

Har bir yo'nalishi bo'yicha olingan ma'lumotlar asosida loyiha tuzish uchun topshiriqqa bog'lab, albatta, tutashib o'tishi zarur

bo'lgan: manzillar, nazorat nuqtalariga qulay usulda bog'lanish shartlari ko'rib chiqiladi. Bundan tashqari yo'nalish uzunligi, undagi to'g'ri va egri qismlari, yirik, o'rta va kichik suv o'tkazish inshootlari, ularni qurish, saqlashning o'ziga xos xususiyatlari va ularning miqdori, uzunligi taqqoslanadi. Yo'nalish bo'yicha yo'l poyi mustahkamligiga ta'sir etuvchi choralar, ularning hajmi va qurish imkoni, qimmatbaho yerlarning egallanishi o'rganiladi. O'yma bo'laklarda qor bosishi, suv qochirish imkoniyatlari, undagi gruntni yaqin joylashgan ko'tarmaga surish imkoniyati kabilar baholanib boriladi.

Yo'l yo'nalishlari iloji boricha yirik va mayda masshtabli xaritada, o'ta og'ir va noqulay joylar esa aero va foto tasvirlar yordamida sinchiklab o'rganiladi.

Har bir yo'nalishning o'ziga xos xususiyatlari yo'qlama holda bayon qilinib boriladi.

Yo'l variantlarini taqqoslab, yakuniy xulosaga kelish va qo'llanishga eng qulayini tanlash qidiruv partiyasining taklifi yoki bo'lmasa, loyihalash tashkilotining bosh muhandisi qarori asosida bajariladi.

16-§. SUN'IY SUV O'TKAZISH INSHOOTLARINI LOYIHALASH

Kichik suv o'tkazish inshootlarini loyihalash

Joyning pastqam qismidan jala suvlari va qorning erishi natijasida suv o'tib turadi. Bunday pastqamliklarni yo'l yo'nalishi kesib o'tishi bilan loyihalash zaruriyati tug'iladi. Shuning uchun kesishuv joylarida suvning hajmi, oqib o'tish tartibi, pastqamlikning holati kabilarga asoslanib quvurlar, ko'priklar, suvning shimilib o'tishini ta'minlovchi to'g'onlar va ayrim hollarda terma toshli yuzalar quriladi.

Yo'lni loyihalashda suv o'tkazish inshootlari sinflarga ajratib olingan bo'lib, bunda uzunligi 30 m gacha bo'lgan quvur va ko'priklar -- kichik ko'rinishli, 30 m dan 100 m ga bo'lganlari — o'rta ko'rinishli va 100 m ortiq — yirik ko'rinishli deb qabul qilingan.

Suv o'tkazish inshootlarini loyihalashda hisobiy suv sarfini aniqlash talab qilinadi. Buning uchun yo'lning toifasi va inshoot turlari suvning eng ko'p miqdorda oqib kelishi mumkin bo'lgan vaqt, ya'ni necha yilda bir marta takrorlanishi asosida topiladi.

I—III toifali yo'llarda ko'prik va I toifadagi quvurlar uchun 100 yilda bir marta namoyon bo'ladigan hol (1 %), IV—V toifali yo'llarda ko'prik va II—III toifali yo'llaridagi quvur uchun 50 yildagisi (2 %), IV—V toifali yo'llarda 20 yildagi noqulay holatiga bog'lab yechiladi.

Yirik daryolardagi hisobiy suv sarfi ko'p yillik kuzatuv ma'lumotlaridan olinadi. Kichik suv oqar ariqlar uchun esa, suv yig'ilib kelishini inobatga oluvchi yechimlar orqali aniqlanadi. Bundagi hisob, asosan, suv oqib kelish maydoni bo'yicha olib boriladi. Yuza maydoni 100 km² dan ortiq bo'lsa — yirik, 100 km² da kami — kichik hisoblanadi.

Kichik yuzalardagi jala oqimi tushunchasi. Yog'in suvlari yig'ilib pastlik tomon oqishidan avval ma'lum suv oqib tushish maydonida (F yuza) shimiladi. Yuza qism to'yingan namlikka ega bo'lganidan so'ng shimilish to'xtaydi yoki juda qiyinlashadi. Yog'inning jadallashuvi tufayli tomchilar yig'ilib pastlik tomon oqa boshlaydi. Yomg'ir to'xtashi bilan oqim ham so'nib, tezda to'xtaydi. Sun'iy inshoot qurilishi joyigacha suv oqib kelishi kuzatilgan yuza *oqim gidrografi* deb ataladi.

Yog'inning jadallashuvi meteorologik manziliarda o'lchab boriladi va millimetr o'lchamida baholanadi. Maydon tuzilishi turlicha bo'lib, suvni ushlab qolish qobiliyati ham o'zgacha bo'ladi va Z (mm) miqdorida o'lchanadi (20-jadval).

Bu yuzadagi suv ta'minlovchi qatlam h (mm) va uning jadallashuvi α (mm/min) jala takrorlanishi va inshootning xizmat qilish muddatiga bog'liq ravishda jadval holatida beriladi.

Yuzadan oqib kelayotgan umumiy suv hajmi (W) quyidagicha aniqlanadi:

$$W = (h - Z)F, \text{ ming m}^3, \quad (73)$$

bu yerda: h — suv ta'minlovchi qatlam, mm; Z — havza yuzasida ushlab qolinadigan suvli qatlam, mm; F — havza yuzasi, km² (20-jadval).

20-jadval

Havza yuzasining qoplanganlik holati	Z , mm
Daraxtlar zich joylashganida	12
O'rta zichlikdagi daraxtlar va zich joylashgan yirik bargli daraxtzorlarda	6
Butazor va o't bilan qoplangan	3

Jaladagi oqimda hisobiy suv sarfini aniqlash. Joyning qulay masshtabli xaritasidan foydalanib yoki joyning o'zida o'lchash bilan kichik havzalardagi jala oqimidagi hisobiy suv sarfini gidrograf oqimi asosida aniqlash mumkin. Havzaning xohlagan ko'rinishdagi suv hajmini quyidagi tenglik orqali tasvirlash mumkin:

$$W = W_0 + W_r + W_k, \quad (74)$$

bu yerda: W — yuzadan oqib kelayotgan umumiy suv hajmi, ming m^3 ; W_0 — havza qiyaliklarida shimilib qolgan suv sarfi, ming m^3 ; W_r — soylar tubida shimilib qolgan suv sarfi, ming m^3 ; W_k — suv oqib kelishidan boshlab hisobiy vaqtgacha inshoot qurilish joyi kesimidan o'tgan suv hajmi, ming m^3 .

Tenglamadagi W_0 , W_r , W_k ning haqiqiy qiymatlarini aniqlash o'ta sinchkovlikni va maxsus «Tavsiyanomalar»dagi nomogramma, jadval va koeffitsiyentlardan foydalanishni talab qiladi. Amalda esa olingan natijalar, ayrim hollarda, joyida o'lganganidan tubdan farqlanadi. Shuning uchun tegishli tashkilotlar tomonidan kichik havzalardagi hisobiy suv oqimini hisoblash bo'yicha eng soddalashtirilgan yechimlar ustida ish olib borilmoqda.

Kichik havzalardan erib oqqan suv sarfini aniqlash

Qor erishidan yig'iladigan suv miqdori ham, ayrim holatlarda, jala suvlari kabi xavf tug'dirishi mumkin. Shuning uchun kichik sun'iy inshootlarni loyihalashda uning hisobiy holatini aniqlash lozim. Inshootni loyihalash uchun jala suvi bilan erigan suv sarfining eng ko'p miqdori qabul qilinadi. Erigan suv sarfi (m^3/s) gidrometrik manzillar olib borgan o'lchash natijalari bo'yicha yig'ilgan ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

Erishdan hosil bo'lgan hisobiy suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_e = C_T \frac{F \cdot \sigma_f}{\sqrt[4]{F+1}} \sigma_g \sigma_0, m^3/c, \quad (75)$$

bu yerda: C_T — T yil oralig'ida 1 marta takrorlanadigan qor erishi oqimini ifodalovchi modul, O'zbekiston uchun $C_T = 0,5$ ga teng; σ_f — kichik havzalarda C_T miqdorining o'sib borishligini ifodalovchi koeffitsiyent, har bir hudud uchun jadval holida havzaga bog'lab beriladi, 1,2—5,0; σ_g — havzaning daraxt bilan qoplanganligini ifodalovchi koeffitsiyent, «Ko'rsatma»dan olinadi; σ_0 — havzaning botqoqlashganligi va ko'l holiga kelganligini ifodalovchi koeffitsiyent, 0,62—0,90.

Kichik kesimli oqova joylarning hisobiy ko'rsatkichlarini aniqlash

Avtomobil yo'llari kesib o'tadigan kichik kesimli oqovalar haqida yetarlicha ma'lumotlarga ega bo'lish lozim. Buning uchun

havzaning rejasi, suv yig'ilib oqib keladigan o'zan (talveg) uzunligi L , uning nishabligi $I_{o'z}$, havzadagi o'rtacha nishablik i_b , yuzaning qoplanganlik darajasi haqidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi. Bundan tashqari inshootning qurilish joyida o'zanning jonli kesimi va geologik tuzilishi beriladi. O'zanning nishabligi nivelirlash bilan yuqoriga 200 m, quyi tomon esa 100 m uzunlikda aniqlanadi. Havzaga taalluqli ma'lumotlar 1:100000 va undan yirik xaritalardan foydalanib topiladi. Yo'nalish chizig'i bo'yicha eng past nuqtalar aniqlanadi. Suv oqib kelish yuzalari $F(\text{km}^2)$ xaritada $S\text{sm}^2$ o'lchamida bo'laklanib aniqlanadi. Joyida esa o'zan bo'ylab ikkala tomondan ko'ndalang holatda o'lchamli tasma yoki qadamlash bilan havza yuzalari aniqlanadi. O'zan cho'qqisi joyida aniqlanadi. Yo'lning o'zan bilan kesishuv joyida esa o'zan tubida bir-ikkita o'ra qattiq qatlamgacha kovlanadi. O'ra chuqurligi muzlash qalinligidan kam bo'lmasligi lozim. Buning iloji yo'q joylarda esa, burg'alash usulida quduq kovlanadi va 0,5 m oralab grunt namunasini olib, laboratoriya tekshiruvidan o'tkaziladi.

Oqovanning kundalik holatini aniqlash. Suv o'tkazish inshootlarini loyihalashda ularda zaruriy yuza sathini aniqlash lozim bo'ladi. Buning uchun kundalik bemaolol holatidagi suv oqimining chuqurligi (h_b) va bu holat uchun jonli kesimidagi o'rtacha tezlik v_b asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Bunday shartlar hisobiy suv sarfiga mosligi uchun 10-§ da uqtirilgani kabi gidravlik uslub bo'yicha tanlanib yoki yordamchi jadval va chizmalı tasvirlar asosida aniqlanadi.

Suvning eng yuqorilab oqqan holatini joylik qariyalar ma'lumoti asosida yoki yuvishi natijasida qoldirgan izi bo'yicha aniqlash mumkin.

Jala va sel kelishidagi suv oqimi o'zi bilan turli kattalikdagi zarra va tosh bo'laklarini oqizib keladi va bular jonli kesim tubida yig'ila boshlaydi. Bunday holdagi oqimning tezligi va oqiziq toshlar o'lchami o'rtasidagi bog'liqlik quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$v_T = 5\sqrt{D}, \quad (76)$$

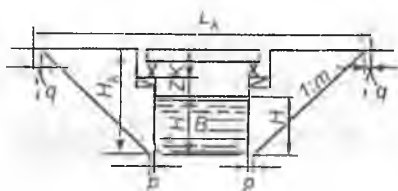
bu yerda: v_T — jonli kesim tubidagi teziik, m/s;

D — oqizib kelingan yirik toshning diametri, m.

Kichik ko'priklarning yuzalarini hisoblash

Kanallar, botqoqlik joylar va sel kelishi kutiladigan havzalarda suv o'tkazuvchanlik imkoniyati katta bo'lsa ham quvurlar o'rniga

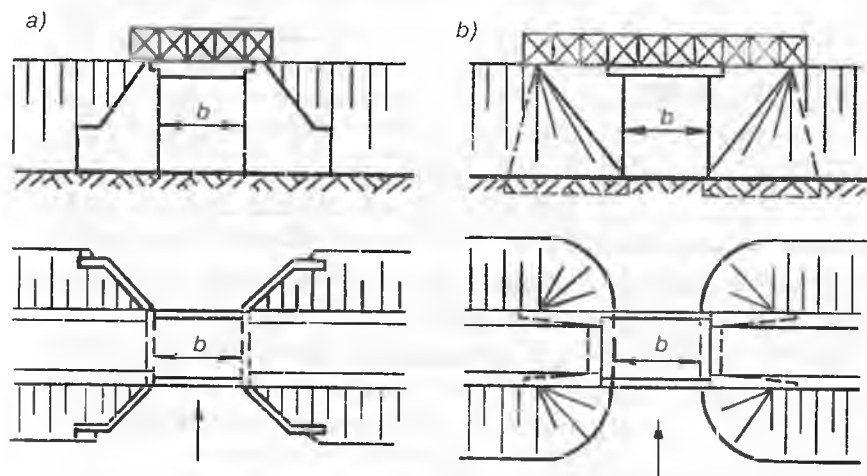
kichik ko'priklar rejalashtiriladi. Bunday yondashuv asosan tekisliklardan tashkil topgan hududlar (Qoraqalpog'iston respublikasi, Xorazm viloyati kabilar)da afzal ekanligi isbotlangan. Kichik ko'priklarning suv o'tkazuvchi



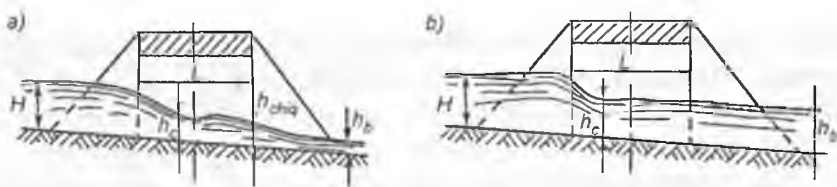
61-rasm. Ko'prikning o'lchamlari.

yuzalari eni moslab tayyorlangan loyihaviy kenglikda bo'lib, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 12,5; 15; 20 m lardan iborat. Bunday ko'priklarning o'lchamlari uning asosiy geometrik o'lchamlarini belgilab olishdan iborat, ya'ni suv oqib o'tish kengligi B , uning uzunligi L_k va baland joylashuvi H_k (61-rasm). Ko'prikning suv o'tkazish eni hisobiy suv sarfiga bog'liq. Yo'lning o'zan bilan kesishuvida qirg'oqlarni qotirish, ko'priklar ustunlarini joylashtirish, suvni to'g'ri yo naltirish qismlarini qurish, quvurning devorlari hisobiga suvning biroz siqilib o'tishi kuzatiladi. Ayrim hollarda esa inshoot oldida suv yig'ilib, uning sathi ko'tarilishi ham mumkin. Ko'priklar balandligi aynan shu sathga asoslanib aniqlanishi lozim. Eng qulay o'lchamli ko'priklarni turlicha shaklda joylashtirib taqqoslanadi, so'ng tanlanadi.

Ko'priklarni yo'l poyi bilan bog'lashda ikki turdagi ustun tanlanadi: ustunlari qiya qanotli ($m = 0,35$) va devorlari teskari joylashgan ustunli ($m = 0,32 - 0,36$), (62-rasm). Bu yerda m suv sarfini ifodalovchi koeffitsiyent.



62-rasm. Ko'priklar ustunlari:
a — qiya qanotli; b — teskari devorli.



63-rasm. Ko'prik ostidan suv oqib o'tishining hisobiy shakli:
a — erkin holatli; b — suv ko'tarilib.

Kichik ko'priklar ostidan suv oqib o'tishi ikki xildagi shaklda kuzatiladi. Birinchisi — erkin holatidagi (ko'milmasdan suv quyilish (63-a rasm) bo'lib, bunda tashqariga chiqib oqadigan suvning holati ko'prik ostidagi suv sathiga ta'sir etmaydi. Ikkinchisi — suv oqib quyilish joyi, ko'milib boradi (63-b rasm), bunda ko'prik ostidagi suv sathi tashqariga oqib chiqqandagi holatiga bog'liq bo'ladi.

Ko'prik ostiga kirib borayotgan suv oqimi siqilgan kesim holatida (h_c) bo'ladi va ko'prik ostidagi oqim tezligini aniqlashda hisobiy deb qabul qilinadi (63-rasm).

$$h_c = H \cdot k_1, \quad (77)$$

bu yerda: k_1 — suvning ko'prik ostiga kirib borishdagi sarfini ifodalovchi koeffitsiyent, uning qiymati 21-jadvaldan olinadi.

Ko'prik atrofida suv oqimi kechish shakli quyidagicha bo'lishi mumkin:

21-jadval

Suv sarfini ifodalovchi koeffitsiyent miqdori	K_1	N	ψ	ψ^2	$\sqrt{2m^2}$
0,32	0,45	0,84	0,76	0,58	0,59
0,33	0,47	0,83	0,78	0,62	0,60
0,34	0,49	0,81	0,80	0,65	0,61
0,35	0,52	0,80	0,83	0,68	0,63
0,36	0,54	0,78	0,84	0,71	0,64

a) suv bosmaydigan shaklda $h_b \leq NH$, bu yerda: h_b — inshootdan oqib chiqqan suvning holati (chuqurligi);

N — h_b holatidagi suv sathining ko'tarilib, ko'prik ostidagi oqim tartibiga ta'sirini ifodalovchi ko'rsatkich, u 21-jadvaldan olinadi; H — ko'prik oldida siqilib oqayotgan hisobiy suvning chuqurligi;

b) suv ko'tarilib (bosib) oqish shaklida $h_b > NH$.

Ko'prikning suv oqib o'tish kengligi quyidagicha aniqlanadi:

$$B = \frac{Q}{\sigma_n m \sqrt{2gH^{3/2}}}, \quad (78)$$

bu yerda: σ_n — suv bosishini ifodalovchi koeffitsiyent bo'lib, $h_b : H$ nisbatiga bog'liq (22-jadval).

22-jadval

$\frac{h_b}{H}$	0,80	0,85	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98
σ_n	1,0	0,96	0,84	0,78	0,70	0,59	0,40

Ko'prik oldida tiralib oqayotgan suvning chuqurligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \frac{\psi 2V_k^2}{\sigma_n^2 g \sqrt{2m^2}}, \quad (79)$$

bu yerda: ψ — suvning ko'prik ostiga oqib kirishini ifodalovchi koeffitsiyent (19-jadval); V_k — ko'prik atrofida oqim tezligi bo'lib, u o'zanning grunti yoki qotirilganlik turiga bog'liq. $\sqrt{2m^2}$ ning miqdori 21-jadvaldan olinadi.

Ko'prikning suv oqib o'tish kengligini hisoblashda hisobiy suv sarfi Q , ustunlar, o'zan tubining qiyaligi i_0 haqidagi tegishli ma'lumotlardan foydalaniladi.

Hisoblash tartibi quyidagicha: Avval $\sigma_n = 1$ qabul qilinadi. So'ng qabul qilingan V_k va ustun tubiga bog'liq ravishda H aniqlanadi. Bular uchun suv sarfini ifodalovchi koeffitsiyent m va ψ , N miqdorlari tanlanadi. Ko'prik atrofida suv oqimining kechish shaklini tanlash uchun h_b va NH larning nisbati orasidagi bog'lanishdan ko'prik ostidagi ko'tarilish chegarasi aniqlanadi.

Yechimni misollarda ko'rib chiqamiz.

1- misol. Suv kirish joyi qiya qanotli bo'lgan ko'prikning $Q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$, $h_b = 0,4 \text{ m}$ ta'minlanganidagi ko'prik ostidagi suv oqib o'tish kengligi B ni aniqlash lozim. O'zan tubi 20 sm yiriklikdagi toshlar bilan qotirilgan bo'lib, oralari chaqiq tosh bilan to'ldirilgan.

Hisoblash tartibi.

1. O'zan tubining qotirilganligiga binoan $V_k = 3,5 \text{ m/s}$ (14-jadval).

2. Qabul qilingan ustun turi uchun $m = 0,35$ ni tanlab, 19-jadvaldan

$\psi = 0,68$, $N = 0,80$, $K_1 = 0,52$, $\sqrt[3]{2m^2} = 0,63$.

3. $\sigma_n = 1,0$ bo'lganida (79) ifoda orqali H miqdorni aniqlaymiz:

$$H = \frac{0,68 \cdot 3,5^2}{1^2 \cdot 9,81 \cdot 0,63} = 1,36 \text{ m.}$$

4. Ko'priknining B miqdorini (78) ifoda bo'yicha aniqlaymiz.

$$B = \frac{23}{1 \cdot 0,35 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,36^{3/2}}} = 9,4 \text{ m.}$$

Qo'llashga moslab $B_1 = 10 \text{ m}$ ni qabul qilamiz.

5. H ning aniqlangan miqdori

$$H = H \sqrt[3]{(B/B_1)^2} = 1,36 \sqrt[3]{(9,4/10)^2} = 1,3 \text{ m.}$$

O'rtadagi farq juda kichik bo'lgani uchun ko'priknin ostida suv ko'tarilishi ehtimoli o'zgarishsiz bo'ladi.

6. Siqilgan kesim chuqurligini aniqlaymiz:

$$h_c = k_1 H = 0,52 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ m.}$$

Ko'priknin ostidan oqim o'tish tezligi

$$V_k = \frac{Q}{B_1 h_c} = \frac{23}{10 \cdot 0,65} = 3,5 \text{ m/c.}$$

Demak, bu tezlik ruxsat etilgan darajada.

2-misol. Suv kirish joyi qiya qanotli bo'lgan ko'priknin $Q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$, $h_b = 0,4 \text{ m}$ ta'minlanganidagi ko'priknin ostidagi suv oqib o'tish kengligi B ni aniqlash lozim. O'zan tubi 15 sm li yirik toshlar bilan qotirilib, oralari tosh bilan to'ldirilgan.

Hisoblash tartibi.

1. 14- jadvaldan V_k ni topamiz. Bunda $V_k = 3 \text{ m/s}$.

2. Qabul qilingan ustun turi uchun $m = 0,35$ ga ega bo'lib, 19- jadvaldan $\psi^2 = 0,68$, $N = 0,80$, $K_1 = 0,52$, $\sqrt[3]{2m^2} = 0,63$.

3. $\sigma_n = 1,0$ bo'lganida

$$H = \frac{0,68 \cdot 3^2}{1^2 \cdot 9,81 \cdot 0,63} = 1,01 \text{ m.}$$

Bunday holda $h_b > NH$ ($0,85 > 0,80 \cdot 1,01$).

4. $\frac{h_b}{H} = \frac{0,85}{1,01} = 0,86$ bo'lganida $\sigma_n = 0,97$ ga teng (20- jadval).

$$\text{Bundan } H = \frac{0,68 \cdot 3^2}{0,97^2 \cdot 9,81 \cdot 0,63} = 1,05 \text{ m.}$$

5. Ko'prikning B miqdorini (78) ifoda bo'yicha aniqlaymiz:

$$B = \frac{23}{0,97 \cdot 0,35 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,05^{\frac{3}{2}}}} = 14,2 \text{ m.}$$

$B = 15 \text{ m}$ deb qabul qilamiz:

$$H_1 = H \sqrt[3]{(B/B_1)^2} = 1,05 \sqrt[3]{(14,2/15)^2} = 1 \text{ m.}$$

6. Ko'prik ostidagi suv oqimining tezligini aniqlaymiz:

$$h_c = k_1 H_1 = 0,52 \cdot 1 = 0,52 \text{ m.}$$

$$\text{Bundagi tezlik } V_k = \frac{Q}{B h_c} = \frac{23}{15 \cdot 0,52} = 2,94 \text{ m/c} < 3 \text{ m/c} \text{ holatida}$$

ekan, demak, ruxsat etilgan miqyosda. Hisob uchun qabul qilingan B_k va H miqdorlariga asosan ko'prikning balandligi va uzunligi tayinlanadi (61-rasm).

Ko'prik balandligi

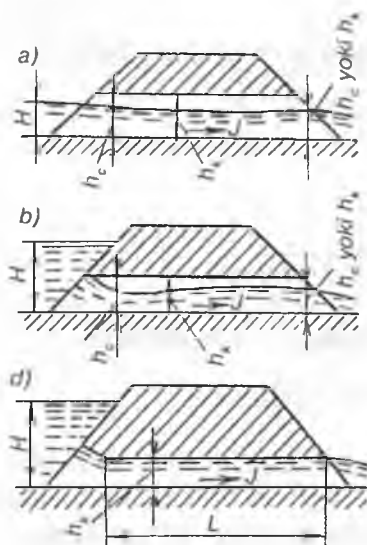
$$H_k = H + k + z, \text{ m,} \quad (80)$$

bu yerda: H — ko'prik oldidagi suvning chuqurligi, m; k — tayyor loyihalar bo'yicha qabul qilinadigan ko'prik konstruksiyasining balandligi, m; z — ko'prik ostida eng baland joylashgan suv sathidan ko'prik to'sini tagigacha bo'lgan oraliq, m. Barcha holatlarda ham z miqdori 0,25 m dan katta bo'lishi lozim. Muz oqishi kutiladigan daryolarda esa $z > 1 \text{ m}$ holati uning tuzilishiga bog'liq ravishda aniqlanadi. Agar ko'prik teskari qilib qurilgan devorli ustunlarda qurilgan bo'lsa, uning uzunligi L quyidagicha aniqlanadi (62-rasm).

$$L = B + 2mH + \sum d + 2p + 2q = B + 2mH + \sum d + 0,5 \text{ m,} \quad (81)$$

bu yerda: B — ko'prik ostidan suv oqib o'tish kengligi, m; m — ko'prik ostidagi qirg'oqlar nishabligi, odatda $m = 1$; H_k — ko'prik balandligi, m; $\sum d$ — ustunlar eni yig'indisi, m; p — ustun qirrasidan asos konusigacha bo'lgan masofa, 0,1 m; q — ko'prikning yo'l poyiga joylashishidagi zaxira oraliq, odatda 0,15 m ga teng.

Quvurlarning suv o'tkazuvchanligini hisoblash



64-rasm. Quvurdan suv oqib o'tish holatlari.

Quvurlardan suv oqib o'tishi holatini uch turli tartibda ko'rish mumkin: erkin harakatli, yarim tiqilib va tiqilgan.

Erkin harakatli tartibda (64-a rasm) quvur og'zidan suv bemalol o'tib, $h_c = 0,9h_k$ holatida bo'ladi. Suvning quvurdan chiqish joyidagi chuqurlik tezligini baholab, uning quvurning qiyaligi va uzunligiga bog'liqligi aniqlanadi. Agar qiyalik i tig'iz holatida i_k ga teng yoki undan kichik bo'lsa, ya'ni $i \leq i_k$ holatida quvur oxirida tig'iz holatli chuqurlik namoyon bo'ladi. $i > i_k$ holatida quvur oxirida me'yorlashgan chuqurlik sodir bo'ladi. Bunda quvur uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$l = h_k / 10i_k. \quad (82)$$

Bunday holda to'g'ri burchak kesim yuzali quvur tanlashni kichik ko'priklar yechimi bo'yicha aniqlanadi.

Yumaloq va ovoidal kesimli quvurlar o'lchami suvning tig'iz holatida oqib o'tishini hisobiy chuqurlikka teng deb qaralib tanlanadi:

$$\frac{\alpha Q^2}{g} = \frac{w_k^3}{B_k},$$

bu yerda: α — tezlikni tenglashtirish koeffitsiyenti, odatda 1 ga teng; Q — quvurdagi suv sarfi, m^3/s , g — og'irlik kuchi ta'siridagi tezlanish, $9,81 m/s^2$, w_k — quvurdagi oqim kesimi yuzasi, m^2 , B_k — quvurdagi erkin harakatlanuvchi suvning yuzasi, m .

Quvur qiyaligi tig'iz holatida undan chiqayotgan oqim chuqurligi va tezligi me'yorli chuqurlik (h_0)ni va unga mos tezlikni hisoblab topish usulida aniqlanadi:

$$Q = w \cdot v = w C \sqrt{Ri} = K \sqrt{i},$$

$$v = C \sqrt{Ri} = W \sqrt{i}.$$

Bu yechimlardagi $K = wC\sqrt{R}$ va $W = C\sqrt{R}$ suv sarfi va tezligi modullarini anglatadi.

Erkin harakatli tartibda quvur oldidagi suv chuqurligi $H = 0,9 h_k$ holatidan kam bo'lishi lozim. Bunda h_k quvur balandligi. Yumaloq quvur bo'lsa, $h_k = d$. Quvur og'zi oddiy holda bo'lsa, $H \leq 1,2 h_k$, yassilab ishlov berilganida $H \leq 1,4 h_k$.

Quvur qiyaligi $i < i_k$ bo'lganidagi d , H , v miqdorlari oqimning tig'iz holatida ko'rib 23-jadvalda berilgan.

23-jadval

Suv sarfi, Q, m/s	Quvurning diametri, m							
	1,0				1,5			
	Quvurning old holati ko'rinishi							
	I		II		I		II	
	H	v	H	v	H	v	H	v
0,4	0,55	1,6	0,51	1,6	—	—	—	—
0,6	0,7	1,8	0,64	1,8	—	—	—	—
0,8	0,82	2,0	0,76	2,0	—	—	—	—
1,0	0,94	2,1	0,86	2,1	0,78	1,9	0,72	1,9
1,2	1,06	2,3	0,96	2,3	0,87	2,0	0,80	2,0
1,6	1,37	3,4	1,14	2,6	1,00	2,2	0,93	2,2
2,0	1,8	4,1	1,32	2,7	1,15	2,3	1,07	2,3
2,5	2,47	5,1	1,58	3,2	1,30	2,5	1,20	2,5
3,0	3,26	6,2	1,82	3,8	1,47	2,7	1,33	2,7
3,5	4,20	7,2	2,24	4,5	1,63	2,9	1,48	2,9
4,0	—	—	2,47	5,1	1,75	3,1	1,60	3,1
4,5	—	—	2,87	5,7	2,07	4,2	1,71	3,2
5,0	—	—	3,27	6,3	2,38	4,6	1,83	3,3

22-jadvaldagi quvur holati I — bo'sag'a turi; yoqasimon; kerilgan kallak uchun; II — yoysimon kallak bo'lganida.

Oddiy kallakli quvurning kirish tuynugini suv bosgan holatida yarim tiqilib oqish tartibida bo'ladi. Bunda quvur ichida oqim erkin yuzaga ega bo'ladi (64-b rasm). Quvurdan chiqish oldida suv chuqurligi ($h_c = Eh_k$) tig'iz holatida kam bo'ladi. Bu yerda E — suv siqilib o'tishini ifodalovchi koeffitsiyent; yumaloq quvurlar uchun u 0,65 ga; to'g'ri burchaklari uchun 0,60 ga teng.

Quvur kallagi yoysimon shaklda bo'lib, kallak oldida $H > 1,4 h_k$ quvurdan suv o'tishi tiqilgan (naporli) tartibda kechadi. Bunda quvur uzunligi bo'yicha suv to'lib oqadi. Quvur kallagi oddiy holatli qiyofada bo'lsa, $H > 1,4 h_k$ va $i_0 < i_w$ bo'lganida ham turg'unsiz tartib sodir bo'ladi. Bu yerda i_0 — quvur qiyaligi, i_w — ishqalanish qiyaligi:

$$i_w = Q^2/k_0^2,$$

bunda k_0 — quvurning suv o'tkazuvchanlik tavsifnomasi; $k_0 = wC\sqrt{R}$. 20-jadvaldan foydalanib, quvur tuynugini tanlash mumkin. Quvurda suv oqimining doimiy tezligini saqlab turish uchun undagi qiyalik tig'izlik holatiga teng bo'lishi lozim. Yumaloq quvurlar uchun $d \leq 1,25$ m tig'izli qiyalik $i_T \approx 0,007$; $d > 1,5$ m da $i_T = 0,006$. To'g'ri burchakli quvurlar uchun $b = 1 - 1,25$ m da $i_T \approx 0,009$; $b = 1,5 - 2,0$ m $i_T \approx 0,008$; $b = 3$ m da $i_T \approx 0,007$ va $b = 4$ m da $i_T \approx 0,006$.

Quvurdan suv o'tishida tig'izli tartibni saqlab turish uchun $i_T \approx 0,006$ ta'minlanishi lozim.

Quvurning erkin holatda suv o'tishi rejalashtirish, uning tezligi 6 m/s dan oshmasligi lozim, shu bilan bir qatorda quvur bo'laklari tutashuv joyida suv o'tmas holida ishlov berilishi lozim.

Quvur kallagi oldidagi ko'tarma balandligining eng kam miqdori quvur ustidan 0,5 m dan baland bo'lishligi shartida ko'rilishi lozim. Bunda quvurga tirkashgan ko'tarma balandligi (65-a rasm):

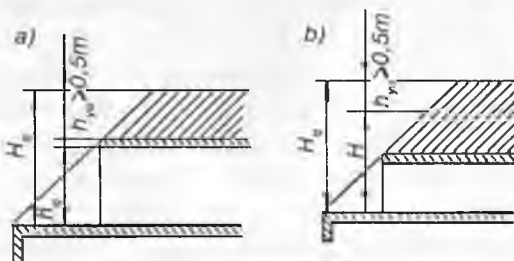
$$H_k = h_k + \sigma + h_{yu}, \quad (83)$$

bunda h_k — quvur tuynugining balandligi, m; σ — quvur bo'lagining qalinligi, m; h_{yu} — quvur ustidagi ko'tarma balandligi, $h_{yu} \geq 0,5$ m.

Tig'izli va yarim tig'izli tartibida suv o'tkazuvchi quvurlar uchun eng kam ($H_e \cdot k$) ko'tarma balandligi quyidagicha aniqlanadi (65-b rasm):

$$H_{e.k} > H_1 + h_{yu}^1,$$

bu yerda: H_1 — quvur kallagi oldidagi hisobiy suv holati (chugurligi), m; h_{yu}^1 — QMQ talabiga asosan ko'tarmani suv yuzasidan balandlashtirib joylashtirish, m. Odatda $h_{yu}^1 = 0,5$ m ga teng.



65-rasm. Quvurga tirkashgan qismda yo'l poyining ko'tarma balandligini hisoblash shakli.

Ko'tarma nishabining o'zgarmas holatidagi quvurning uzunligi

$$L = [B + 2m(H_k - h_k - \sigma) + S + 0,20] \frac{1}{\sin \alpha}, \quad (84)$$

bu yerda: B — yo'l poyi eni, m; m — ko'tarma qiyaliklari joylashuvini ifodalovchi koeffitsiyent; H_k — ko'tarma balandligi, m; S — quvur o'qining qiyaligi hisobiga uzunlikning ortishi, $S = L \cdot m \cdot i$; 0,20 — quvur kallaklarida ko'tarma qiyaligidan ortiqcha uzayishi, m; α — quvur o'qi inshootlari bilan yo'lning o'qi orasidagi burchak.

O'zanning kesimi bo'yicha grunt turiga bog'liq ravishda suvning tig'iz holatli yuzasidan 0,25 m yuqoriroq qilib qotirib boriladi. Quvurdan quyi tomon (2—2,5) v, m, masofada o'zan tubi va tomonlari qotiriladi. Yaxshi ishlov berib quyma beton bilan qotirilgan yuza oxiri betonli tishga mindiriladi. Bu usul boshqalariga qaraganda mufassal hisoblanib, yuqori nafli hamdir.

Sun'iy inshootlar oldida suv yig'ilishini inobatga olish

Jala yog'ishi qisqa vaqt davom etsa-da, suv oqib kelishi bir necha soat davom etadi. Shuning uchun inshootlar oldida suv ko'p miqdorda yig'ilib, tig'iz holat sodir etadi, bu kundalik oqib o'tadigan holatidan yuqori bo'ladi.

Bunday holda inshoot og'zida (kallagida) chuqurlikning ortib borishi, hattoki, inshoot ustidan ham oqib o'tishi kuzatiladi. Shuning uchun kichik inshootlar tuynugini aniqlab tanlashda ushbu hol albatta, inobatga olinishi lozim. Bunday vaziyatlar O'zbekistonning Nurota dashtlariga o'xshagan maydonlarga ko'proq oid bo'lib, inshootlarni loyihalashda katta naf beradi.

Jala suvlarini yig'ib olib, yuqori suv sarfida boshqarib oqizib turish muammosi quyidagi tenglik bilan yechiladi:

$$W_Q = W - W_n, \quad (85)$$

bu yerda: W_Q — ma'lum vaqt birligida inshoot orqali o'tib yig'ilgan suv hajmi; W — havzadan oqib chiqqan umumiy suv hajmi; W_n — ma'lum vaqt birligi oralig'idagi inshoot oldida yig'ilib qolgan ko'lmak hajmi.

Bunday holatdagi oqizib chiqariladigan hisobiy suv sarfi Q_a (m^3/s) ni topish uchun transformatsiya koeffitsiyenti λ_n ni W_n/W nisbati bo'yicha aniqlanadi.

$$Q_a = \lambda_x \cdot Q_{ch}, \quad (86)$$

bu yerda: Q_x — eng yuqori miqdordagi suv sarfi, m³/s.

EHM ni qo'llab aniqlangan i_{ch} miqdorlari 24-jadvalda berilgan.

24-jadval

$\frac{W_n}{W}$	$\lambda_x = Q_n / Q_x$		$\frac{W_n}{W}$	$\lambda_x = Q_n / Q_x$	
	$F \leq 10 \text{ km}^2$	$F > 10 \text{ km}^2$		$F \leq 10 \text{ km}^2$	$F > 10 \text{ km}^2$
0	1,00	1,00	0,6	0,23	0,27
0,1	0,90	0,90	0,7	0,17	0,21
0,2	0,73	0,73	0,8	0,12	0,15
0,3	0,53	0,55	0,9	0,08	0,09
0,4	0,45	0,56	1,0	0	0
0,5	0,30	0,35			

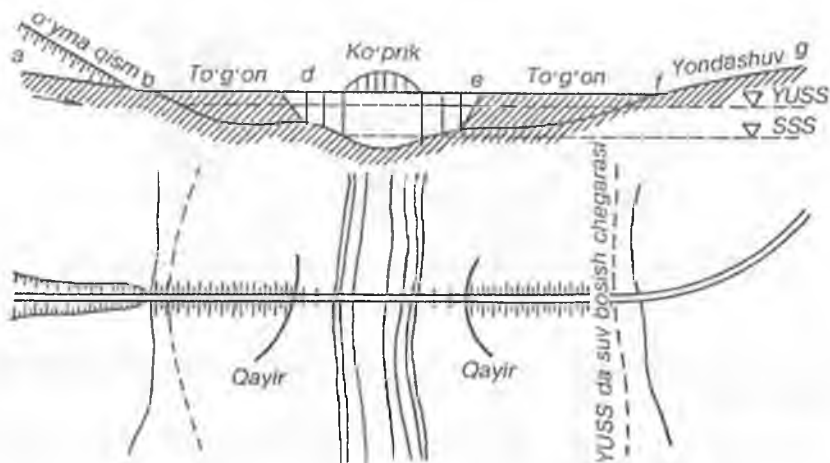
Yer egalarining ma'lumotiga asoslanib inshoot kalligidagi H aniqlanib, so'ng W — ko'lmak hajmi aniqlanadi. 24- jadvaldan λ_{ch} olinadi va (86) ifoda orqali Q_a topiladi. Shu miqdor bo'yicha kichik ko'prik o'lchamlari aniqlanadi.

Yo'lning bo'ylama qiyofasini loyihalashda yo'l poyining qoshi nazorat nuqtasi hisoblanib, inshootning loyihaviy belgisi undan past bo'lmasligi lozim. Asosli yondashuv bilan ko'tarmaning pastlab o'tishi talab qilinsa, suv yig'ilgan havzani yon tomonlaridan kengaytirish yoki tubini chuqurlashtirish lozim bo'ladi.

Suv o'tkazish inshootlarini loyihalashda va yechimlar qabul qilishda turlicha muammolar, yondashuvlar namoyon bo'ladi-ki, ularni bir yo'la hal qilib olish mushkul bo'ladi. Shuning uchun olib borilgan barcha ishlar va yig'ilgan ma'lumotlarni mujassamlashtirib, zamonaviy EHM va kompyuterlardan foydalanib loyiha ishlarini bajarish natijasida texnik-iqtisodli taqqoslov usulida yondashib, inshootlarni tanlash imkoni bo'lmoqda.

O'rta va yirik ko'priklarni loyihalash

Yo'l yo'nalishida katta hajmdagi suv oqimini tog'ning chuqur o'zanli va keng, hamda pastqam kabi joylarida harakat xavfsizligini kam hajmli grunt ishlari bilan ta'minlash maqsadida inshootlar majmuasini tashkil etgan ko'prik qurib o'tish joyi loyihalanadi. Bu inshoot asosini to'sinli oraliq qurilma va tayanchlardan iborat ko'prik tashkil qiladi, 66-rasmdagi $d-e$ qismi. Bu rasmdagi $b-d$ va $e-f$ qismlari vaqti-vaqti bilan suv bosib turadigan va yo'l ashyolaridan tashkil topgan ko'tarma to'g'ondir. Bu to'g'on ko'prikning ikki



66-rasm. Ko'prik qurib o'tish joyi.

tomonidan harakat qatnoviga moslab quriladi. To'g'on davomini $a-b$ va $f-g$ yondashuv qismlar tashkil qiladi. Inshootlar majmuasini suv oqimini yo'naltiruvchi inshootlar tashkil qiladi. Bunday inshootlarni loyihalashda quyidagi ishlar bajarilishi lozim:

- inshootni rejada va bo'ylama qiyofada qulay joylashtirish uchun o'tish joyi taalluqli barcha ma'lumotlarni to'plash;

- daryoning hisobiy suv sarfini aniqlash va gidrologik tartibiga asosan ko'prikning qurilma oraliqlarini aniqlash;

- harakat qatnovini, to'g'on va yondashuvlar yechimini hal qilish;

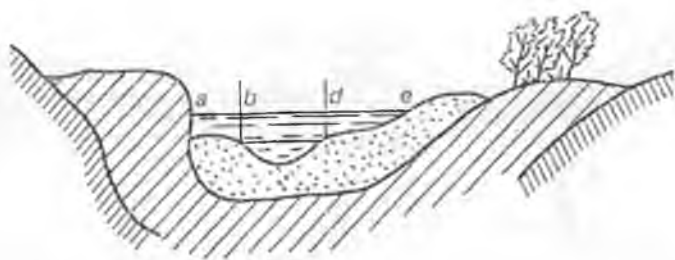
- yo'naltiruvchi inshootlar joylashuvi va ularni tashkil etuvchilar yechimini topish.

Shuning uchun ko'prik qurib o'tishda daryoning (joyning) gidrogeologik tartibi va tabiiy sharoitlari har tomonlama o'rganiladi. Bularga asosan hisobiy suv sarfi aniqlanib, ko'prik va uning atrofidagi inshootlar majmuasining o'lchamlari aniqlanadi.

Ko'prik loyihalash joyiga yo'nalgan barcha irmoqlar yig'indisining chegaraviy joylashuvi suv oqib kelish maydonini belgilaydi.

Daryodan suv oqib kelishi o'zgarib turuvchan holatda bo'lib, o'zan va uning yonlarida mayda zarrali qatlamlar yoki qatlamlarni yuvish kutiladi. Daryoning eni bo'ylab suv oqib turish qismi o'zan deb nomlanadi (67- $a-e$ rasm).

Daryoning to'lib oqishi, sel kelishi natijasida o'zandan ko'tarilib, yuqorilab suv oqish qismi qayir deyiladi ($a-b$, $d-e$).



67-rasm. Daryo vohasining ko'ndalang kesimi.

Suvning kundalik oqib o'tishdagi oddiy egallagan eni esa asosiy o'zan deyiladi ($b-d$).

Daryodan suv oqib o'tishidagi suv sathi yil davomida muntazam o'zgaruvchan bo'ladi.

Daryodan kema qatnovi, yog'och oqizish va muz o'tkazish talablari asosida ko'prik turi va uning o'lchamlari hisoblanib tanlanadi. Ayrim hollarda ko'prikning o'zandan tashqariga, to'g'on bilan tutashguncha cho'ziladigan havonli turi quriladi. Ko'prikning joyi to'g'ri tanlansa, inshootlar majmuasining tannarxi ancha arzonlashadi. Ko'prik bilan yo'lning 90° li burchak ostida kesishuvi ta'minlansa, barcha ko'riladigan chora-tadbirlar oson yechimda ko'chadi.

O'rta ko'priklarni loyihalash, odatda, yo'l bilan birga loyihalab boriladi. Yirik ko'priklar uchun mustaqil loyihalar tuzilib, yo'l loyihasi bilan birgalikda ko'riladi.

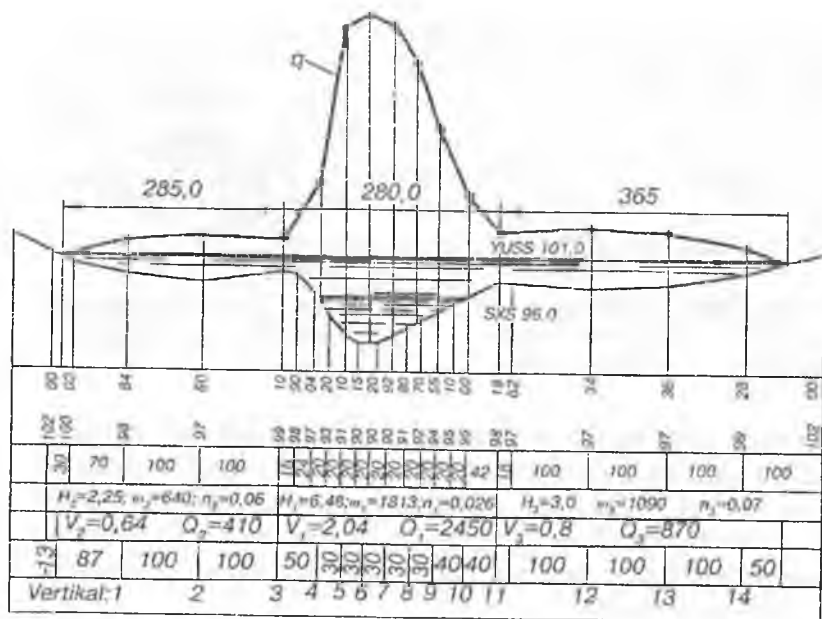
Bunday ko'priklar uchun qidiruv va loyihalash ishlari har tomonlama mukammal holatda bajarishni talab qiladi. Bunday qidiruv ishlariga: topograflig-geodezik, muhandisli-geologik va gidrometrik o'rganuv kiradi. Gidrometrik o'lchov ishlarida suv oqimining o'zgaruvchan holatlari, sathi, muz oqishi kabilar sinchiklab o'rganiladi.

Asosiy o'zan va qayir qismlari uchun alohida suv sarfi aniqlab olinadi. Bu yerlardagi suv oqimining o'rtacha tezliklari quyidagicha aniqlanadi:

$$v_{ur} = Q_j / w_j,$$

bu yerda: Q_j — o'lchov joylari uchun aniqlangan suv sarfi, m^3/s ; w_j — o'lchov joylarining jonli kesim yuzasi, m^2 .

Ko'prik o'rni uchun daryoning jonli kesimi chizilib, unga yuqori suv sathi (YuSS)dagi suv sarfining egrilik tasviri (q) tushiriladi (68-rasm). Kesimda YuSS va so'ngan holatdagi sath (SHS) tasvirlanadi.



68-rasm. Daryoning jonli kesimida suv holatlarining tasviri.

O'zgarib boruvchan jonli kesim alohida-alohida bo'lib olinib, har biri uchun kerakli ko'rsatkichlar aniqlanadi. Natijada umumiy suv sarfi bularning yig'indisidan tashkil topadi, ya'ni

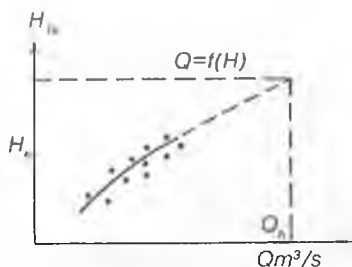
$$Q = \sum q = \sum w \cdot v, \text{ m}^3/\text{s}. \quad (87)$$

Geologik ma'lumotlar asosida ko'priknining tayanchli qismlari, to'g'on turg'unligi va suv yo'naltirgich inshootlar turlari aniqlanadi. Hidrogeologik ma'lumotlar asosida yer osti va daryo suvlarining jadalligi va unga qarshi himoya tadbirlari belgilanadi. Yetarli ma'lumotlarga ega bo'lish uchun ko'plab o'ra va quduqlar kavlashga to'g'ri keladi.

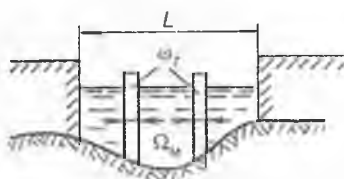
Loyihalanadigan ko'priknining mustahkamligini ta'minlash uchun shu daryoda qurilgan ko'priknining ma'lumotlaridan ham foydalaniladi.

Daryodan oqib o'tadigan hisobiy (eng ko'p miqdordagi) suv sarfini aniqlashda bir necha yilda takrorlanishi kuzatiladigan miqdorining ko'p yillik ma'lumotlaridan foydalanib yoki muntazam olib borilgan ma'lumotlar talab darajasida bo'lmasa, ehtimollik nazariyasiga asoslanib aniqlanadi.

Qo'llanadigan material va konstruksiyalarga bog'liq ravishda ko'priklarning xizmat qilish muddatlari ham turlicha bo'ladi.



69-rasm. Oqim miqdoriga bog'liq ravishda o'zan chuqurligini aniqlashning chizma shakli.



70-rasm. Tayanchlararo oqim yuzasini aniqlash shakli.

Masalan: yog'och ko'priklarning xizmat qilish muddati 10—20 yilni tashkil qilsa, beton yoki temir-betonlilari 75 yilga mo'ljallanadi.

Hisobiy suv sarfini suv sathining holati (chuqurlikka)ga bog'liq ravishda aniqlash uchun qulay usullardan biri ma'lumotlarni chizma holatida joylashtirib aniqlash hisoblanadi (69-rasm). Bu bog'lanish $Q = f(H)$ aniqlanadi.

Ko'prik ostidan suvni o'tkazish ikki xil usulda: jonli kesim erkin holatida va kichraytirib loyihalalanadi. O'zgaruvchan o'zanli hamda oqimi sho'x daryolarda jonli kesim holati o'zgartirilmay erkin holat ta'minlanib, ko'prik tayanchlari joylashtiriladi. Qolgan hollarda esa o'zgartirilib ko'riladi. Bunda o'zan yuzasi birmuncha kichrayadi.

Ko'prik oralig'ini hisoblash uchun ketma-ket ikkita ko'rsatkichni aniqlash lozim, ya'ni tayanchlararo ko'prik ostidagi oqim vuzasi Ω , va ikki chekka tayanchlar oralig'i L_k aniqlanishi lozim (70- rasm).

Suv to'liq oqishi holatida

$$\Omega_k = Q_h / V_k \cdot E, \quad (88)$$

bu yerda: Q_h — noqulay holatli hisobiy suv sarfi, m³/s;

V_k — ko'prik ostidagi o'rtacha oqim tezligi, m³/s, o'zanning yuvilmaslik holatini ta'minlagan holda aniqlanadi;

E — ko'prik tayanchlari ta'sirida oqimning siqilib o'tishini inobatga oluvchi koeffitsiyent, 0,85—0,96.

Ko'prikning joylashishini inobatga olib, unga kerak bo'ladigan o'rtacha oraliq miqdori

$$L_w = \frac{B_r}{(1-\lambda)} \left(\frac{Q_k}{P \cdot Q_r} \right)^{1/2}, \quad (89)$$

bu yerda: B_T — tabiiy holatda oʻzandan suv oqishidagi kenglik, m;
 λ — tayanchlar egallagan yuza; m^2 ; P — oʻzanning yuvilishini inobatga oluvchi koeffitsiyent, $P = 1,25 - 2,20$; Q_T — tabiiy holatda oʻzandagi suv sarfi, m^3/s .

Yoʻlning boʻylama qiyofasini loyihalashda koʻprikni koʻtarib joylash belgisi va uning uzunligini aniqlab olish lozim. Koʻprik uchun lozim boʻlgan bu miqyoslar kamaytirilmasligi shart. Chunki bunda koʻprikka taalluqli barcha talablar inobatga olingan boʻladi.

Koʻprik uchun tanlangan harakat qatnovining belgisi quyida-gicha aniqlanadi:

$$H = H_{yu} + z + k, \quad (90)$$

bu yerda: N_{yu} — yuqorilab oqqan suv sathining belgisi, m; z — H_{yu} belgisidan koʻprik qurilmasi ostigacha boʻlgan ochiq yuza balandligi, m; $z = 1 - 2$; K — koʻprik qurilmasi bilan yoʻl toʻshamasining tashkil qiluvchi qalinlik, m.

Koʻprik osti boʻyicha talab etilgan miqyoslar 25-jadvalda berilgan.

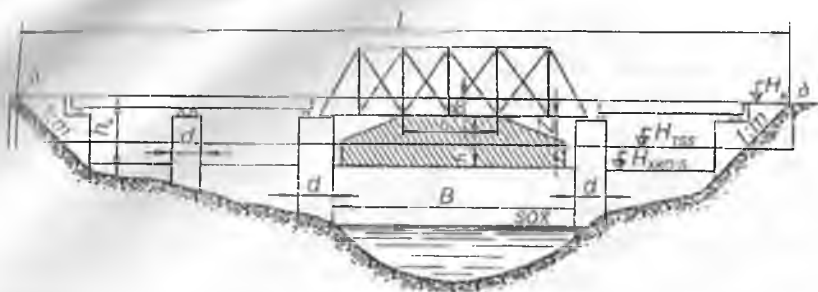
25-jadval

Suvda harakat qatnovi boʻyicha sinflarga boʻlinishi	Suvda harakatni taʼminlash chuqurligi, m	Oʻzan osti balandligi, m	Tayanchlar vonidagi miqyosiy balandlik, m		Oʻzan chekkalaridagi tayanchlar oraligʻi, m	
			Doimiy koʻprik-lar uchun	Vaqtincha-lik koʻprik-lar uchun	Yogʻoch oqizish rejalanganida	Yogʻoch oqizish cheklan-ganida
I	2,0	13,5	>5	—	>140	>120
II	1,6—2,6	12,5	4	—	140	100
III	1,1—2,0	10,0	3,5	—	120	80
IV	0,8—1,4	10,0	2,5	1,5	80	60
V	0,6—1,1	7,0	2,0	1,5	60	40
VI	0,45—0	3,5	1,5	1,0	40	20
VII	0,6	3,5	1,0	—	20	10

Koʻp oraliqli koʻpriklarda kamida ikkita kema qatnovi uchun oraliq koʻzda tutilishi lozim. Qolgan hollarda esa muz oʻtkazish shartida koʻriladi.

Koʻprikning uzunligi (L) uning shakliy joylashuvi boʻyicha tashkil qiluvchilar eni qoʻshilib topiladi (71-rasm):

$$L = \sum l + \sum d + 2mh_T, \text{ m}, \quad (91)$$

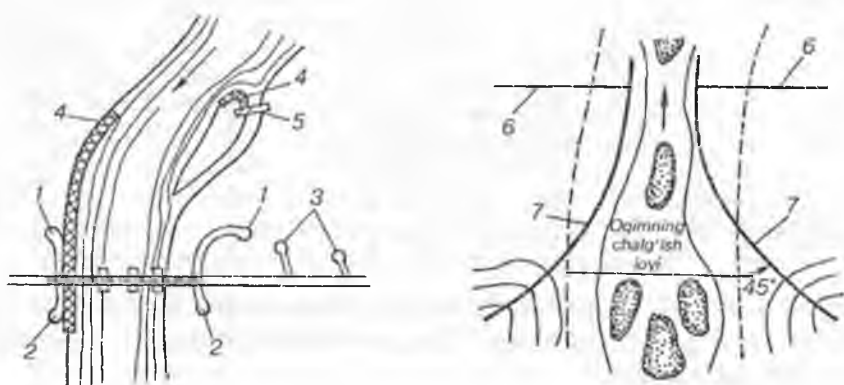


71-rasm. Ko'priknining balandligini va qoplama belgisini aniqlash shakli: shtrix o'rni kema o'tish miq'yosi; H_{iss} — tarixiy suv sathi; $H_{ko's}$ — hisobiy kema o'tish sathi; SOX — suv oqish holati.

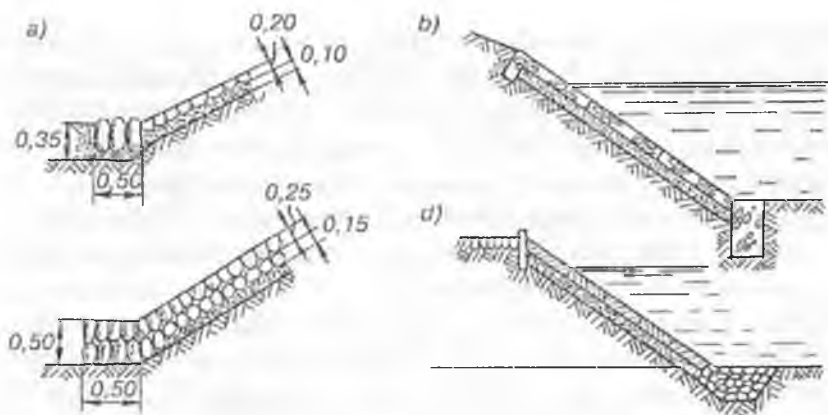
bu yerda: $\sum l$ — tayanchlararo masofalar yig'indisi yoki ko'priknining oraliqligi, m; $\sum d$ — tayanchlar enining yig'indisi, m; m — ko'prikkaga yondosh ko'tarma nishabi; h_T — tayanchlarning o'rtacha balandligi, m.

Ko'priknining ustidagi qoplama qiyaligi ko'priknining ikkala tomon tashqarisida ham 10 m masofagacha holatini saqlashi lozim. Yog'och ko'priklarda ko'priknining bo'ylama qiyaligi 20 % dan oshmasligi, asfaltbeton qoplamalarda esa 40 % gacha ko'rishi ko'zda tutilishi lozim.

Suvning ko'priknidan tartibli holatdagi oqimini boshqarishni ta'minlash uchun yo'naltiruvchi inshootlar loyihalanadi. Bunday inshootlar daryo ichida, qayir bo'ylab va daryo qirg'oqlarida



72-rasm. Suvni daryoda tentirab oqishini boshqaruvchi inshootlar: 1 — to'g'onning yuqori qismi; 2 — to'g'onning quyi qismi; 3 — ko'tarma g'ov; 4 — qirg'oqning qotirib olingan bo'laki; 5 — oqimni butunlay to'sish joyi; 6 — yo'l; 7 — oqimni to'siqli to'g'on bilan yo'naltirish.



73-rasm. Oqimni yo'naltiruvchi va ko'tarma g'ovlar nishabini qotirish:
a — bir va ikki qatlamli tosh terib; *b* — beton tirkashga beton yotqizib;
d — kichik o'lchamli beton bo'laklarini o'zaro bog'lab toshli tirkashga tirab.

quriladi. Bularni loyihalashda mufassal turlari belgilanadi. Ko'prikdan foydalanish davrida esa ayrim holatlarda, bularning vaqtinchalik turlari ham qo'llanadi.

Odatda, to'g'onlarga qo'llanadigan ashyolar suvning o'jarlik harakatiga bog'liq bo'ladi. To'g'on balandligi oqimning kelib urilishi (yuqori ko'tarilishi) holatidan 0,5 m yuqorilab loyihalalanadi, kengligi esa tepa qismida 2 m bo'lib, nishabliklari 1:2—1:3 bo'ladi. To'g'onni yuvib ketish xavfidan saqlab turish uchun nishablik tubiga yirik toshlardan tish holatida o'rnatib quriladi.

Suv ta'sirini so'ndirish uchun qayirlarda uzun ildizli daraxtlar ham o'stiriladi. To'g'onlar grunt, qum-shag'al aralashmasi gruntlaridan loyihalalanadi. To'g'on nishabi, daryo qirg'oqlari suvning har qanday ta'siriga chidamli ishlov berib qotiriladi (72- va 73-rasmlar). Suv oqimini boshqaruv inshootlari uchun ishchi chizmalari alohida-alohida loyihalalanadi. Qotirishda qo'llanadigan bo'laklar mahalliy ashyoda tashkil topib, quyma beton va yig'ma temir-betondan tanlanadi. Odatda, temir-beton bo'laklari $0,4 \times 0,4$ m o'lchamida tayyorlanib, o'ynoqi inshootlar holatida joylashtiriladi.

17- §. YO'LNING BO'YLAMA QIYOFASINI LOYIHALASH

Avtomobil yo'lining bo'ylama qiyofasini loyihalash qidiruv ishlari chog'ida asosiy va taqqoslanuv yo'nalishlarga alohida-alohida tuzilib boriladi. Qidiruv ishlari joyida grunt ishlari hajmini aniqlash uchun birlamchi yondashib bo'ylama qiyalik ta'minlanib,

loyiha chizig'i belgilanadi. Yo'nalish bo'yicha o'rganib chiqilgan ma'lumot asosida bo'ylama qiyofasi tushirilgan chizmaga gruntning qirqish holati aks ettiriladi (3-rasm). Loyiha tuzishda qabul qilingan asosiy yo'nalish uchun qiyofa chiziladi. Qabul qilingan yo'nalishning bo'ylama qiyofasini piketlarga bog'lanish holati rejadagi yo'nalish holati bilan bir xilda bo'lishi lozim.

Hisobiy tezlik bilan harakatlanuvchi avtomobillarga qulayliklar yaratib xavfsizlikni ta'minlash uchun bo'ylama qiyalikni iloji boricha kamaytirib va turli qiyalikka ega bo'lgan vertikal egriliklarni loyiha chizig'i bo'yicha moyillashtirib tutashuvini ta'minlashda erishiladi. Avtomobillarning harakati nazariyasidan ma'lumki, avtomobil yo'llarida harakat tig'izligi va tezligining ortib borishi sari bo'ylama qiyalik kamayib borishi lozim. Shunga asoslanib QMQ III 06—03—85 «Avt. yo'llari»da yo'l chegaraviy miqdorlari berilgan (26-jadval).

26-jadval

Miqyoslari	O'lcham	Avtomobil yo'lining toifalari				
		I	II	III	IV	V
Harakat qatnovi	avt/kun	>7000	3000—7000	1000—3000	200—1000	<200
Hisobiy harakat tezligi	km/soat	150	120	100	80	60
Harakat qatnovi eni	m	15 va undan yuqori	17,5	7,0	6,0	8,0
Yo'l poyining eni	m	27,5 va undan yaqori	15,0	12,0	10,0	8,0
Bo'ylama qiyalik (miqdordan kam)	‰	30	40	50	60	70
Yo'l yuzasi ko'rish masofasi (miqdordan yuqori)	m	250	175	140	100	75
Yo'lining rejali joylashuvida egriliklar radiusi (miqdordan yuqori)	m	1000	600	400	250	125
Bo'ylama kesim holatidagi vertikal egriliklarning radiuslari: bo'rtimli (miqdordan yuqori) botiqli	m	25000	15000	10000	5000	2500
	m	8000	5000	3000	2000	1500
O'tkinchi egrilik uzunligi, (miqdordan yuqori)	m	150	120	100	80	60

Yo'lining bo'ylama qiyaligi ko'proq tiklanib o'tgan bo'lakda kichik radiusli egrilik joylashgan bo'lsa, harakatlanish qiyinlashadi. Bunday hollarda 26-jadvalda berilgan bo'ylama qiyalik miqdorlari biroz kamaytirib olinadi (27-jadval).

27-jadval

Egrilik radiuslari, m	50	45	40	35	30	25	20	15
26-jadvaldagi bo'ylama qiyalik miqdorlarining kamayishi, %	10	15	20	25	30	35	40	50

Harakat xavfsizligini va tartibini me'yorli ta'minlash uchun yo'lining ko'tarilib va tushib borish bo'laklari uzunligi cheklanadi va ular quyidagi miqdorlardan oshmasligi lozim (28-jadval).

28-jadval

Bo'ylama qiyalik, %	30	40	50	60	70	80	90	100
Cheklangan uzunligi, m:								
I—II toifali yer tuzilishidagi yo'llar uchun	1200	600	400	300	250	200	150	150
III toifali yer tuzilishidagi yo'llar uchun	—	1500	1200	700	500	400	350	300

Og'ir sharoitli IV—V toifali yer tuzilishidagi yo'llarning cho'zilib borish qiyaligi 50 % dan yuqori bo'lsa, oraliqda 20 % li qiyalikka ega bo'lgan bo'lakni joylashtirib o'tish lozim. Buni bajarishda vertikal egriliklar tutashuvi shartlariga rioya qilinmog'i lozim bo'ladi.

Tog'li joylarning noqulay bo'laklarida harakat xavfsizligini ta'minlash maqsadida qiyalik 50 % dan ortiq bo'lganida 1000 m dan ortiq uzunlikdagi bo'lakda qo'shimcha qoplamali tasma quriladi. Bunday tasma to'xtovchi nosoz transportni tekshirib olishga xizmat qiladi. Hashar yo'li bilan qurilgan Toshkent — Termiz yo'lining «To'xtab qarachi» dovoni (Qaynar qishlog'i)da shu talab bajarilmagani uchun to'g'rilanganiga qadar muntazam ravishda baxtsiz hodisalar sodir bo'lib kelgan. Bunday qo'shimcha tasmani loyihalash afzalligi 29-jadvalda berilgan.

29-jadval

Qiyalik	Sekin harakatlanuvchi avtomobillar					
	<10%			>10%		
	Ko'tarilish uzunligi, L , m					
	$L<300$	300—800	$L<800$	$L<300$	300—800	$L>800$
	Ikki tomonlama yo'nalish bo'yicha harakat qatnovi miqdorlari yig'indisi $n = 0,06N$, avt/soat, qo'shimcha tasma qurish uchun					
30	350	270	230	270	220	200
40	320	250	215	250	210	190
50	300	240	210	240	190	170
60	270	210	180	215	170	150
70	250	—	—	200	—	—
80	200	—	—	170	—	—

Qo'shimcha tasma yo'lining to'g'ri va radiusi 200 m dan katta burilishlarida nazarda tutiladi. Uning eni esa 3,5 m ga teng bo'ladi.

Ikki tasmali yo'ldan uchtaligiga o'tish qismi 50 m dan kam bo'lmasligi lozim (30-jadval).

30-jadval

Ko'tarilish tomon harakat tig'izligi, avt/soat	200	300	400	500 dan yuqori
Ko'tarilib borishdagi qo'shimcha tasma uzunligi, m	> 50	100	150	200

Yo'lining bo'ylama qiyofasini loyihalashda sahndagi suv qochirish ariqchalarini odatda, yo'l poyi qoshiga parallel holatida joylashtirib boriladi. Ariqchalar qiyaligi doim pastqamlik tomon yo'nalgan bo'lishi lozim. Buning iloji bo'lmay qolgan taqdirda esa suv oqizib chiqarish talabiga moslab chuqurlashtirib boriladi. Sahndagi zaxira yuzalarida suvlarning yig'ilib qolmasligi uchun yo'l poyidan tashqari tomonga 2 % li nishab nazarda tutiladi va dala tomonidagi chekkasi tubiga 25—30 sm enida va bo'ylama qiyaligi 3 % li ariqcha loyihalanadi. Bularning belgisi joylashuv holatlari bo'ylama qiyofa tasvirlangan chizmaning tegishli bandiga (3-rasm) yozib boriladi. Suv yig'ilib qolishi kutiladigan sahn atrofidagi pastqam joylarda ham yo'ldan suvni qochirishni mo'ljallab qo'shimcha ariqchalar ko'zda tutiladi. Bunday barcha ariqchalar kesimi hisobi suv oqimini to'liq ta'minlashi lozim.

Botqoqli va botqoqlashgan joylarda yo'l poyi nishablarining ostonasida ariqchani joylashtirish bo'ylama holatida 2 m uzoqlashtirgan holda rejalashtiriladi.

O'yimali joylarda loyiha chizig'i suv o'tkazuvchan qatlamda joylanishi tavsiya etilmaydi, chunki yo'l poyi tagidan namlash ta'siri ortib, to'shamani ishdan chiqarib yuborishi mumkin.

Ko'tarma yonidagi ariqchalar suvini o'yma qism orqali o'tkazib yuborishga ruxsat etilmaydi. Suv quyiluvchi pastqam joylarda yo'l ostiga quvur loyihalanishi lozim.

Barcha yuqorilab suv oqib kelishi kutiladigan joylarda suvni tutib chetlashtiruvchi ariqchalar ko'zda tutilishi lozim.

Ko'ndalang nishabli joylarda yo'l poyining loyihaviy chizig'i uning turg'unligini arzon narx va uncha qiyin bo'lmagan usullar bilan ta'minlashi kerak. Bunday talab, ayniqsa, nishablik joyida gruntlar turlicha bo'lib qatlamlanib joylashganida yo'l poyi turg'unligiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Turg'unlik ta'minlanishi

gumon joylarda laboratoriya sinovlari va hisob-kitob ishlari qaytadan tekshirib aniqlanadi hamda zaruriy tadbirlar belgilanadi. Bunday tadbirlarga: suvni tutib qolib, tashqariga chiqarib turadigan drenajlar, tayanchli devorlar, yo'l poyidan yuqorilab joylashgan nishablarni yassilashtirib qurish kabilarni loyihalash kiradi.

Mustahkamlik ta'minlangan ko'ndalang nishabliklarda esa yo'l poyini tanlash arzon narxdagi qulay ish bajarish usuli asosida olib boriladi.

Burilishli nishablik joylarda esa yo'l o'qini biroz bo'lsa ham holat o'zgarishiga yo'l qo'ymaslik lozim. Bunday hol qurilish jarayonida o'ta qiyinchiliklar keltirib chiqaradi.

Ayrim holatlarda, mahalliy ashyo yetarli joylarda, ko'tarma qiyaligini qisqartirib, o'rniga tirkashli devor loyihalash mumkin. Bunday yechimni qabul qilishdan avval inshootni iqtisodiy yondashib hal qilish lozim.

13-§. YO'LNING KO'NDALANG QIYOFASINI LOYIHALASH

Olib boriladigan qidiruv va izlanish ma'lumotlari asosida tanlangan bo'ylama qiyofaning loyiha chizig'i joy yuzasidagi turli notekisliklarni harakat qatnovi uchun moyillashtiradi. Natijada turli ko'rinishdagi yo'lning ko'ndalang qiyofasi yaratiladi. Bular yer tuzilishi, grunt turi namlanishning o'ziga xos xususiyatlari kabilarga bog'liq holda o'zgaruvchan ko'rinishga ega bo'ladi. Har qanday holatda ham yo'lning toifasiga asosan ko'ndalang kesim qiyofasida harakat tasma-sining soni va eni, umumiy harakat qismi va qoplama yoqalari (obochina) eni, to'shama tuzilishi, yo'l poyi eni va qiyaliklari, suv qochirish ariqchalari va sahn eni o'z aksini topadi. Yakuniy loyihada nishabli joylardagi mavjud yo'l bilan kesishuvini belgilovchi loyiha chizig'i tushirib ko'rsatiladi. Bunday joyda harakat xavfsizligini ta'minlash uchun katta hajmdagi qo'l kuchi bilan bajariladigan ishlar ham loyihalanib boriladi.

Bunda qo'llanadigan tirkashli devorlar, ko'tarma ostonasidagi tirkashlar, ko'pincha yirik xarsang toshlarning sof o'zini yoki qorishma bilan terib quriladi va bu eng arzon usul hisoblanadi. Bunda qo'llaniladigan toshlar qirqim bo'laklaridan tashkil topsa, loyihaviy mustahkamlikka erishiladi. Aynan shu usul O'zbekistonning ko'pchilik tog'li joylarida keng qo'llanib kelinmoqda. Qorishmali devorlarni loyihalanishda suv o'tkazuvchi tuynuklar ko'zda tutilishi lozim.

Loyihada bunday tadbirlarning barchasi joylashuv o'zni chizma holatda o'lchamlari bilan o'z aksini topishi lozim.

Sug'oriladigan va o'tloq joylarda, yo'l poyi tubidan qirqib olinadigan hosildor qatlam qalinligi va yo'l poyiga yonlaridan grunt surib kelishlikni inobatga olib uning eni ham aniqlanib kesim qiyofasida ko'rsatiladi. Ko'char qumli hududlarda esa yo'l poyining loyihaviy qiyofasini saqlab turish va to'shama qatlamlarini qurishda, ishni to'g'ri tashkillashtirish maqsadida, yopishqoq gruntlardan himoya qatlami (diafragma) loyihalanadi. Bu qatlam ko'pincha to'shama asosidagi qatlamlar bilan birga ko'rilishi sababli, kesim bo'yicha turli xil qalinlikka ega bo'ladi. Loyihada uning o'lchamli holatlari asos qatlamlari qurilishiga bog'liq ravishda ko'rsatilishi lozim.

Sug'oriladigan, sho'rhok va muzlash chuqurligi to'shama qalinligidan ortiq joylar uchun esa ko'ndalang kesim qiyofasida nam va harorat to'sqich qatlamlarining turi, qalinligi va eni hamda joylashuv holatlari ko'rsatiladi. Yo'l sahni bo'ylab esa ko'ndalang kesimga nisbatan suv bilan ta'minlash, suvlarni yig'ib uzatuvchi, yer osti suvi ko'tarilishini cheklovchi, mahalliy harakatni ta'minlovchi yo'lkalari, ko'kalamzorlashtirish va boshqa sun'iy inshootlar joylashuvi kabi chora-tadbirlar tasvirlanishi lozim. Inshootlarning joylashuvi belgilari bilan ko'rsatib boriladi.

Barcha holatli joylashuvda ham yo'l poyining ko'ndalang kesimi bo'yicha ishchi belgilari chizmada ko'rsatib boriladi. Bu belgilar yordamida bajariladigan grunt ishlari hajmi aniqlanadi.

19-§. YO'L KESIMLARI VA TUTASHMALARI

Avtomobil yo'llari o'zining toifasiga bog'liq ravishda turli xildagi sun'iy inshootlar bilan kesishib o'tishiga to'g'ri keladi. Bunday inshootlarga asosan temir yo'llar, avtomobil yo'llari yuqorilab joylashgan suv taqsimlagichlar (yig'ma-beton novlar; yirik diametrli temir-beton va temir quvurlar), yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlari, gaz va issiq suv uzatuvchi quvurlar, aloqa tarmoqlari kabilar kiradi.

Tutashuv joyini temir yo'l manzillari, avtomobil yo'llari, aeroport, yirik omborxonalar, suvdan kechib o'tish joylari, aholi yig'iladigan yirik kuzatuv va tomosha bekatlari, to'g'onli suv havzalari, yirik savdo markazlari kabilar tashkil qiladi.

Avtomobil yo'llarining temir yo'llar bilan kesishishi 17- § da bayon etilgan talablar asosida amalga oshiriladi. Kesib o'tish har

xil tekislikda loyihalansa, yo‘l o‘tkazgich tayanchlari oralig‘idagi yuzada temir yo‘l uchun zaruriy o‘lchamlar ta‘minlanmog‘i lozim. Buning uchun temir yo‘lni nazorat qiluvchi boshqarmaning yozma talablari asos hisoblanadi. Bundan tashqari yo‘l o‘tkazgichdan kamida 100 m olisda bir tekislik va temir yo‘l kesib o‘tish ham loyihalanadi. Bu yo‘l asosiysidan 1—2 toifa past qilib tanlanadi.

Temir yo‘l bilan bir tekislikda kesishuvda izning yuzasiga ikki yon tomonidan kamida 10 m dan tenglashtirib joylashtiriladi va o‘ymada kesishsa, bu miqdor 20 m dan uzun bo‘lishi lozim.

Avtomobil yo‘llari chekka izdan ikki tomondan kamida 200 m masofada 6 m dan kam bo‘lmagan enda qattiq qoplamali to‘shamaga ega bo‘lishi kerak.

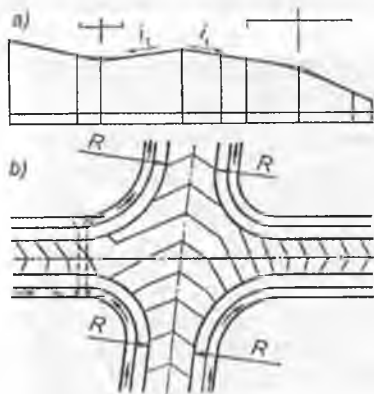
Kesish joyidan 50 m dan kam bo‘lmagan masofada avtomobil yo‘lining bo‘ylama qiyaligi 50 % dan ortiq bo‘lmasligi lozim.

Avtomobil yo‘llarining o‘zaro kesishuvi quyidagi shakllar bo‘yicha loyihalanishi mumkin:

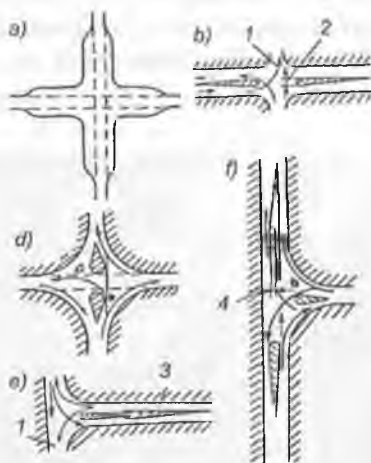
1) chiqib borishlar bilan oddiy holatda kesishuv (74- rasm);

2) tezlik olish tasmasi bilan kesishuv (75-*a* rasm);

3) asosiy yo‘lda yo‘naltiruvchi orolchalar bilan kesishuv (75-*b* rasm) va ikkinchi darajali yo‘lda yo‘naltiruvchi orolchalar bilan kesishuv (75-*d* rasm);



74-rasm. Avtomobil yo‘llarini chiqib borishlar bilan oddiy holatda kesishuv shakli.



75-rasm. Avtomobil yo‘llarining kesishuvi:

a — tezlik olish tasmasi bilan; *b* — asosiy yo‘lda yo‘naltiruvchi orolchalar bilan; *d* — ikkinchi darajali yo‘lda yo‘naltiruvchi orolchalar bilan; *e* va *f* — yo‘naltiruvchi orolchalar bilan tutashuv shakli.

4) halqasimon kesishuv (74-rasm);

5) ikkinchi darajali yo'ldagi yo'naltirgich orolcha bilan tutashish (75-e rasm) va ikkala yo'lda qurilgan holatida (75-f rasm);

6) har xil tekislikda kesishuv; bunda ikki holat ko'riladi: yo'ldagi harakat chizig'ini kesmay o'tib; ikkinchi yo'lda harakat chizig'ini kesib o'tib.

Harakat tig'izligi asosida kesishish turlari tanlanadi.

Bir xil tekislikda kesish loyihalansa, chiqib borishdagi egrilik radiusi qoplamaning ichki chekkasidan I va II toifali yo'llar uchun 25 m, III toifaga — 20 m, IV—V toifaga — 15 m ni tashkil qiladi.

Tezlik olish (so'ndirish) tasmalari eni I—III toifali yo'llar uchun 3,5 m; IV—V toifalilar uchun — 3 m. Tezlik olish tasmalari I toifali yo'lda eni 1 m li tasma bilan ajratiladi, qolgan yo'llarda bo'yoqli tasvir qo'llanadi.

Bunday tadbirlardan tashqari, yana qoplama yuzasiga avtomobil harakatini yo'naltiruvchi bo'yoqli chiziqlar ham tushiriladi.

Turli yuzali kesishuvda chiqib hamda kirib borish joylarida va asosiy harakat tasma-sining joylanish shaklini tanlash kesish burchagi, joyning tuzilishi, yo'nalishlar bo'yicha harakat miqdoriga bog'liq ravishda hal qilinadi.

Inshootlar iqtisodiy va texnik jihatlariga asoslagan holda yo'llarning o'zaro kesishuvi turli shakllardagi yechimga ega. Bular ichida I toifali yo'llarning o'zaro kesishuvi «Beda bargi» shaklida bo'lib, bitta yo'l o'tkazgich bilan yo'l tasmalari kesishmay harakat qatnovi ta'minlanadi



76-rasm. Avtomobil yo'llarining o'zaro «Beda bargi» shaklidagi kesishuvi.

(76-rasm). Bunday har bir burilish joylariga yo'riqlashtirilgan manzil nomi tushirilgan qurilma o'rnatiladi. Bunda yo'l o'tkazgichga kirib borish va undan ikkinchi yo'lga o'tish bo'laklarining qoplama eni 4,5 m qabul qilinadi. Ularning obochinasi ichki tomonida 1,5 m, tashqarida esa — 3,0 m ga teng. Ulardagi bo'ylama qiyalik 40 % dan oshmasligi lozim. Undagi ko'ndalang qiyalik esa bir qiyalikka ega bo'ladi.



77-rasm. Avtomobil yo'llarining halqasimon holatda kesishuvi.

Avtomobil yo'llarining bir tekislikda kesishuvi yuqori toifadagi yo'lning bo'ylama qiyofasiga bog'liq ravishda loyihalanadi.

Halqasimon kesishishda aylananing radiusi 25 m dan kam bo'lmasligi lozim (77-rasm). Bunda harakat qatnovi faqat o'ng tomon yo'nalishida halqa shaklida ko'riladi. Tutashuv joyidagi qoplama eni 3 m dan kam bo'lmasligi lozim va burilish radiusiga bog'liq ravishda qo'shimcha kengaytirish ham ko'riladi. Yo'llarning o'zaro kesishuviga bog'liq barcha yechimlar zaruriy chizma va o'lchamlari bilan loyihada aksini topadi.

Suv taqsimlash inshootlarining kesishuv joyida ularning holatini (belgisini) o'zgartirish mumkin bo'lmagan taqdirda avtomobil yo'li toifasidan qat'iy nazar yuqorilab joylanishi talab qilinadi. Bunda bo'ylama qiyalik QMQ talabida ta'minlanib, grunt ishlarini ko'proq bajarishga to'g'ri keladi. Bu esa yo'lning joylashish ko'rkini buzadi. Shuning uchun ayrim hollarda bo'ylama qiyalikni buzmay qaynama qurib, ya'ni suvni yo'l tagidan yaxlit katta diametrli temir quvur o'rnatish usuli bilan o'tkazish rejalaniadi. Bunda qaynama kallaklariga suv o'tkazmaslik ishlovi berilishi lozim bo'ladi. Quvur yuqori qismining joylashuvi to'shama ostidan ta'sir qiluvchi kuchlarga bardoshli chuqurlikda bo'lishi lozim. Qaynamaning bo'ylama qiyaligi suv taqsimlagich inshootining kesishuv joyidagi qiyaligiga teng bo'lishi talab qilinadi. Qaynama uzunligi yo'l poyi enidan 2 m keng qilib loyihalanadi.

Gaz, issiq suv va neft uzatuvchi quvurlar hamda kabelli kesishuvlar yo'l talablarida asosiy ustunlikka ega bo'ladi. Shuning uchun ularning kesishuv joyidagi joylanishi QMQ—2.05—02.95 «Avtomobil yo'llari» talabida bo'lishi lozim. Ularning yo'ldan yuqorilab joylashtirishdagi holati yo'l o'qidan 5,5 m dan kam bo'lmasligi va ular o'rnatiladigan ustunlar mufassal turda bo'lib,

yo'l poyi qiyalashgan tubidan $H_1 + 5$ m narida joylashtirilishi zarur. Bunda H_1 — ustunning yer yuzasidan yuqori qismi, m. Agar bu inshootlar yo'l ostida joylashtirib ko'rilsa, holat o'zgartirmas g'ilof ichiga o'rnatiladi. Joylashuv chuqurligi yo'l yonidagi suv o'tkazish ariqchalari tubidan g'ilofning yuqorisigacha 0,8 m dan kam bo'lmasligi lozim. Joylashtirish uzunligi esa yo'l poyining qiyalashgan tubidan ikki tomonidan 5 m dan kengaytirib ko'riladi.

Temir va avtomobil yo'llaridan boshqa tutashuv joylarda yo'l poyining qoshi inshootlarning nazoratli nuqtalari bilan tenglash-tirib loyihalalanadi. Tutashuv joyida kamida 20 m li bir tekislikdagi yondashuv ta'minlanadi. Yondashuvdagi bo'ylama qiyofa yo'l toifasiga monandlashtirib tanlanadi.

20-§. YO'L TO'SHAMASINI LOYIHALASH

Nobikir va yarim bikir yo'l to'shamalarini loyihalash uslubi ko'p yillik nazariy sinovli izlanishlarga asoslangan bo'lib, sinov joylarida bajarilgan ishlarga asoslangan. Amalda turlicha uslubiy yondashuvlar mavjud bo'lib, bular ichida Xarkov avtomobil-yo'llar instituti tavsiyasi o'zgacha hisoblanadi. Bu usulda, mujassamlashgan holda, turli avtotransport vositalarining to'shamaga ta'siri, ayniqsa suv-harorat tartibi, to'shamaning ishonchli ishlashi, materiallarning qulay joylashuvini ta'minlash, shuningdek, to'shama va gruntli yo'l poyi qatlamlarini iqtisodiy nuqtayi-nazardan bog'lab olib boriladi.

To'shamani loyihalash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

Yo'lning toifasiga bog'liq holda, harakat qatnovi va tashkil qiluvchilari asosida qoplama turi tanlab olinadi, unga mos talab qilingan E_{tq} va noqulay holatli E_{nh} to'shama qatlamlarining egiluvchanlik modullari aniqlanadi. Qoplama yuzasi modulining noqulay holat miqdori va yo'l poyi grunti E_0 ko'rsatkichi asoslanadi, so'ng yo'l to'shamasi qalinligi H hisoblab chiqiladi. Bunga asosan yo'l to'shamasining qatlamlari tuziladi, to'shama uchun materiallar tanlanadi va bular uchun turlicha noqulay holatli miqdor modullari aniqlanadi, qabul qilingan materiallarning modullari tasviri hisoblab chiqilgan modullar tasviriga joylashtiriladi. To'shama qatlamlariga sarflanadigan turlicha mablag' miqdoriga qarab taqqoslash uslubi bilan me'yoridagi qatlamli to'shama tanlab olinadi.

Shu tartibda to'shama qatlamlarini iqtisodiy muhandislik yechimi bo'yicha loyihalashni davom ettirib, oxiri, narxini arzonlashtirishga erishiladi. Yo'l poyi gruntining mustahkamligi-

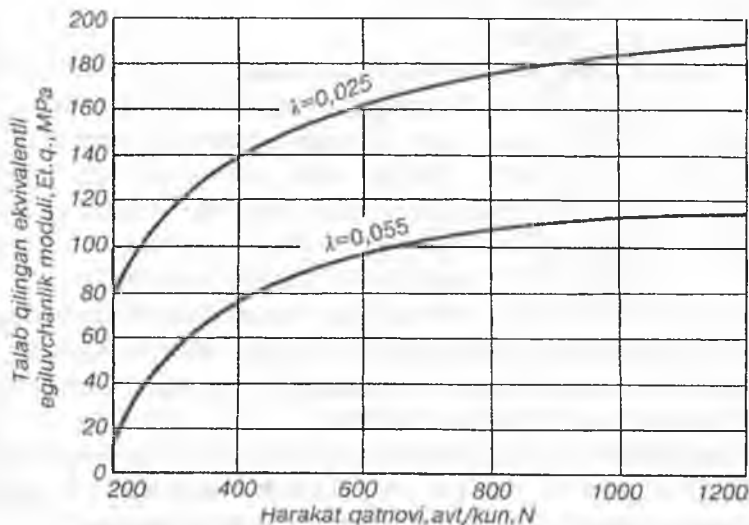
ni oshirish tadbirlari ishlab chiqiladi. Buning uchun yo'l poyining yuquvori qismida suv harorat tartibini $E_{\eta h}^{yc}$ noqulay holatli modullari miqdori bilan bog'lab boshqarish hisobiga 2—3 xil kuchlantirish tadbirlari ko'riladi. Qabul qilingan $E_{\eta h}^{yc}$ va $E'_{\eta h}$ miqdorlari uchun to'shama hisoblab chiqiladi va shunga asosan loyihalanadi. Yo'l to'shamasi qatlamlarining me'yori qabul qilingan oxirgi turi keltirilgan xarajatlar bo'yicha muhadislik-iqtisodiy hisoblar bilan asoslangan. Bunday usulda to'shama qatlamlarini loyihalash yo'l qurilishiga sarflanadigan xarajatlarni samarali usul bilan foydalanishni ta'minlaydi. Bu bilan loyihalash samarasi bo'yicha qisqa vaqt ichida o'zini to'la oqlaydi.

To'shamaning talab qilingan ekvivalentli egiluvchanlik modulini hisoblash uchun yo'ldan 10—25 yildan keyin o'tadigan harakat miqdori aniqlanadi. Yo'l toifasiga bog'liq ravishda QMQ bo'yicha hisoblash uchun avtomobil tanlanadi. Jami qatnaydigan avtomobil vositalarini hisoblashga moslangan koeffitsiyent K_k hisoblanadi:

$$K_k = N_k / N,$$

bu yerda: N — mavjud harakat soni; N_k — bir ko'rsatkichga keltirilgan harakat soni.

K_k ni 31-jadval yordamida topish ham mumkin.



78-rasm. Keltirilgan harakat qatnoviga bog'liq to'shamaning talab qilingan egiluvchanlik modulini aniqlovchi nomogramma.

To'shamaning talab qilingan ekvivalentli egiluvchanlik moduli E_{tq} hisoblab chiqiladi yoki 78- rasmdagi nomogramma orqali topiladi. Yo'l toifasiga bog'liq ravishda ishonchlilik koeffitsiyenti K_u qabul qilinadi. K_u miqdori I toifali yo'l uchun — 1,25; II toifali yo'l uchun — 1,27; III toifali yo'l uchun — 1,30 qabul qilish tavsiya etiladi.

31- jadval

O'qqa tushadigan yuk, t	$p \cdot D$ MPa	K_k koeffitsiyenti miqdori	O'qqa tushadigan yuk, t	$p \cdot D$ MPa	K_k koeffitsiyenti miqdori
4,0	100	0,02	9,5	180	0,68
6,0	140	0,10	10,0	195	1,0
6,5	150	0,20	12,0	220	2,0
7,0	160	0,35	33,0	310	30,0
9,0	170	0,50			

Tenglashtirilgan hisobli miqdorlarni aniqlab olishdagi ko'rsatkichlar natijasidan qat'i zar, yo'l to'shamasining tenglashtirilgan egiluvchan modullari E_{nh} har xil yo'l toifalari uchun quyidagicha bo'ladi, MPa:

I toifali yo'l uchun — 230;

II toifali yo'l uchun 200—160;

III toifali yo'l uchun 160—150.

Yo'l toifasi, uning xalq xo'jaligidagi ahamiyati, transport turlari, harakat qatnovi va iqlim sharoitlariga bog'liq holda qoplama turi tanlanadi. Qoplama qattiq va suv qaytargich materiallardan quriladi. Uning yuzasi qo'tir bo'lib, pastki, ostki qatlamlari bilan yaxshi ilashishlikka ega bo'lishi shart. Qatlamlanish sharti, muzlash chuqurligi, yo'l poyi tuzilishi va mahalliy materiallarning mavjudligiga qarab to'shamaning tag-chegaralovchi qatlami tanlanadi.

Yer osti suvlari chuqur joylashgan bo'lsa, zichlangan chegaralovchi qatlamdan, yer osti suvlari yuza joylashgan yerlarda esa g'ovakli suv o'tkazuvchi (qumli, qumshag'alli, kuyundi yoki chaqiq toshli) qatlamlardan foydalanish lozim.

Yo'l joylashadigan maydonlarni, namlanish shartlarini, grunt turlarini chegaralovchi qatlam materiallarini inobatga olib gruntli yo'l poyining noqulay holatli ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Noqulay holatli egiluvchanlik modulini tanlashdagi bu uslubda gruntlarni quyidagicha tasniflash qabul qilingan (32- jadval).

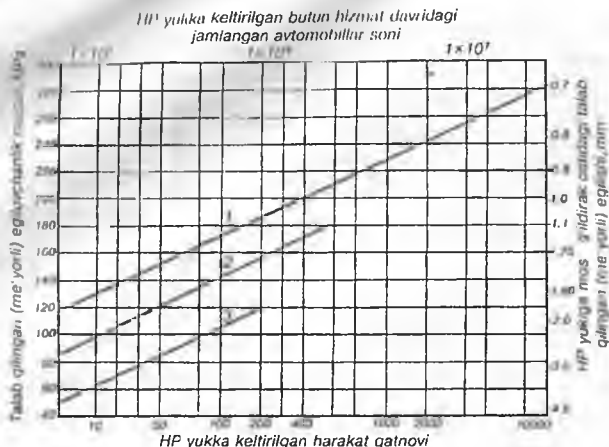
Gruntlar guruhi	Nomi	Oquvchanlik chegarasi, %	Zuvalanib bo'lganlik soni, %
A	Me'vor tarkibli qumli grunt	23 dan kam	23 dan kam
B	Changsimon qum, changli va og'ir qumli grunt, yengil soz gruntlar	23—32	5—8
D	Og'ir soz gruntlar, og'ir changli qum gruntlar	32—44	8—17
E	Yopishqoq gruntlar, og'ir changli soz gruntlar		

Joyning namlanish turi va gruntlarning guruhiga qarab aniqlangan egiluvchanlik modullarining noqulay holat ko'rsatkichlari 33-jadvalda keltirilgan.

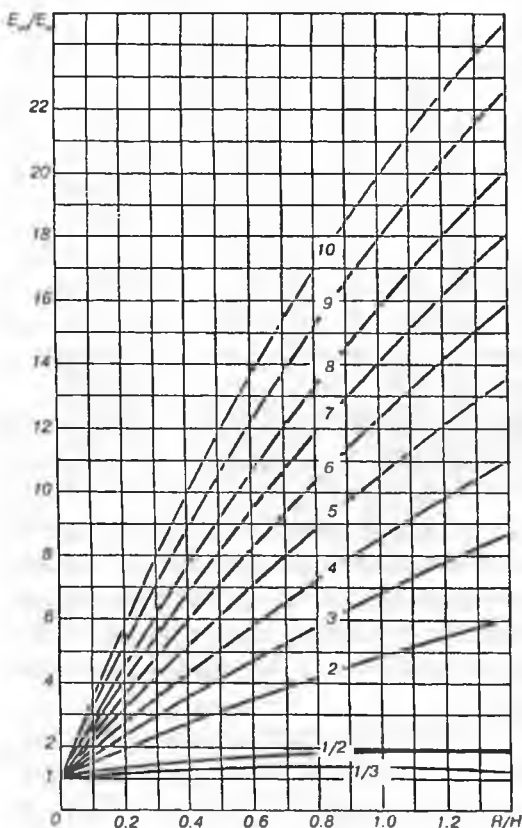
Namlanish bilan farqlanadigan joyning turi	Gruntlarning guruhi	Egiluvchanlik (tobtashlashlik) moduli, MPa, maydonlar bo'yicha		
		III	IV	V
I	A	60—65	65—70	75—80
	B	$\frac{55-60}{25-30}$	$\frac{62,5-64,5}{30-35}$	$\frac{72,5-8}{35-43,5}$
	D	$\frac{45-50}{20-22,5}$	$\frac{52,5-57,5}{22,5-30}$	$\frac{62,5-67,5}{30-35}$
	E	$\frac{30-35}{15-17,5}$	$\frac{37,5-42,5}{17,5-20}$	$\frac{45-47,5}{22-25}$
II	A	45—52,5	60—65	67,5—75
	B	$\frac{50-55}{25-27,5}$	$\frac{57,5-62,5}{27,5-32,5}$	$\frac{62,5-67,5}{32,5-37,5}$
	D	$\frac{40-42,5}{20-22,5}$	$\frac{45-50}{22,5-25}$	$\frac{50-57,5}{25-30}$
	E	$\frac{27,5-30}{12,5-15}$	$\frac{32,5-37,5}{15-17,5}$	$\frac{35-42,5}{17,5-22,5}$

33-jadvalda kasr suratidagi raqamlar gruntning egiluvchanlik modul miqdori to'shama asosining zichlangan qatlamlari uchun (ishlov berilgan gruntlar), mahrajida esa asosda qo'shimcha qatlam sifatida g'ovakli (qum, shag'al, qumshag'alli, chaqiq tosh) materiallar bo'lgan holati uchun berilgan. 32-jadvaldagi tasniflash QMQ bo'yicha qabul qilingan.

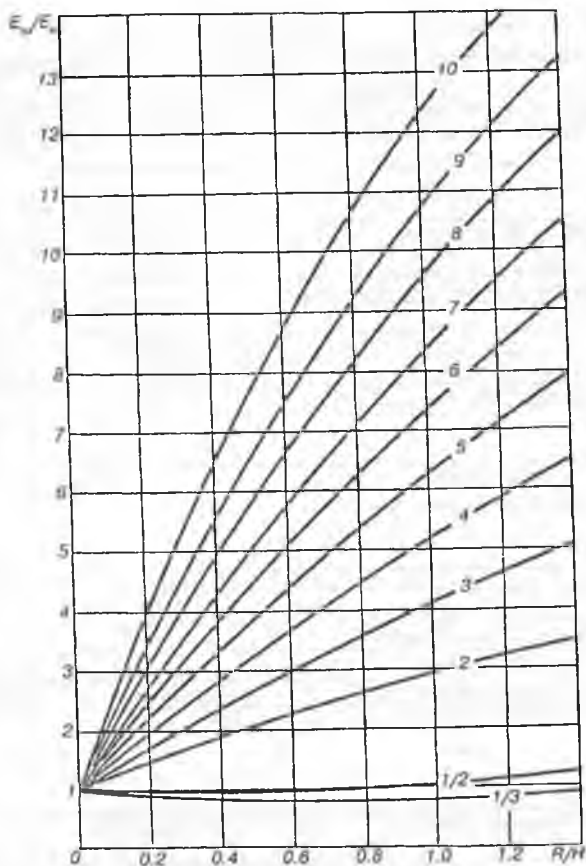
Avval, yuqori qatlam va gruntli yo'l poyi bilan chegaralanuvchi to'shama qatlamning modul miqdorlari tanlanadi. To'shama-ning H qatlami 79—81-rasmlar orqali hisoblab chiqiladi va



79-rasm. Talab qilingan (noqulay holatli) bukilishni va noqulay holatdagi harakat qatnoviga bog'liq (kunlik) HP avtomobiliga keltirilgan yo'l to'shamasining egiluvchanlik modulini aniqlash grafigi: 1 — mukammal turdagi qoplamalarda; 2 — yengil turdagi qoplamalarda; 3 — o'tkinchi turdagi qoplamalarda.



80-rasm. $E_t/E_q = 0,2$ holatida nobikir yo'l to'shamasini hisoblash uchun nomogramma.



81-rasm. $E_v/E_a = 0,4$ holatida nobikir yo'l to'shamasini hisoblash uchun nomogramma.

loyihalanadi. Ko'p qatlamli to'shamalarning oraliqaro egiluvchanlik modullari nisbati 2,5—3,0 o'lcham birligidan ortiq farqlanmasligi lozim. Aks holda bikiroq qatlamda tortishga ishlovchi kuchlanish zo'rayadi.

Yo'l to'shamalarini loyihalashda ayrim materiallarning egiluvchanlik modul miqdorlari 34-jadvalda berilgan.

Kelgusi harakatga mo'ljallangan transport turi va harakat miqdoridan kelib chiqib, qoplama turi va to'shamaning asosiga yaroqli materiallar tanlanadi. Qimmat materiallarni iloji boricha kam qalinlikda olib, bog'lovchilar bilan joylashtiriladigan qatlamlar esa bukilishga ham tekshiriladi. To'shama qatlamlararo egiluvchanlik modullari tekshirilib, eng arzon bo'lgan ostki qatlam

Material	Egiluvchanlik moduli, MPa
Qum: shag'alli	140—160
yirik	120—140
o'rtacha	100—120
mayda	80—100
(kuygan qolipdan chiqqan) qum	80—100
Ohaksimon toshlar	75—175
30—40% chaqiq tosh aralashgan lovli grunt	
30—40% li	100—125
40—50% li	125—150
50—60% li	150—175
<20 mm yiriklikdagi shag'al:	
30% dan ko'p	190—200
15—30%	140—165
20 mm dan yirik, saralanmagan, 3-qattqlikka ega bo'lgan chaqiq tosh:	
30% dan ko'p	220—250
15—30%	165—190
1—2-qattqlikdagi saralangan chaqiq toshlarni yo'l qoplma va to'shama qatlamlarida ponasimon shaklda joylashtirganda	360
Shuning o'zi, biroq 3-qattqlikdagisi	300
Metall eritish pechi chiqindilari (saralanmagani)	165—190
Shuning o'zi, saralanib ichiga kuyundi uni qo'shilganida	270—360
Organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgan gruntlar:	
A guruh	240—270
B guruh	210—270
D guruh	180—240
Chaqiq tosh aralashmali gruntlarning organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgani	250—300
Shuning o'zi, biroq seymon bilan ishlov berilgani	360—420
1—2-qattqlikdagi shag'al va chaqiq toshlardan saralangan qorishmalar:	
organik bog'lovchilar bilan aralashtirilgani	450—600
suyuq bog'lovchilar bilan aralashtirilgani	350—400
seymon bilan aralashtirilgani	470—350
2-qattqlikdagi chaqiq toshli qatlamga organik bog'lovchisini shimdirish usuli bilan qurilgani	550
Shuning 3-qattqlikdagisi	380
1—3-qattqlikdagi chaqiq toshlarga organik bog'lovchilar bilan aralashtirilgani	500
Shuning 3-qattqlikdagi chaqiq toshlisi	400
Chaqiq tosh ko'p qo'shilgan issiq asfaltbeton qorishma turlari:	
Yirik donali	750—1500
O'rtacha yirik donali	720—800
Mayda donali	700—750
Sovuq asfaltbetonli	800—1500
Qaynoq asfaltbetonli (g'ovakchalari to'ldirilmagan)	700—800

narxi jihatidan arzal bo'lmay qolsa, u holda qalinligi o'zgargan qo'shimcha qatlamlar tanlanib, o'zaro taqqoslanadi.

Yuqorida uqdirilgan yo'l to'shamalariga taalluqli ma'lumotlarga ega bo'lib, yo'l to'shamasi quyidagi yondashuvda loyihalalanadi.

Yo'l to'shamasini va yo'l poyining mustahkamligini hisoblashga qulaylashtirib keltirilgan ma'lum og'irlikdagi yuk ortilgan avtomobilning (HP) g'ildiragi ostidagi qoplamada ruxsat etilgan ezilish miqdori aniqlanadi. 79-rasmda HP yukka keltirilgan umumiy avtomobillarga bog'lab yuqoridan pastga qarab, o'sha yukka bog'lab, tasvirdan pastdan yuqoriga qarab aniqlanadi. Yo'l qoplamasining turlari 35-jadvalda berilgan.

35-jadval

Qoplama turi	Materiallar nomi	Keltirilgan harakat qatnovi chegarasi, avt/kun	Hisobdagi yuk	Xizmat qilish muddati, yil
Mukammallashtirish mufassal Mukammallashtirish yengil	Asfaltbeton: qaynoq-issiq sovuq	100 dan ko'p 100—350 100—250	HP	15
	Qora moyli chaqiroq: qurilmada aralashtirilgan, qaynoq qurilmada aralashtirilgan sovuq yo'lda aralashtirilgan sovuq	500—2000 300—1000 200—600	6t/o'qqa	10
O'tkinchi	Chaqiroqshli qum shag'alli bog'lovchi bilan aralashtirilgan grunt	500 dan kam 300 dan kam 500 dan kam	<6t/o'qqa	5

Ruxsat etilgan umumiy bukilish bo'yicha yo'l to'shamasining talab qilingan egiluvchanlik moduli aniqlanadi.

To'shamaning yuza qismini tashkil qilgan qoplama avtomobil g'ildiragidan tushadigan ta'sir kuchini birinchi bo'lib o'ziga qabul qiladi. Bundan tashqari qoplamaga harorat va yog'ingarchilik suvlari ta'sir etib, to'shamada kuchlanishlar ta'sirining o'zgarishiga va namlanishning ortishiga olib keladi.

Qoplamadan pastki qatlamlar esa, undan ozroq miqdorda suv harorat ta'sirida bo'lib, tushayotgan kuchlanishlarni so'ndirib, kattaroq yuzaga tarqatadi.

Shuning uchun ham yo'l to'shamasini loyihalashda qattiq va qimmat qatlamni to'shamaning yuqori qismida joylashtirib, arzoni va mustahkamligi ozrog'ini pastga joylashtiriladi.

Qoplamaning yedirilishga chidamliligini oshirish uchun uni katta mustahkamlikka ega bo'lgan va sifatli materiallar qorishmasi (chaqilgan tosh va yopishqoq bitum)dan qurmoq lozim.

Harakat qatnovidan va qoplamaga ta'sir etuvchi yukdan kelib chiqib, qoplama turi aniqlanadi. QMQ talablariga asosan qoplama qalinliklari miqdori 12-jadvalda berilgan.

Loyihalash ishlarini osonlashtirish uchun O'zbekiston Respublikasida barcha shart-sharoit va imkoniyatlarni hamda mahalliy ashyolar, ulardan tayyorlanadigan materiallarning tavsifnomalariga asoslanib yo'llar qurilishi uchun to'shamalar mavjud. Ular yo'l toifalari va viloyat imkoniyatlariga bog'lanib albom holida ishlangan.

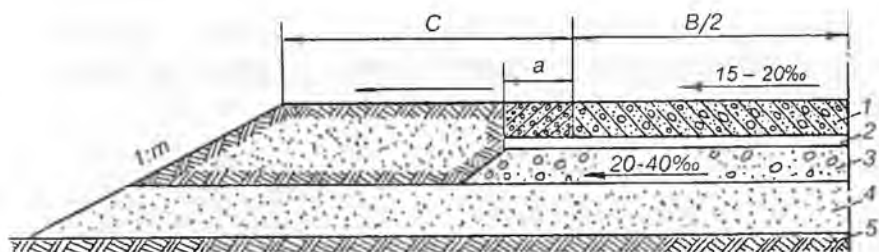
Bikir qoplamali yo'l to'shamalarini loyihalash

Seymonbeton va temir-betonli qoplamalar bikirli hisoblanadi. Shuning uchun ularni loyihalash o'zgacha usul va yondashuvlarni talab qiladi. Seymonbetonli qoplamalar seymonbetonli qorishmalarni yo'lning o'zida tayyorlab yoki yaqin joylashgan zavoddan keltirib quriladi. Bunda qorishma avval o'rnatib olingan maxsus po'lat simli to'rlar bilan yoki ularsiz qurilishi mumkin. Ikkinchi holdagisi yig'ma shaklidagi qoplama deb ataladi va ular og'irligi va o'lchamlari bilan turlicha bo'lib, asosan po'lat simlar bilan zavod yoki maxsus sexlarda tayyorlanadi. Ularni yo'lga tashib kelib, yo'l mintaqasiga joylashtiriladi. Joylashtirish jarayonida chiqarib qoldirilgan simlar o'zaro payvandlanadi.

Betonli qoplama yuqori bikirlikka, tekislikka ega bo'ladi va harakatdagi transportning rezinali kavushini o'zining yuzasi bilan yaxshi ilashishini ta'minlaydi. Bunday qoplamaning ko'p tarqalgan turiga quyma betonlisi kiradi.

Haroratning o'zgarishi natijasida beton o'z xususiyatini o'zgartiradi. Yo'l qoplamasi esa uzun va har xil enga ega bo'lgani uchun ro'y berishi mumkin bo'lgan turlicha yorilishlarning oldini olish uchun beton qoplami bo'ylama va ko'ndalang choklar bilan bir xil o'lchamli yaxlit bo'laklarga ajratiladi. Harorat ta'sirida beton qoplamasining issiqdan kengayishi va sovuqdan torayishiga imkoniyat yaratuvchi chok tob tashlash choki deb yuritiladi.

Haroratning pasayishi natijasida yaxlit bo'laklarning siqilishiga imkoniyat yaratuvchi chok esa siqilish choki deyiladi.



82-rasm. Quyma seymonbeton qoplamali yo'l to'shamasining tuzilishi:
 a — qoplama chekkasini mahkamlovchi mintaqa; b — harakatni ta'minlovchi qism; d — yo'l chekkasi; 1 — seymon-beton; 2 — qumli qatlam; 3 — chaqilq tosh yoki seymon aralashtirilgan grunt; 4 — qum; 5 — yo'l poyi grunti.

Choklar qoplama qurilganidan va qorishmani zichlab bo'lingandan so'ng qatlamni qirqish yo'li bilan bajariladi, hosil bo'lgan bo'shliq maxsus qorishma bilan to'ldiradi.

Beton qoplamanı loyihalashda uni qurish va undan foydalalanish talablariga asosanib, yo'l poyida holat o'zgarmas tadbirlari inobatga olinmog'i lozim.

Seymonbeton qoplamasidan tashkil topgan yo'l to'shamasining qatlamlari tubandagicha bo'lmoq'i lozim:

- qoplama turli simlardan va ularsiz quriladi (82-rasm, 1);
- harakatdagi qatnovdan yo'l poyiga tushadigan vazn og'irligining ta'sirini kamaytiruvchi va harorat o'zgarishi natijasida yaxlit bo'laklarning yedirilishini kamaytiruvchi, shuningdek, qoplama choklari orqali gruntning siqib chiqarilishiga qarshi chidamli to'shama asosi (82-rasm, 3). Bu asosni chaqilgan tosh, shag'alli qum, kuyundi, bog'lovchilar bilan ishlov berilgan gruntlardan quriladi.

Asosning namlanishi kutilmaydigan hududlarda uni qumdan ham qurish mumkin. Asosning ustiga bog'lovchi aralashmali 3 sm qalinlikdagi qum yoki ishlov berilmagan 5 sm li (tekislovchi) qumli qatlam (82-rasm, 2) quriladi.

Asosning enini seymonbetonli yo'lka uchun har ikki tomonidan 0,5 m dan kam bo'lmagan kenglik qoldirib loyiha-lanadi.

Bog'lovchi bilan ishlov berilgan gruntli asosning qalinligi 14 sm dan ortiq, chaqilgan tosh, shag'al, kuyundidan tashkil topgan qatlamlar uchun esa 15 sm dan ortiq bo'lmasligi lozim.

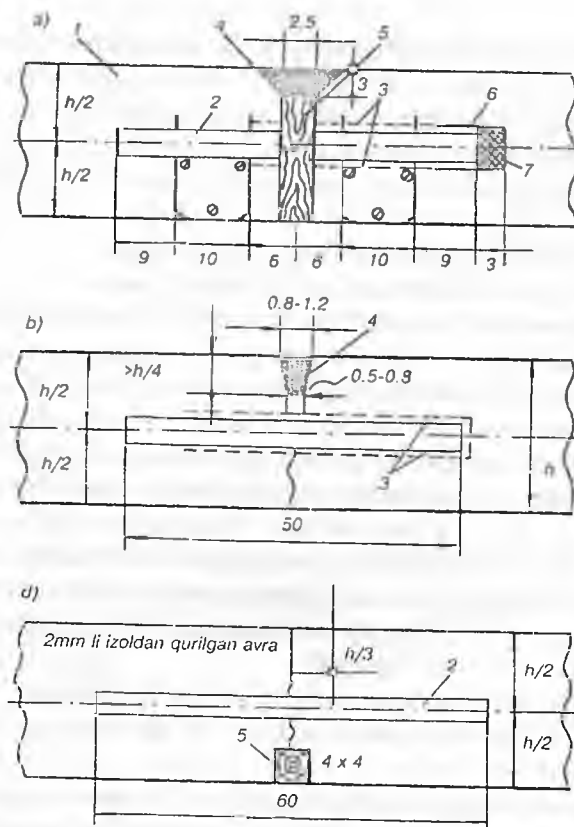
Namgarchilik ko'proq kutiladigan hududlarda esa, qo'shimcha 4-qatlam yotqizilib, u muzlashdan saqllovchi va namni o'tkazib yuboruvchi qatlam vazifasini o'taydi.

Yo'l qoplamasining yaxlit beton bo'laklari butun eni bo'yicha teng qalinlikka ega bo'lib, hisoblab topiladi, lekin u 36-jadvaldagi miqdordan kam bo'lmasligi lozim.

36-jadval

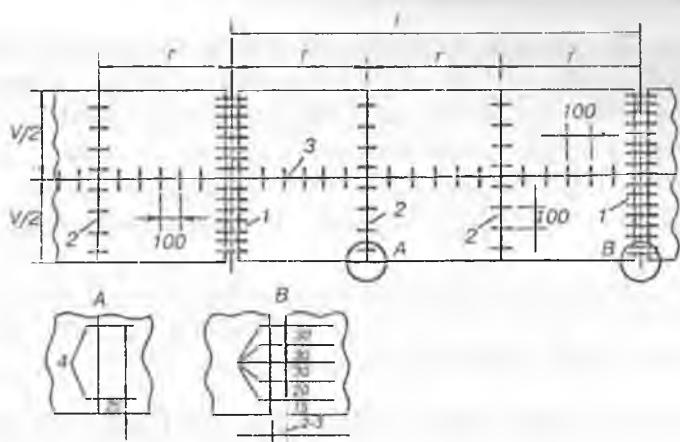
To'shama asosining turlari	Betonli qoplama qalinligi, sm		
	Yo'lining toifasi		
	I	II	III
Bog'lovchilar aralashtirilgan gruntli, chaqiq toshli va qumshag'ali qorishmalar	22	20	18
Qumli	—	22	20

Qoplama eni 4,5 m dan katta bo'lganida bo'ylama chok ko'rila-di. Bu chok tob berish chokiga o'xshash bo'ladi. Kengayishiga



83-rasm. Choklarning tuzilishi:

- a — kengayishdagi; b — siqilishdagi; d — aldanchi siqilish choki.
 1 — scymonbeton; 2 — po'lat dasta; 3 — dastani bitum bilan yog'lash;
 4 — chokni maxsus qorishma bilan to'ldirish; 5 — yog'och payrahali qatlam;
 6 — kiydirgich; 7 — kiydirgich qirindi yoki kanop juni bilan to'ldirish.



84-rasm. Quyma beton qoplama choklarida qoziqlarning joylashuvi:

A va *B* — qoplamaning chekkasida sim bo'laklarining joylashuvi.

r — kengayish choklari oralig'idagi masofa; *l* — siqilish choklari oralig'idagi masofa; *1* — kengayishga ishlaydigan chok; *2* — siqilishga ishlaydigan chok; *3* — yurish qismi 6 m dan keng bo'lgandagi bo'ylama chok; *4* — qoziqlar.

ishlaydigan choklar qoplama eniga, qurilish vaqtidagi muhit haroratiga va qoplama ostidagi asos turiga bog'liq bo'lib, 20 m dan 72 m gacha oralig'ida quriladi. Chokning kengligi 20—30 mm oralig'ida bo'ladi (83-rasm). Siqilish choklarini kengayish choklari oralig'ida 5—6 m masofada joylashtirib, eni odatda 10 mm bo'ladi (84-rasm). Ketma-ket joylashgan qoplama bo'laklarini transport vositalari harakati davrida qirra joylarini teng ravishda birga ishlashi uchun po'lat qoziqlar bilan bog'lanadi. Bo'ylama va siqilish choklarida qoziq diametri 18 mm, kengayish choklari bo'lak qalinligiga bog'liq bo'lib, 20 da 25 mm li armatura ishlatiladi. Qoziq uzunligi 50 sm, bo'ylama chokda esa 75 sm ga teng. Qoziqning bir tomoni betonga kiritilib, qoplama bo'lagingining erkin siljishi uchun ikkinchi tomoni bimalol sirg'anishi kerak. Joylashtirish vaqtida qoziqning ikkinchi tomoni ham betonda qotib qolmasligi uchun uch qismi 0,3 mm qalinlikda bitum qorishmasi bilan surkaladi va unga metall qalpoqcha kiydiriladi. Qalpoqchadan qolgan 20—30 mm li qismi mayda taxta qirindisi yoki sun'iy yanchilgan to'qima bilan to'ldiriladi. Bo'ylama choklardagi qoziqlarni to'siqsiz o'rnatiladi.

Qoplama qumli asosga o'rnatilganda qoplama bo'lagingining chekkalari diametri 12 mm bo'lgan 2 qator dag'al qiyofali po'lat sim bilan o'rnatilib, ularning ostki yuza qismidan 5 sm yuqoriga va tashqi qismidan 10 va 30 sm ichkariga joylashtiriladi.

Beton qoplamani yotqizishda uning miqyoslari hisoblab aniqlanadi. QMQ 2.05.02—95 «Avtomobil yo'llari» talabiga asosan betonli qoplamalar uchun quyidagi miqdorlar qabul qilingan:

- kengayishiga ishlaydigan chok eni — 20 mm;
- beton qoplamadagi bo'lakning qalinligi — 24 sm;
- bo'lak eni yo'lning harakat mintaqasi eniga teng olinadi — 37,5 m;
- siqilishga ishlaydigan choklar oralig'i — 6,0 m;
- cho'zilishga ishlaydigan choklar oralig'i — 36,0 m;
- kengayishga ishlaydigan chok eni — 2,0 sm.

21- §. YO'LNI JIHOZLASH VA OBODONLASHTIRISHNI LOYIHALASH

Avtomobil yo'llarini loyihalashda ularning toifasidan qat'i nazar bir vaqtning o'zida jihozlash ishlarini ham inobatga olib bajarish lozim. Bunda ko'riladigan barcha ishlar haydovchi hamda yo'lovchilarga yo'lning oxirgi manziliga qadar imkoniyat miqyosida barcha qulayliklar yaratilib loyihalanadi. Aynan, o'ylab loyihalangan jihozlashda yo'ldagi harakat xavfsizligi ta'minlanadi. Yo'ldagi barcha jihozlar ikki guruhga ajratiladi: butun davlat uchun hattoki, davlatlararo majburiy va muhitning o'ziga xos xususiyatlari hamda milliy tamoyillar bilan aniqlanuvchi mahalliy predmetlar. Birinchi guruhni yo'l belgilari, yo'llardagi belgilash ishlari, telegraf, xizmat ko'rsatish manzillari, yonilg'i quyish tarmoqlari, yuvinish xonalari, hojatxonalar va sh. k. tashkil qiladi. Ikkinchi guruhni tamaddixonalar, kutish va dam olish joylari kabilar tashkil qiladi.



85-rasm. Yo'lga o'rnatilgan zaruriy belgi va to'siqlar.

Agar yo‘l mukammal loyihalangan bo‘lsa, yo‘naltirgich va kilometrni anglatuvchi belgilardan boshqasi deyarli kerak bo‘lmaydi. Yo‘ldagi belgilar zaruridan ortiqcha loyihalansa qiyinchiliklar va yanglishmovchiliklar keltirib chiqaradi (85-rasm).

Reklama va axborotli pano-plakatlarni yo‘l yoqasida joylashtirish faqat qisqa vaqtli tadbirlar uchun belgilanishi mumkin bo‘lib yo‘l poyidan tashqarida joylashtirilishi lozim (86-rasm).

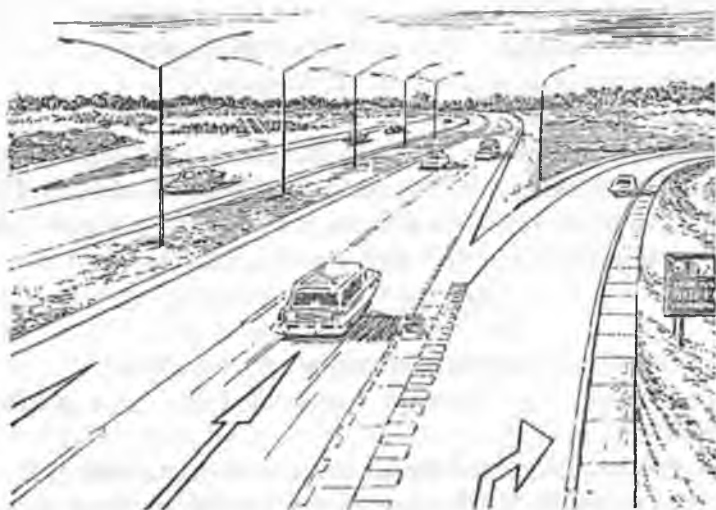
Loyihalashda nurlanuvchi yo‘l belgilarini qo‘llanilsa, tunda ham ularni ko‘rish masofasi uzoqlashadi.

Ayrim holatlarda nostandart belgilar o‘rnatish ham ruxsat etiladi. Bunday belgilarga yo‘nalishlarning shakliiy tasviri, respublika va viloyatlarning chegaralanish holati, shaharga kirib borish, ziyoratgoh yoki maxsus obyektlar, yo‘lovchi belgilar kiradi. Bular yo‘l tepasiga osib yoki sahnga o‘rnatiladi.

Yo‘ldagi baxtsiz hodisalarni xabarlab turish uchun telefon belgisi alohida o‘rin tutadi. Avtomobil nazorati xodimlari va yo‘lni kesib o‘tuvchi yo‘lovchilar uchun reflektorli belgi o‘rnatish tavsiya etiladi.

Yo‘naltirgich va kilometrni anglatuvchi axborotli belgilar obochinalar chekkalariga 0,5 m yetmay joylashtirilib, balandligi H va undagi yozuvlar h (sm), joylashuvi avtomobillarning hisobiy tezligiga (km/soat) mos ravishda quyidagicha aniqlanadi:

$$H = 125 + v;$$
$$h = 10 + 0,1 v.$$



86-rasm. Axborotli pano-plakatning yo‘l yoqasida joylashtirilishi.

Yo'llarning zaruriy bo'laklarini yoritish qurilmalari ko'rinmas holatida o'rnatilib, yo'l poyining o'zinigina yoritishi lozim. Yo'ldagi barcha muhofazalovchi xavfsizlik qurilmalariga fosfor yuritilgan alumin zarlari bilan ishlov berilishi lozim.

Yo'l bo'ylab joylashtirilgan qurilma va maydonchalar sahn tashqarisida o'tkinchi haydovchilarni jalb etmaydigan holatda loyihalanadi.

Yonilg'i quyish tarmoqlarini joylashtirishda ular oralig'i $L = 1,3 v$, km deb qabul qilinadi. Bunda v — hisobiy tezlik, km/soat. Ular yo'l poyidan 25—30 m chetlanib balandroq ochiq joylarga loyihalanadi.

Ko'rilish jihatidan ular bir xilda bo'lib, uzoqdan farqlanish osonlashadi. Shu joyning o'zida ehtiyot qismlar va shinalarga dam berish uchun kompressor bo'lishi kerak.

Avtomobil yo'llarida texnik xizmat ko'rsatish manzillari bo'lishi ham ko'zda tutiladi. Bunday manzillarni yonilg'i quyish tarmoqlariga yaqinlashtirib qurilsa, gaz, yoritish, issiq-sovuq suvlar ta'minlash qulayliklariga ega bo'linadi.

Transport haydovchilari dam olish punktlarining joylashuv masofasi (km), yo'ldagi hisobiy harakat tezligidan kelib chiqib (km/soat), quyidagicha belgilanadi.

To'xtab turish maydonchalari, hojatxonalar — $0,2 v$,

Tamaddixonalar, yuvinish xonasi — $0,4 v$,

Sayyohlar uchun shinam joylar — $1,0 v$.

Bulardagi turar joylar o'rni harakat qatnovi miqdoriga bog'liq N (avto/soat) bo'lib:

avtomobillar to'xtash joyi — $10 + 0,01 N$, dona,

yuvinish xonalari — $2 + 0,01 N$,

hojat o'rni — $2 + 0,005 N$.

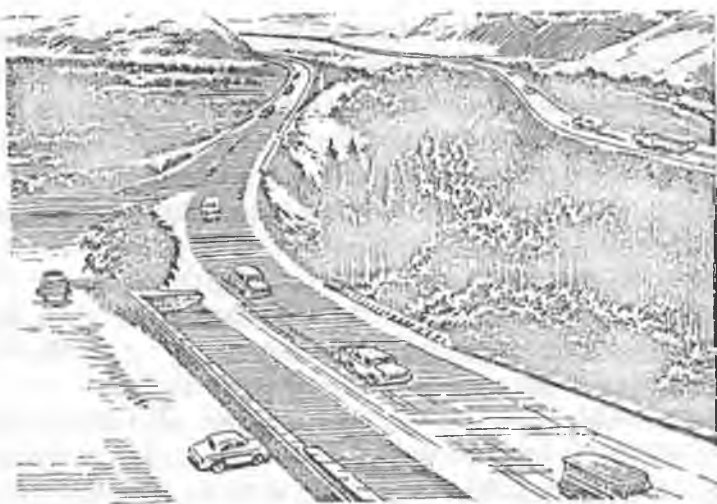
Didli taomlar, xizmat qilish madaniyati va xonalar tozaligi ta'minlangan tamaddi qilish punktlari yo'ldagi harakat xavfsizligi, haydovchi va yo'lovchilar kayfiyatiga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Ulardagi joy o'rni J (dona) quyidagicha aniqlanadi:

$$J = 15 + 0,04 N,$$

bu yerda: N — harakat qatnovi miqdori, avto/soat.

Bunday punktlarni tirkashli vagonlar bilan ham loyihalash tavsiya etiladi.

Yo'l bo'yida quriladigan mehmonxonalar (motellar) tunda dam olishga mo'ljallanib, xushmanzara va yaxshi kayfiyat beruvchi joylarga loyihalanadi (87-rasm).



87-rasm. Yo'l bo'yida dam olishga mo'ljallab quriladigan binolarni joylashtirish maydoni.

Bunda avtomobillar joylashuvi tashqaridan ko'rinishi lozim.

Yozgi va qishki sayohatlar uchun to'xtash maydonchalari (kempinglar) katta xarajatlar talab qilmasa-da, lekin katta e'tibor va yuqori didlikni talab qiladi. Bular ko'pincha daraxtzor, yo'ldan chetlashtirib qo'yilgan va o'simliklar bilan bezatilgan maydonchalardan iborat bo'ladi. Bular cho'milish joylarida qurilsa, albatta, prokatli anjomlar, saqlash joylari bilan ta'minlanishi lozim. Suv havzasiga borish uchun barcha qulayliklar va yetarlicha o'rindiqlar va kuchli soyabonlar loyihalanadi.

Avtobuslar to'xtash joylari barcha toifali yo'llarda loyihalangani. Yuqori toifali yo'llarda, ularning kesishuv va tutashuv joylarida to'xtash joylariga yaqinlashtirib yo'l osti va yo'l usti yo'lkalari quriladi. Bunday kesib o'tish joylari mufassal turda loyihalanib, barcha estetik va foydalanish talablarida ko'riladi. Bunda qariyalar va yosh bolalarga qulayliklar yaratiladi. Ayrim hollarda o'zi yurar eskalatorli yo'lkachalar loyihalanib ko'riladi.

Avtobuslarga chiqib-tushish joylari kirish zinasiga tenglashtirib quriladi.

Yo'lovchilar bekatini ko'p yo'nalishlari bo'lgan ehtiyoj asosida shahar chegarasi yaqinida barcha qulayliklarga ega bo'lgan bir yoki ikki qavatli holda quriladi. Bunday bekatlar transport vositalarining bemalol kirib-chiqishlarini inobatga olgan holda loyihalanadi.

Avtomobil yo'llari bo'ylab o'stiriladigan daraxtlar yo'lining ajralmas qismi hisoblanadi. Yo'ldagi ko'kalamzorlashtirish ishlari texnikaviy, madaniy va didli talablarni bajarishga qaratiladi.

Avtomobil yo'llaridagi ko'kalamzorlashtirish ishlari yo'l poyini qor va ko'char qumlar bosishidan, shamol va changli bo'ronlardan, va yuvilishidan saqlaydi. Ayrim e'tiborli joylarni bezashda ham xizmat qiladi.

Ma'lum bir maqsadda bajarilgan bu tadbirlar har biri, ma'lum darajada boshqa maqsadli talabga ham javob berishi mumkin. Shuning uchun ularni loyihalashda maqsadli yondashuvda ish ko'rib, birinchi navbatda mahalliy sharoitlarga moslab ko'rish lozim.

Daraxtni ekish va ularni o'zgaliklariga bog'lab turlicha farqlash mumkin: o'rmonli tasma holatida; jonli to'siq; qatorlab o'tkazilgan (alleya); guruhlab (to'dali) o'tqazilgan; bir necha turlarini birlashtirib ekilganlari.

Daraxtlarning navlari va turlari har xil bo'lib, manzaraliligi, ildizi uzunligi va o'sish tezligi bilan farqlanadi.

Ekiladigan daraxtlar kasalliklarga chidamli, soya bera oladigan, kam parvarishli bo'lmog'i lozim. Ayniqsa, sug'oriladigan tumanlarda, yo'l bo'ylab loyihalangan daraxtlar ekin hosili va sifatiga ta'sir o'tkazmasligi lozim.

Suv tanqis joylarda kamida 1—2 yillik parvarishga muxtoj bo'ladigan daraxtlarni loyihalash qator muammolar yechimini talab qiladi.

Qor va qum bosishi kutiladigan hududlarda ular ta'sirini yo'lga yetib kelgunicha so'ndirish mumkinligi bo'yicha hisoblab, loyihalanadi. Bunday yerlarga ekiladigan daraxtlar turli xilda bo'lib, baland va kalta bo'yli, bargli va ignasimon bargli, hattoki kam bargli ham bo'lishi mumkin.

Ba'zi joylarda esa manzarani yorqinlashtiruvchi va bir vaqtning o'zida to'siq vazifasini o'tovchi jonli to'siq va jing'illardan foydalaniladi.

Ko'char qumli hududlarda esa saksovul va jing'illardan foydalaniladi.

O'zlashtirilgan tumanlarda esa barcha talablar ta'minlangan holda yo'lining ikki tomoni bo'ylab ikki qatordan mevali daraxtlar o'tkazish loyihalanadi. Bu usul Farg'ona vodiysi, Samarqand va Toshkent viloyatlarida keng qo'llanib, barcha sarf-xarajatlarni qoplab, o'zini oqlamoqda.

Ochiq maydonlardan o'tgan yo'l yoqasida yo'lovchilar diqqatini jalb qilish, daraxtlarga bo'ladigan parvarish ishlarini osonlashtirish maqsadida guruhlab ekish loyihalanadi. Bunday usulda daraxtlar soni

4—10 tadan oshmay turli bo'yliklari tanlanadi. Ular oralig'ida uncha baland o'smaydigan (1,5—2,5 m li) butaliklari ekiladi.

O'zlashtirish qiyin va suv ta'minoti yetarli bo'lgan yo'l bo'ylaridagi maydonchalarda joyning chiroyini oshirish va bezash maqsadida ham fasllararo guli va barglari rangini o'zgartirib turuvchi daraxt va butalar ekilishi loyihalalanadi.

Sug'orish tizimi bilan yo'l poyi va uning sahnidagi nishablariga ta'sir o'tkazmaslik shartlari bajarilgan holda ko'ndalang qiyaliklar va tog'li joylarga uzun ildizli mevali daraxtlardan ekish rejalashtiriladi. Bularni ekish tartibi sug'orish qulayliklariga moslab belgilanadi.

Yo'lni ko'kalamzorlashtirishda asosiy e'tibor harakat qatnovini to'liq ta'minlash va yo'lni namlik ta'siridan saqlashga qaratiladi.

Yo'llardagi barcha ko'kalamzorlashtirish ishlari avvaldan tayyorlab olingan loyihalar va ishlarni tashkillashtirish rejasi asosida bajariladi.

22- §. AVTOMOBIL YO'LLARINI KOMPYUTERLAR YORDAMIDA LOYIHALASH

Zamonaviy avtomobil yo'llarini barcha qirralari bo'yicha talab darajasiga moslashtirib qurish uchun qidiruv va loyihalashda ilg'or usullarni qo'llabgina amalga oshirish mumkin. Hozirgi vaqtda radioelektron raqamli vositalar bilan burchaklarni o'lchash va loyiha-qidiruv ishlarining barcha pog'onalarida hisoblash vositalarini keng qo'llab ish bajarilish tartibi shakllari ishlab chiqilgan. Elektronli o'lchash vositasi bilan masofa va burchaklarning o'lchanishida dala ishlarida yo'qlama tutishga, o'lchamlarda yo'l qo'yiladigan xatoliklarga chek qo'yish va dalada olib borilgan geodezik ishlarni hujjatlashtirishdagi vaqt sarfi juda qisqaradi.

Aerofototasvirli ma'lumotlarga ishlov berishda stereofotogram-metrik uslublarni qo'llash, geodezik o'lchamdagi reja va yuqorilab joylashuvdagi tasvirlarning analitik uslublarini, EHMLarni qo'llab va joyning raqamli modelini olishdagi yarimavtomatik va avtomatik uslublarni hamda joyning raqamli geologik modelini, stereomodel bo'yicha yo'nalishni tanlash kabilar qidiruv ishidagi asosiy ish hajmini xonada o'tirib bajarish imkonini yaratdi. Shu bilan birga topogeodezik, geologik va qidiruv hududdagi iqtisodiy axborotlar ishonchliligini orttirib, loyihalashdagi yechimlarning asosli kafolatlanishini ta'minlaydi.

Bu usullarni qo'llash raqobatbardoshli yo'l yo'nalishlarini tanlab olish va o'zaro taqqoslashda katta afzalliklarga ega.

Yo'l va uning bo'laklarini loyihalashda qisqa vaqt ichida qulay va arzon yechimlarning asoslanishi EHM laridan qay darajada foydalanilganiga bog'liq.

Avtomobil yo'llari bo'yicha qidiruv va loyihalash ishlari dunyoning qaysi davlatlarida amalga oshirilishidan qat'iy nazar yechimi bo'yicha yondashuvlar o'xshashliklarga ega. Barcha hollarda ham avtomatlashtirilgan tizimlar inson-mashinali majmuani namoyish etib, har bir muhandis-qidiruvchi va loyihalovchini bir tomondan va avtomatizatsiyalashgan tizimli geodezik, fotogrammetrik o'lchamlar, shuningdek, EHM ni hisoblash, tavsiflash imkoniyatlari hamda terminalli qurilmalar ikkinchi tomondan bajaradigan funksiyalari aniq belgilab qo'yilgan.

Avtomobil yo'llarini avtomatizatsiyalashgan tizimli qidiruv-loyihalash jarayonlaridagi barcha pog'onalarda inson ishtiroki bo'ladi.

Joyning raqamli modelini mashina ishlovidan o'tkazish natijasida yo'nalishning rejadagi joylashuvi, yo'lning o'qi bo'ylab bo'ylama qiyofasi, yo'nalish elementlarini loyihalashdagi zaruriy geodezik ma'lumotlar holida ega bo'linadi. EHM yordamida tasviriy materiallarga ishlov berilib o'rganilayotgan joyning geodezik koordinatalarini xohlagan nuqtalar uchun olish imkoni bor.

Ayrim davlatlarda yirik mashtabli toporejani olish uchun qidiruv bo'yicha elektronli taxeometr qo'llab ish bajarilishning uslubiy shakli qo'llanadi.

Oddiy usulga qaraganda yo'l yo'nalishi elementlarini loyihalashda EHM qo'llash natijasida katta iqtisodiy naf ko'rish imkoni tug'iladi. Ammo, bu usullar ham yakuniy, qiyomiga yetgan usul hisoblanmay, loyihalovchilar oldidagi barcha masalalarni bir yo'la yecha olmaydi. Masalan, faqatgina yo'lning narxi bo'yicha taqqoslab emas, balki harakat xavfsizligini ta'minlash, yo'l tarmoqlarining rivoji, ergonomik talablar va boshqa sabablar. Lekin, shunga qaramay, EHM yordamida eng qulay bo'ylama qiyofa nishabligini 10—20 yildan so'ng kutiladigan harakat qatnovi va harakat tarkibiga bog'lab ravishda aniqlash imkoni bor. Bu masalani yechishda EHM ga moslangan bir nechta dastur va algoritmlar mavjud.

EHM da joyning tuzilishi va yo'lning ko'ndalang kesim qiyofalari ma'lumotlariga asosan bajariladigan grunt ishlari hajmi, yuza va qiyaliklarni tekislashdagi ishlar hajmi, kichik ko'priklar uzunligi, quvurlar kallagi va boshqa o'lchamlari kabi turlicha loyihalash va hisoblash ishlari bajariladi.

23-§. AERODROMLAR MUHANDISLIK INSHOOTLARI MAJMUASI

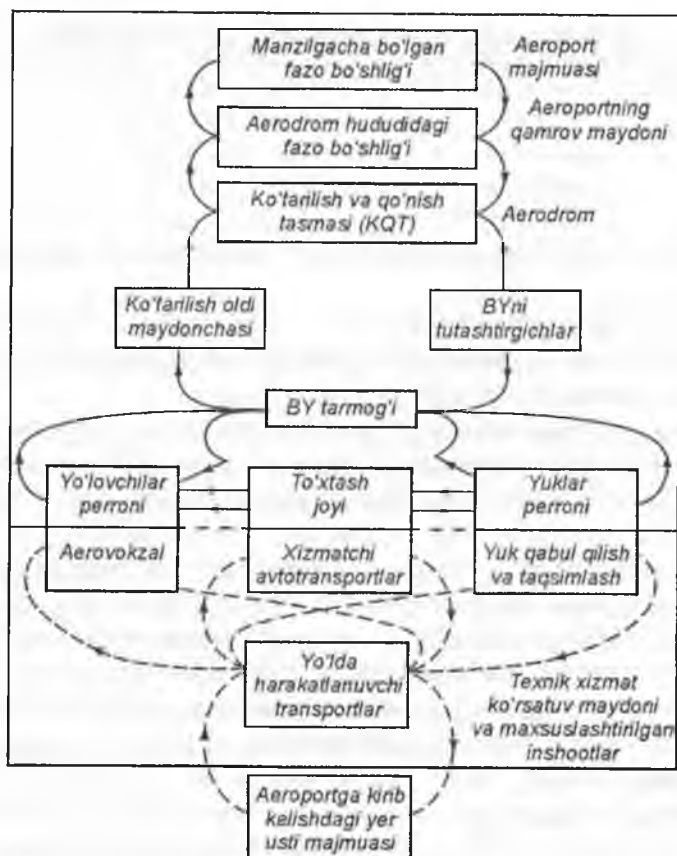
Xalq xo'jaligining rivojlanishi va yo'lovchilar ehtiyojlarining o'sib borishidagi talablarni qondirishda havo transportining xizmati kun sayin ortib bormoqda.

Zamon talabiga moslanib samolyotlar saroyi zamonaviy, ko'p qulayliklarga ega bo'lgan reaktiv laynerlar bilan to'ldirib borilmoqda, xavfsiz va muntazam uchishlar ta'minlanmoqda. Havo transporti xizmatidan talaygina vaqt tejalamoqda. Aviatsiyaning sifat va son jihatidan ortib borishi, yuk va yo'lovchilarni tashish sonining ortishi, samolyotlarning miqyoslari, qo'nish tezliklarining ortishi va aviayo'lovchilarga qulayliklar yaratish aerodromni loyihalovchi, quruvchi va undan foydalanuvchi mutaxassislardan o'sib borayotgan yangidan-yangi o'zgarishlarni va ularni hayotga qo'llashni talab qiladi.

Yo'lovchilarni, yukning barcha turlarini muntazam qabul qilish va jo'natib turish, havo transportlari ishini tashkil qilish va uchishdagi xizmatlarni ta'minlash aviatransport korxonalarini mujassamlashtirgan aeroport zimmasida bo'ladi. Aeroportda ko'p sonli turli mutaxassislikdagi yuqori malakali ishchi-xodimlar xizmat qiladi.

Aeroport o'zining tarkibi jihatidan texnik-xizmat ko'rsatuv maydoni, maxsuslashtirilgan inshootlar va aerodromga yondashgan qamrov maydonlardan tashkil topgan (88-rasm).

Aerodrom — aeroportni tashkil qiluvchilarning asosiysi hisoblanadi. Aerodrom hozirgi davr tushunchasida maxsus tayyorlab olingan o'lchamli yer yuzasi bo'lib, o'zida havo kemalarining ko'tarilishi, qo'nishi, boshqarilishi, saqlanishi va ularga xizmat ko'rsatish bo'yicha inshootlar majmuasi va jihozli qurilmalardan tashkil topgan. Odatda, aerodromlar ko'rinish qiyofasi bo'yicha yumaloq va kvadrat shakllarida loyihalanib quriladi. Zamonaviy aerodromlar mufassal turdagi sun'iy qoplamalarga ega. Turboreaktiv va turbovintli yuritgichlarga ega bo'lgan samolyotlarning yaratilishi natijasida, aerodromlarni loyihalashda tub o'zgarishlar talab qilinib, ko'tarilib-qo'nish tasmalari uzunligi,



88-rasm. Aeroport majmuasi.

_____ Samolyotli oqimi.

----- Yerdagi harakatlanuvchi transport vositalari oqimi.

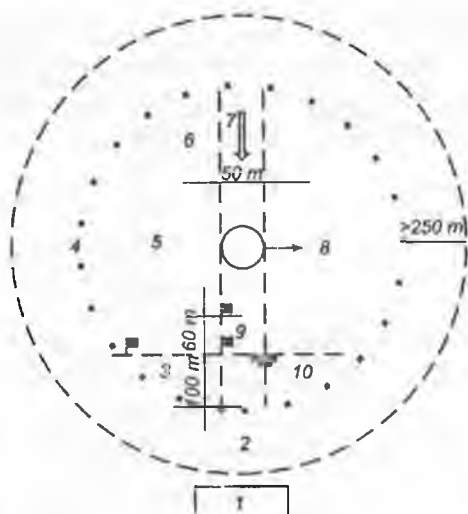
boshqarish yo'lkasi (BY), saqlash joylari maydoni, daladagi gruntli uchib-qo'nish maydonchalari ham ortib bormoqda (89—93-rasmlar).

Maxsuslashtirilgan inshootlar tarkibiga parvozidagi harakatni boshqaruv (PHB) obyektlarining joylashuvi uchun, radioboshqaruv, qo'nish uchun, inshootlarni tozalashga, yonilg'i va surtish moylari uchun omborlarga ajratilgan joy o'rni kiradi.

Aerodromning qamrov maydonlari havo kemalarining fazoda kerakli holatni egallashi uchun ajratilgan yuzani tashkil qiladi. Aerodrom tepasidagi havo bo'shlig'i qismi, aerodromning chegaraviy qamrov maydoni aerodrom tepasida parvoz qilish, samolyotlarni o'z yo'nalishiga chiqib olish, aerodromga yaqinla-

89-rasm. Yumaloq ko'rinishdagi aerodrom shakli:

1 — vokzal; 2 — yaqinlashuv tasmasi; 3 — start olish chizig'i; 4 — uchish maydonchasining chegarasi; 5 — parvozga chiqish miqyosi; 6 — uchish maydonchasi; 7 — shamol yo'nalishi; 8 — qo'nish miqyosi; 9 — oraliq tasmasi; 10 — yerga tutashuv chizig'i.



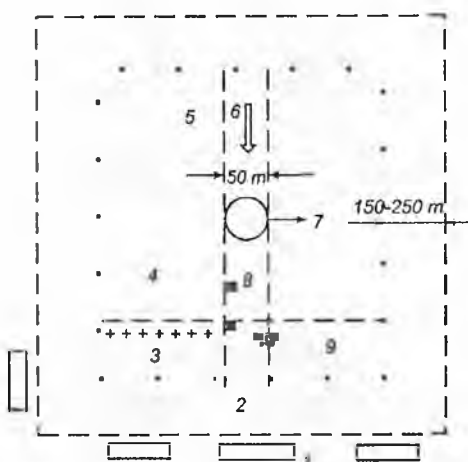
shib kelish va xavfsiz qo'nishni ta'minlovchi maydonchalar jamlanib aerodrom tumanini tashkil qiladi.

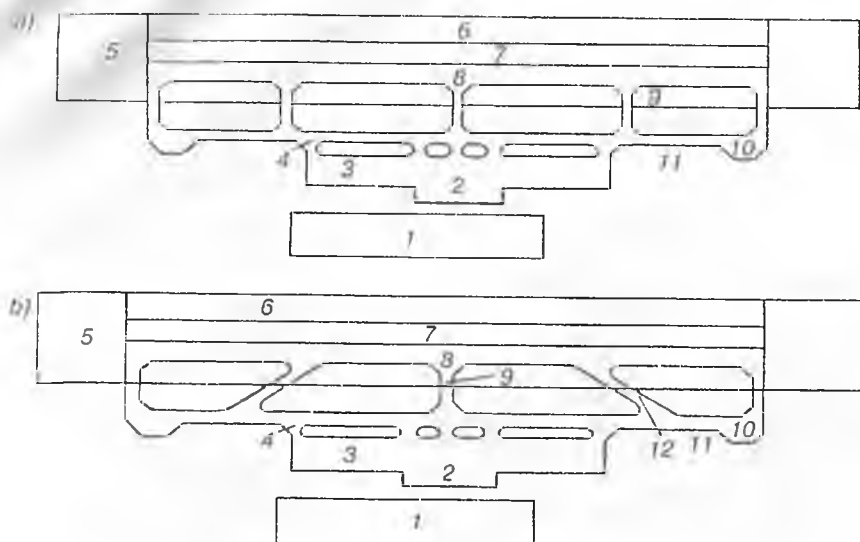
Samolyotlarning o'nglanib olishlari va ularga joriy xizmat ko'rsatishda, saqlashda egallash yuzalarining tashqi chekkalari-dan aerodromlar sinfiga qarab yon tomonlardagi xavfsizlik tasmasi-dan 30 m gacha cheklanib olingan maydon aerodromning chegarasini ifodalaydi.

Xizmat ko'rsatish-texnikaviy maydon (XKTM) aeroport egallagan maydonning bir qismini o'z ichiga oliu yo'lovchilarga, pochta va yuklarni rasmiylashtirish xizmatini o'tash, havo kemalariga va inshootlarini joylashtirishga mo'ljallangan.

90-rasm. Kvadrat ko'rinishdagi aerodrom shakli:

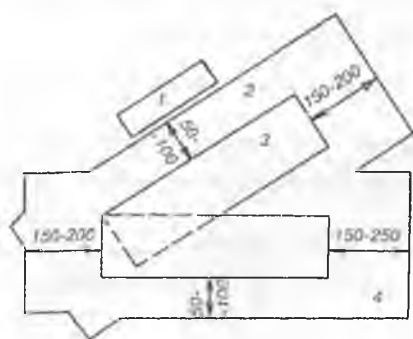
1 — aerodromga taalluqli inshootlar; 2 — yaqinlashuv tasmasi; 3 — start olish chizig'i; 4 — parvozga chiqish miqyosi; 5 — uchish maydonchasi; 6 — shamol yo'nalishi; 7 — qo'nish miqyosi; 8 — oraliq tasmasi; 9 — yerga tutashuv chizig'i.





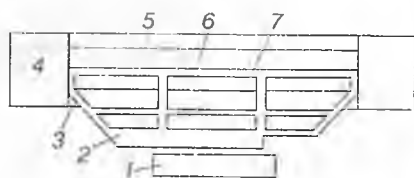
91-rasm. Bir donali KQT aerodrom shakli:

a) BY tarmog'i KQT ga 90° da tutashuvchi moslamalari bilan; b) BY tarmog'i tezlantiruvchi tutashtirgichlari bilan: 1 — qurilish miqyosi; 2 — perron; 3 — samolyotlarning turish joyi; 4 — yordamchi BY tarmog'i; 5 — xavfsizlik tasmasining tugash qismi; 6 — xavfsizlik tasmasining yon tomonlari; 7 — gruntli uchish tasmasi; 8 — sun'iy qoplamali KQT; 9 — KQT ga 90° da tutashuvchi BY; 10 — uchishga shaylanish maydonchasi; 11 — asosiy BY; 12 — tezlikni oshiruv BY.



92-rasm. Tasmali ko'rinishdagi aerodrom shakli:

1 — qurilishlar; 2 — tasma chekkasi (obochina); 3 — uchish tasmasi; 4 — yondashuv tasmasi.



93-rasm. Bir tasmali aerodromni tashkil qiluvchilari:

1 — qurilishlar joyi; 2 — samolyotlar turish joyi; 3 — boshqaruv vo'lakchasi; 4 — yondashuv tasmasi; 5 — tasma chekkasi (obochina); 6 — uchish tasmasi; 7 — (KQT) ko'tarilib-qo'nish tasmasi.

Xizmat ko'rsatish-texnikaviy maydon shahardan aeroportga kirib kelishidagi aerodrom chegarasi yoqalab va asosiy muhandisli kommunikatsiyalarga qulay usulda tutashtirib quriladi. Bu qurilish inshootlari aerodrom vokzalidan tashqari tomonlarga joylashtiriladi.

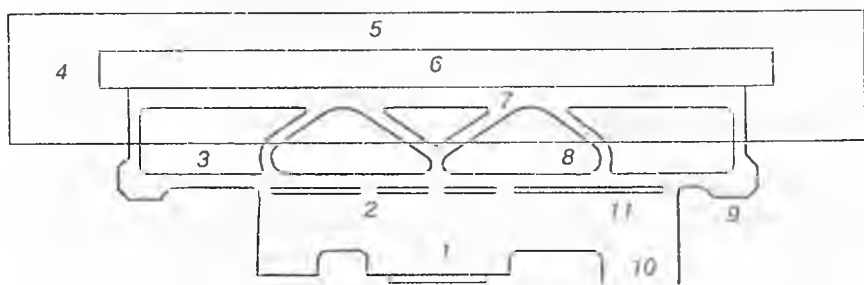
Aerodromning asosiy elementlari va ularning maqsadli qo'llanishi

Aerodrom bir yoki bir necha parvoz mintaqasiga (PM), boshqarish yo'lkalari (BY), perron, saqlanish joyi (SJ) va maxsus maqsadli maydonchaga ega bo'ladi (94-rasm).

Parvoz mintaqasi odatda qarama-qarshi yo'nalishlarda joylashib, xavfsiz uchib-qo'nish operatsiyalarini bajarishga mo'ljallangan. Samolyotlar kam qatnaydigan aerodromlarda va imkon jihatidan mumkin bo'lmagan joylarda bunday mintaqalar bir tomonlama yo'nalishda operatsiyalarni ta'minlashi mumkin. Bunda ikkinchi marta o'nglanib olishga to'g'ri keladi, xolos. Parvozlanish mintaqasi asosiy va ko'makdoshlardan tashkil topadi. Asosiysi ko'proq uzunlikka ega bo'lib, shamol yo'nalishiga o'nglangan holda joylashadi.

Parvozlanish mintaqalari quyidagilarni ta'minlashi lozim:

a) ko'tarilib olishda — samolyotni saqlanish joyidan start olish joyiga boshqarib borish, yerdan uziladigan holatiga o'tguncha harakatlanib borish, parvozlanish mintaqasi yuzasidan ajralishi, havoda tezligini oshirib olishi va zaruriy masofaga ko'tarilishi;



94-rasm. Aerodromning asosiy elementlari:

1 — perron; 2 — ko'makdosh BY; 3 — asosiy BY; 4 — chekkalaridagi havfsizlik mintaqalari (ChHM); 5 — yon tomonlaridagi havfsizlik mintaqalari (YoTHM); 6 — gruntli uchib-qo'nish mintaqasi (GUQM); 7 — sun'iy qoplamali uchib-qo'nish mintaqasi (SUQM); 8 — tutashutiruvchi BY; 9 — start olish maydonchasi; 10 — maxsus maqsadli maydoncha; 11 — samolyotlarning turish joyi (TJ).

b) qo'nishda esa parvoz mintaqasidan 0,5—1,5 m balandlikda tezlikni saqlab turish; g'ildiraklarini mintaqqa yuzasiga tegishini ta'minlash; mintaqada harakatlanib xavfsiz tezlik ta'minlaguncha tezligini so'ndira borish; boshqarish yo'lkasiga yetib tutashgach o'nglanib (burilib) olib uchib-qo'nish mintaqasidan to'xtash joyigacha boshqarib borish.

Parvoztanish mintaqasi uchib-qo'nish mintaqasi (UQM), tugallanish (TXM) hamda yon taraflaridagi xavfsizlik mintaqalardan (YOXM) tashkil topgan.

UXM parvoz qilish mintaqasining bir qismini tashkil qilib, samolyotlarning uchib-qo'nishi uchun maxsus tayyorlab va jihozlangan bo'ladi. Sun'iy qoplamaliliklari yoritish va radioteknikaviy moslamalar bilan jihozlanib, kecha-yu kunduz uchib-qo'nish operatsiyalarini ta'minlaydi.

Tugallanish xavfsizlik mintaqasi (TXM) parvoztanish mintaqasi oxirida tekislab qo'yilgan gruntli yuzadan tashkil topib, samolyotni oldinroq qo'nishi yoki uchish bekor qilinganda tekislik so'ndirishga xizmat qiladi.

Yon taraftagi xavfsizlik mintaqasi (YOXM) parvoztanish mintaqasining grunt yuzali qismini tashkil etadi.

Aerodrom parvoztanish mintaqasining elementlar o'lchami 37-jadvalda berilgan.

37- jadval

Parvoztanish mintaqasining elementlari o'lchami	Aerodromning sinfi					
	A	B	D	E	F	G
TXM, m	400	400	400	400	250	50
Gruntli UQM eni, m	100	100	100	100	85	70
Sun'iy qoplamali UQM eni, m	60	45	42	35	28	21
YOXMning eni, m	100	100	100	75	50	50
Parvoztanish mintaqasining umumiy eni, m	360	345	342	285	213	191

Boshqarish yo'lkalari (BY) maxsus tayyorlangan va jihozlangan bo'lib samolyotlarni boshqarib va tirkab tortishga xizmat qiladi va ular magistralli, tutashtiradigan, ko'makdoshlilarga ajraladi.

Magistralli BY samolyotlarning parvoztanishida perrondan UQM oxirigacha va qo'nishida UQM dan perrongacha joyini egallaydi. Tutashtiruvchi BY magistralli BY da UQM bilan qo'nib o'nglanish joyigacha aloqani ta'minlaydi. Ko'makdoshli BY esa to'xtash joyi (TJ), perron va maxsus maydonchalar bo'yicha harakat qilish aloqasini ta'minlaydi.

Perron sun'iy qoplamalardan tashkil topgan aerovokzal oldidagi samolyotlarni qisqa vaqtli, ya'ni yo'lovchilarning chiqib-tushishi, pochta hamda yuk aylanmasini ta'minlash va texnikaviy xizmat ko'rsatish uchun to'xtash joyi hisoblanadi.

To'xtash joyi (TJ) maxsus jihozlangan maydon bo'lib, u samolyotlarni guruhli yoki yakka tartibda saqlash va ularga xizmat ko'rsatishga mo'ljallangan.

Maxsus maydonchalar esa samolyotlarni angar atrofida boshqarish, yuvish va boshqa xizmatlar ko'rsatish uchun mo'ljallanadi.

Aerodromlarni sinflash. Fuqarolar xizmatini o'tovchi samolyotlar parvozida bajariladigan topshiriqlar turiga bog'liq ravishda transportli, maxsus ishlarni bajaruvchi, o'quv-mashqli, sinovli, ilmiy-qidiruv va xizmatchilarga bo'linadi (QMQ 2.05.08—97. Aerodrom).

Transportligi havo yo'nalishlari bo'yicha parvoz qiluvchi samolyotlar boshqa turlariga nisbatan asosiy o'rinni egallaydi. Maxsus ishlarni bajarishdagi parvozlar yo'nalishdan tashqarida amalga oshirilib, korxonalar joylashuvi miqyosida ish bajaradi.

Aeroportlarga bog'lamsiz aerodromlar alohida sinflarga ega (38-jadval) (QMQ 2.05.08—95. Aerodrom).

38-jadval

Aerodromlarni tarmoqlash omillari	Aerodromlar sinfi
Standart sharoitlaridagi sun'iy qoplamali bosh UQM ning uzunligi va me'voriv yuklanish toifasi	A, B, D, E, F, G
Maqsadli foydalanish	Doimiy, vaqtinchalik, kunduzgi, kecha-yu kunduz harakatlanib
Biriktirilishi	Yo'nalishli, zavodga (korxonaga) qarashli, o'quv-mashqli, xalq xo'jaligi ishlarini bajarish uchun
Yo'nalishlarda joylashuvi	Asosiy, zaxirada
Qoplamalar turi	Sun'iy qoplamali aerodromlar Gruntli

Aeroportlar tarkibidagi aerodromlar 39-jadval bo'yicha sinflanadi.

39-jadval

Aeroport sinfi	Aerodrom sinfi	Aeroport sinfi	Aerodrom sinfi
I	A	IV	E
II	B	V	E
III	D	Sinflanmagan	G

Aerodromlar maqsadli foydalanishga bog'liq ravishda: muntazam foydalanish uchun jihozlangan doimiy aerodromga; chegaralangan parvozlar uchun mo'ljallangan vaqtinchali aerodromga; havo kemalarining kunning xohlagan vaqtida xavfsiz harakatini ta'minlash sharoitiga ega aerodromlarga; kunning yoriq vaqtida parvozlanish uchun tayyorlagan kunduzi ishlaydigan aerodromlarga bo'linadi.

Maqsadli foydalanishda aerodromlar quyidagicha belgilanishi mumkin:

- transportli havo kemalaridan yo'lovchilar, yuklar va pochta tashishda foydalanish uchun — yo'nalishli;

- zavodda tayyorlanib yoki korxonalarda ta'mirlanib chiqqan havo kemalarining sinovli parvozini bajarishi uchun — zavodlar (korxonalar)ga qarashli;

- o'quvchilar tayyorlov muassasasi ixtiyoridagi va kursantlarni o'rgatish uchun mo'ljallangan — o'quv-mashqli;

- kimyoviy ishlarni bajarishda aviatsiyani qo'llab, aeroekish, nazorat qilib turish, aerofototasvirli ishlarni bajarish, o'rmonlarni qo'riqlash, tez tabiiy yordam ko'rsatish ishlarida — xalq xo'jaligida aviatsiyani qo'llash kabilar.

Yo'nalishda joylashuvi bo'yicha aerodromlar ikkita, ya'ni asosiy va zaxiradagilarga bo'linadi.

Zaxiradagi aerodromlar samolyotlarning kutilmagan (favqu-lodda) holatda qo'nishi uchun mo'ljallangan.

Aeroportning bosh rejasi va unga bo'lgan talablar

Aeroportning bosh rejasi undan foydalanishdagi zamon talabiga to'liq javob bergan holda 1-navbatdagi qurilishi bo'yicha, kamida 20 yil keyingi bo'ladigan o'sib borishlarni inobatga olishi lozim. Bosh reja loyihasini tuzishda bajariladigan ish miqdorlarining bosqichli o'sib borishi va hisobiy muddatga mo'ljallab parvozlar sonining o'sishiga asoslanadi. Bunda, albatta, o'sib va kun sayin o'zgarib boruvchi aviatsiya va unga taalluqli texnika taraqqiyotini hisobga olmoq zarur bo'ladi.

Aeroport birinchi navbatining qurilishi tugallanganidan so'ng 10 yillar oralig'ida kutiladigan o'zgarish va talablardan kelib chiqqan holda, binolar, inshootlar va jihozlar tanlanadi. Qurilish ishlarining keyingi navbatlarida esa UQM sonini oshirish, perron, TJ kabilarni kengaytirish loyihalanadi.

Aeroportning bosh rejasiga taalluqli loyihalash masalalari majmualii holda ko'riladi. Bunda asosiy e'tibor aerodromning

uchish mintaqasini to'g'ri joylashtirishga qaratiladi. Joylashtirishda shamol ta'siri, quyi aerodromlar joylashuvi, aholi joylashgan hudud, yuqorilab joylashgan to'siqlar, yer tuzilishi, samolyotlarning parvoz qilishida qushlar bilan to'qnashib ketishlik, aeroport inshootlari joylashuvi, ko'rish qiyin bo'lgan vaqtlarda samolyotlarning uchib-qo'nishini qurolli boshqarish mumkinligi, aeroportning xizmat qilish doirasi hajmi, parvozanish mintaqalari soni, atrof-muhit kabilarga e'tibor qaratiladi.

Parvozanish mintaqasi uzunligini aniqlash

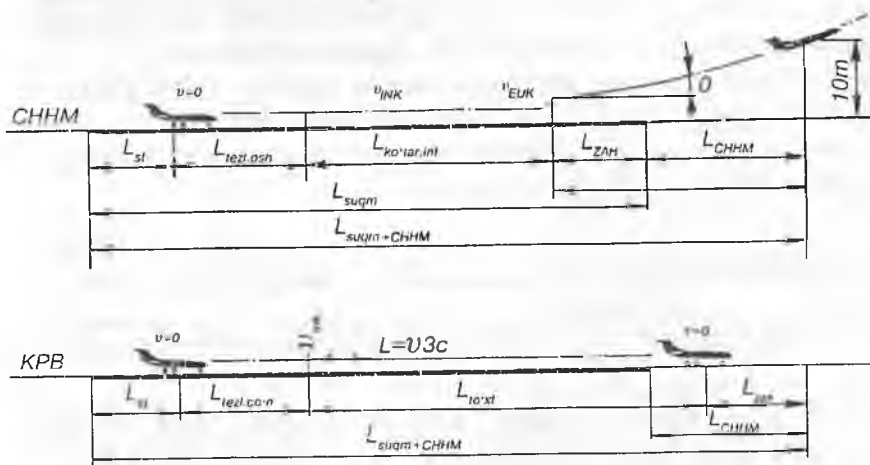
Yangi aerodromlar qurilishi va mavjudlarini ta'mirlash bo'yicha loyiha tayyorlashdagi asosiy masalalardan biri UQM va xavfsizlik mintaqasining uzunlik va eni elementlari, shuningdek, aerodrom atrofi maydonini aniqlash hisoblanadi. Parvozanish mintaqasining uzunligi esa turli sabablarga bog'liq bo'lib, samolyotning tavsifnomasiga bog'liq ravishda ko'riladi.

Aerodromlar uchun parvozanish mintaqasi uzunligi standartli va hisobiy sharoitlar uchun aniqlanadi.

Sun'iy qoplamali uchib-qo'nish mintaqasining uzunligi standart sharoitlar uchun quyidagicha aniqlanadi (95-rasm).

$$L_{\text{suqm+chhm}}^0 = l_{\text{st}} + L_{\text{parv}}^0, \quad (92)$$

bu yerda: $L_{\text{suqm+chhm}}^0$ — standartli sharoitlardagi SUQM va CHHM uzunliklari yig'indisi, m; l_{st} — SUQMning oxiridan tezlik olish



95-rasm. SUQM uzunligini hisoblab aniqlash shakli.

a) samolyotning davomli parvozi holatida; b) parvoz qoldirilgan holatida.

joyigacha, ya'ni samolyotning o'nglanib olish masofasiga teng, m; L_{parv}^0 — standartli sharoitlardagi parvoztanish masofasi, m.

Hisobiy sharoitlarda samolyotlarni parvoztanishi uchun sun'iy qoplamali uchib-qo'nish mintaqasining talab etilgan uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L_{\text{suqm}} + L_{\text{suqm}}^0 \cdot K_h \cdot K_N \cdot K_i, \text{ m}, \quad (93)$$

bu yerda: L_{suqm} va L_{suqm}^0 mos ravishda SUQM uchun hisobiy va standart sharoitlardagi talab etilgan uzunlik, m; K_h , K_N va K_i — mos ravishda aerodrom joylashuvidagi havo harorati, yuqorilab joylashuvi va SUQM qiyaligini inobatga oluvchi koeffitsiyentlar.

95-rasmdagi v_{ink} — samolyot yuritgichining inkor tezlig, m/s; etilgan v_{cuk} — parvoz olish tezligi, m/s.

Grunтли to'xtash maydonchalari va to'xtagich moslamalari

To'xtash maydonchalari va to'xtagich moslamalar samolyotlarning noqulay vaziyatlarda majburiy qisqa masofada to'xtashlari uchun mo'ljallangan.

Grunтли to'xtash maydonchalari uzunligi 200 m va undan ortiq CHQM bo'lagi hisoblanib, UQM dan tashqarisi bir tekis haydalib qo'yiladi. To'xtash maydonchasi oxirida qumni chel holatida joylashtiriladi.

Aerodromning to'xtagich moslamalari (ATM) tutib qoluvchi to'r yoki troslardan tashkil topib, samolyotni 50—150 m masofada to'xtata oladi. Ularning uchi friksionli yoki gidravlik ta'sirda harakatlanuvchi quvvat so'ndirgichga qotirib qo'yiladi. Bunda moyilsimon tros samolyot tegib o'tishi zahotiyoq avtomatik usulda yuqoriga otilib g'ildiraklar tayanchlariga ilashib oladi va uning tezligini so'ndirguncha ishlaydi.

Aeroportlarning sinflanishi 40-jadvalga asosan belgilanadi (QMQ 2.05.08—97. Aerodrom).

40-jadval

Aeroportlarning farqlanuviga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlar	Aeroportlarning sinflanishi
Havo aloqalari bo'yicha belgilanishi	Xalqaro, respublikaviy, mahalliy
Yillik transport ishlari hajmi bo'yicha sinflanishi	I, II, III, IV, V
Aviatsiya xizmatida ish bajarish turi	Yo'lovchilar tashish, yuk tashish
Transportli belgilanishi bo'yicha	Doimiy, zaxiradagi
Xizmat qilish yo'nalishi bo'yicha aeroportning joylashuvi	Manzilli, oraliqda

Havo yoʻnalishlari boʻyicha transportli parvo yerdan yuqorilab joylashgan havo boʻshligʻidagi maʼlum yoʻlka (koridor) boʻyicha amalga oshiriladi. Bunday yoʻlka aerodrom va yer usti radiotexnik moslamalari bilan boshqarib turiladi. Bu fazoviy boʻshliq balandligi foydalanilayotgan samolyotlar turi va qabul qilingan cheklanishlar asosida belgilanadi. Havo yoʻllari ham aeroportlar singari xalqaro, respublikaviy va mahalliy larga ajratiladi.

Xalqaro aeroportlar xalqaro avia yoʻnalishlar boʻyicha xizmat qilib chegarachi, bojxona va karantin punktlariga ega boʻladi, va albatta, xalqaro fuqarolar aviatsiyasi tashkiloti (IKAO) ning talab va tavsiyalariga koʻra loyihalaniishi majburiy hisoblanadi.

Respublikaviy turini I, II, III sinfli aeroportlar tashkil qilib, asosiy bajariladigan ish hajmi respublika miqyosidagi havo yoʻllarida amaiga oshiriladi.

Mahalliy turini IV sinfli aeroportlar tashkil qilib, bajariladigan ishlar mahalliy havo yoʻllarida amalga oshiriladi.

Havo yoʻlining u yoki bu oxirida joylashgan aeroportlar manzilli sinfini tashkil qiladi.

Agar aeroport ikki manzil oraligʻida havo yoʻlida joylashib xizmat koʻrsatsa, oraliqdagi aeroport deb nomlanadi.

Yoʻlovchilarni tashishdagi yillik hajmiga qarab aeroportning sinfi aniqlanadi. Bunda barcha uchib keluvchi, uchib ketuvchi, hamda tranzit yoʻlovchilar jamlanib hisobga olinadi (41-jadval, (QMQ 2.05.08—97. Aerodrom).

41-jadval

Aeroportning sinfi	Yoʻlovchilar tashilishi boʻyicha yillik hajm, ming kishi
I	4000 dan 7000 gacha
II	2000 dan 4000 gacha
III	600 dan 2000 gacha
IV	150 dan 600 gacha
V	25 dan 150 gacha

Yoʻlovchilar tashishdagi aeroportning yillik hajmi 7 000 000 kishidan ortiq boʻlsa, sinflanishdan tashqari holda koʻriladi va 25 000 dan kam kishini tashkil qilsa, sinflanmagan holda koʻrilib loyihalaniadi.

Samolyotlar guruhi 42-jadval boʻyicha aniqlanadi.

Samolyotlar guruhi	Samolyotlar turi
I	Ty-144, Ил-62, Ил-86, Ил-76 va boshqa asosiy yo'larga mo'ljallangan 1 sinfli samolyotlar
II	Ty-104, Ty-154, Ty-154-m, Ty-134, Ty-124, Ил-18, Ан-12, Як-42 kabilar
III	Ан-24, Як-40, Ил-14 kabilar
IV	Ан-2, Л-410 kabilar

24-§. AERODROMLAR UCHUN QIDIRUV ISHLARI

Aerodromlar qurilishi uchun joy tanlash va muhandislik-qidiruv ishlarini olib borishda muhit va xo'jalik sharoitlari o'rganilib texnik tomondan asoslangan hamda ularni joylashtirish loyihalashda iqtisodiy ma'qul yechimlar qabul qilish bo'yicha kerakli ma'lumotlarga ega bo'lish asosiy masalalardan hisoblanadi. Bunda aerodrom va aeroport bir ko'rinishda inobatga olinib boriladi.

Aerodrom joylashuv maydoni bir necha yondashuvlar asosida tanlanadi, bunda ularni o'zaro taqqoslab yakuniy yechimga kelish uchun o'zgacha qator quyidagi talablar bo'yicha qo'yiladi.

1. Aerodromning xavfsiz ishlashini ta'minlash uchun uning aerodromi qo'shni aerodromlardan samolyotlarning erkin parvozini ta'minlovchi me'yorli masofada uzoqlashib joylanishi lozim.

2. Aerodromga samolyotlarning yaqinlashib kelish mintaqasi atrofida balandlashib joylashgan tabiiy va sun'iy inshootlar, elektr o'tkazgich simlari, portlovchi moddalar va yonilg'i saqlash omborlari, aholi yashash joylari va odamlarning gavjum bo'lib yig'ilish joylari, aeroport ishiga xalaqit qiluvchi korxona va tashkilotlar (radiobyektlar, zavodlar, issiqlik va quvvat yaratish tarmoqlari)ning bo'lmasliklari talab qilinadi.

3. Loyihalanadigan aerodrom o'rni qishloq xo'jaigi ishlariga yaroqsiz, qazilma boyliklarga ega bo'lmagan joyidan tanlanishi lozim.

4. Hidrologik va gidrogeologik ta'sirlardan qulay himoyalash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

5. Iloji boricha kam miqdordagi grunt ishlari bilan cheklanishlik yechimida tanlash lozim.

6. Yaqin atrofda joylashgan mahalliy qurilish ashyolarga ega bo'lishi lozim.

7. Rejalananayotgan aerodrom muhandisli kommunikatsiyalar (suv, elektr quvvati, aloqa, temir yo'l tarmog'i va avtomobil yo'llari) ta'minotiga ega bo'lishi lozim.

8. Aerodrom uchun ajratilgan maydon aviakorxonaning takomillashib (yiriklashib) borish talabiga javob berishi kerak.

9. Aerodrom uchun rejalangan maydon parvozlanish miqyosida tekislikdan tashkil topishi lozim.

10. Aviatsiya shovqini ta'sirini inobatga olib parvozlanish mintaqasini yashash joyidan me'yorli masofada uzoqroq joylashtirish lozim.

11. Parvozlanish mintaqasi o'qini takrorlanib turuvchi shamol yo'nalishiga moslab joylashtirish lozim.

Qidiruv ishlarini tashkil etish. Qidiruv ishlarini maxsus tashkilotlar (muhandisli qidiruv ishlarini bajaruvchi trestlar) yoki loyihalash institutlarining qidiruv bo'linnlari bajaradi. Muhandislik-qidiruv ishlari buyurtmachining texnik topshirig'iga binoan loyihalash tashkilotlari tomonidan tuzilgan dastur asosida QMQ va boshqa me'yorlovchi hujjatlar talablariga rioya qilingan holda bajariladi.

Qidiruv-loyihalash uchun tayyorlangan texnik topshiriq pog'onali loyihalashni inobatga olgan holda tuziladi.

Qidiruv ishlari uch davrdan, ya'ni tayyorgarlik, dala va hujjatlarga ishlov berishdan tashkil topib III bobdagi Avtomobil yo'llari uchun qidiruv ishlari asosida olib boriladi. Bunda faqat avtomobil yo'llari o'rnida aerodromlar va ularning elementlariga tayanib ish ko'riladi.

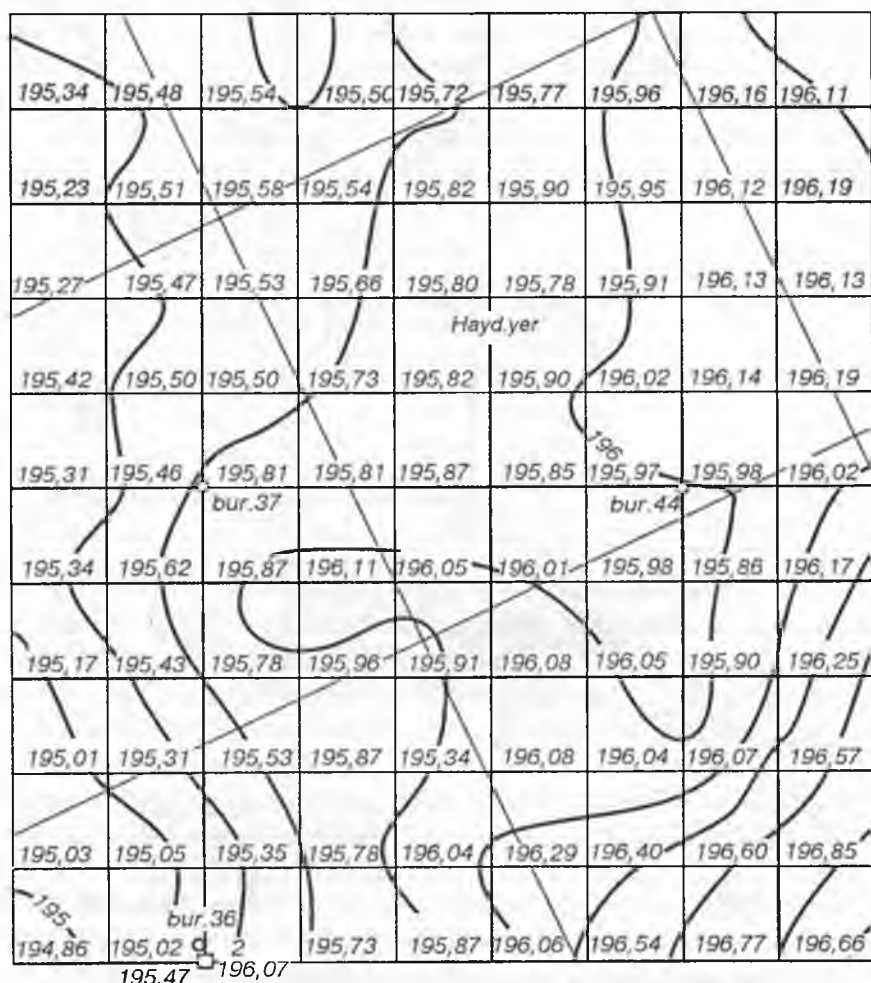
Aerodromlarga joy tanlash uchun tasdiqdan o'tgan loyiha-qidiruv ishlarining rejasi, TIA ishlab chiqish uchun buyurtmachining topshirig'i, buyurtmachi bilan loyihalovchi tashkilot o'rtasida tuzilgan va moliyaviy kuchga ega bo'lgan shartnomalar asos hisoblanadi.

Texnik loyiha tuzishda aerodromlar uchun joy tanlash bajari-ladigan majmual i shlarining boshlanishi hisoblanib, quyidagi tartibda olib boriladi: tayyorgarlik ishlari, qidiruv hududida chamalash ishlari va ma'lumotlar yig'ish, chamalangan hududni o'rganib chiqish, joy tanlash, tanlangan joyni kelishib tasdiqdan o'tkazish.

Tayyorgarlik ishlarida III bobda uqdirilgan ishlarga qo'shim-cha mahalliy sharoitga bog'liq ravishda yo'nalishni, parvozlanish mintaqasi uzunligi va sonini, qo'nish jihozlarini birlamchi hisoblab

1:500—1:1000 masshtablarda xizmat ko'rsatish-texnikaviy maydonlari tasvirga tushiriladi, (96-rasm). Bunda reperlar bilan kvadratlarni qotirish 200 m oralab bajariladi va nivelirlab o'tish uchun har bir kvadratni 20×20 m o'lchamida bo'laklab olinadi. Ega bo'lingan tasvirlar asosida 1:2000 masshtabda uchish maydoni va 1:500 yoki 1:1000 masshtabda xizmat ko'rsatish-texnikaviy maydoni rejalari tuziladi (97-rasm).

Tutashuv yo'llarni qidiruv ishlarida teodolit-nivelirli o'tish qilib piketlash hamda ko'ndalang kesimlarni 100, 50, 25 m oralab masshtabga bog'lab bo'laklab olinadi va reperlar har 1 km da



97-rasm. 1:1000 masshtabda tuzilgan joy topografik rejasining bir bo'lagi.

qotirib boriladi. Reperlar bilan barcha burilish burchaklari va egrilikning asosiy nuqtalari qotiriladi.

Havodagi harakatni boshqarish, radioboshqaruv va qo'nishni ta'minlash bo'yicha obyektini tasvirga tushirish 1:500 masshtabida bajariladi.

Aerodromni qayta ta'mirlash bo'yicha tasvirga tushirish va qidiruv ishlari, parvozlar amalga oshmagan vaqtda, aeroport rahbariyati bilan kelishib bajarilishi lozim bo'ladi.

Geologik va gidrogeologik qidiruv ishlari III bobda uqdirilgan singari va tartibda amalga oshiriladi.

Qo'shimcha ravishda muhandislik-geologik tasvirga tushirish ishlari o'tkazilib chim yotqizish uchun hosildor qatlami va gruntli ishlar aniqlanadi. Maydon osti holatlarini aniqlash uchun o'ra, quduq kavlash chuqurliklari, mos ravishda 3—4 m ham 6—10 m gacha borishi mumkin. Bunda foydalaniladigan samolyotlar turiga asoslanib bajariladi. Barcha bajarilgan ishlar hisobot holatida hujjatlashtiriladi.

25-§. AERODROMNI LOYIHALASH ISHLARI

Aerodromlarni loyihalashda boshqaruv yo'lakchalariga UQM kabi alohida e'tibor beriladi. Chunki BY samolyot yo'lini aniqlab, ular harakatini yaxshi tashkillashtirishga xizmat qiladi va uchib-qo'nishda xavfsizlikni ta'minlaydi. Boshqarish yo'lakchasi UQM ga qisqa masofada eltib, UQMni tez bo'shatib, navbatdagi samolyotni qabul-qilishga hozirlikni ta'minlaydi.

BY ning eni samolyotning tavsifnomasi; boshqaruvchining qobiliyati, muhit ta'siri va sun'iy qoplamaning holatlariga bog'liq bo'ladi. BY ning eni asosan samolyotning shassi izlari oralg'i, shassi aravachasi izlari oralg'i, g'ildiraklari kengligiga bog'liq. Bundan tashqari samolyotni boshqaruvchining kabinada joylashuv balandligi, yuritgichlar joylashuvi va uning aerodinamik tavsifnomalariga bog'liq.

BY ning eni quyidagicha aniqlanishi mumkin (98-rasm):

$$V_{BY} = V_l + V_A + V_F + 2C_1 + 2C_2, \quad (94)$$

bu yerda: V_l — shassi izlari oralg'i, m; V_A — shassi aravachasi oralg'i eni, m; V_F — asosiy shassi tayanchining g'ildiraklar oralg'i, m; S_1 — boshqaruvdagi o'qqa nisbatan samolyotning hisobiy

olinadi; qidiruv partiyasining jamlanganligi; ya'ni joy o'rnini tanlash yoki mavjud aeroportni ta'mirlash bo'yicha qidiruv ishlarini boshlash uchun topshiriq tayyorlash bajariladi.

Qidiruv hududidagi chamalab olish ishlarini amalga oshirish III bob talabida bo'lib, samolyotlar qo'nishini ta'minlovchi vositalarning joylashuv imkoniyatlari, parvozlantish mintaqasini qulay joylashtirish, sahnni chegaralab olish, shamol oqimining tartibi o'rganiladi.

Ushbu talablar asosida tayyorlangan yechimli yondashuvlar maxsus hay'at a'zolari tomonidan sinchiklab o'rganiladi va taqqoslanadi. Natijada, qabul qilingan aerodrom joylashuvi dalolatnoma bilan hujjatlashtiriladi. Ushbu dalolatnoma Vazirlar Mahkamasi muhokamasi va tasdig'idan o'tib, qaror asosida joy o'rni ajratiladi. Bu qidiruv-loyihalash ishlarini boshlashga asosiy hujjat hisoblanadi.

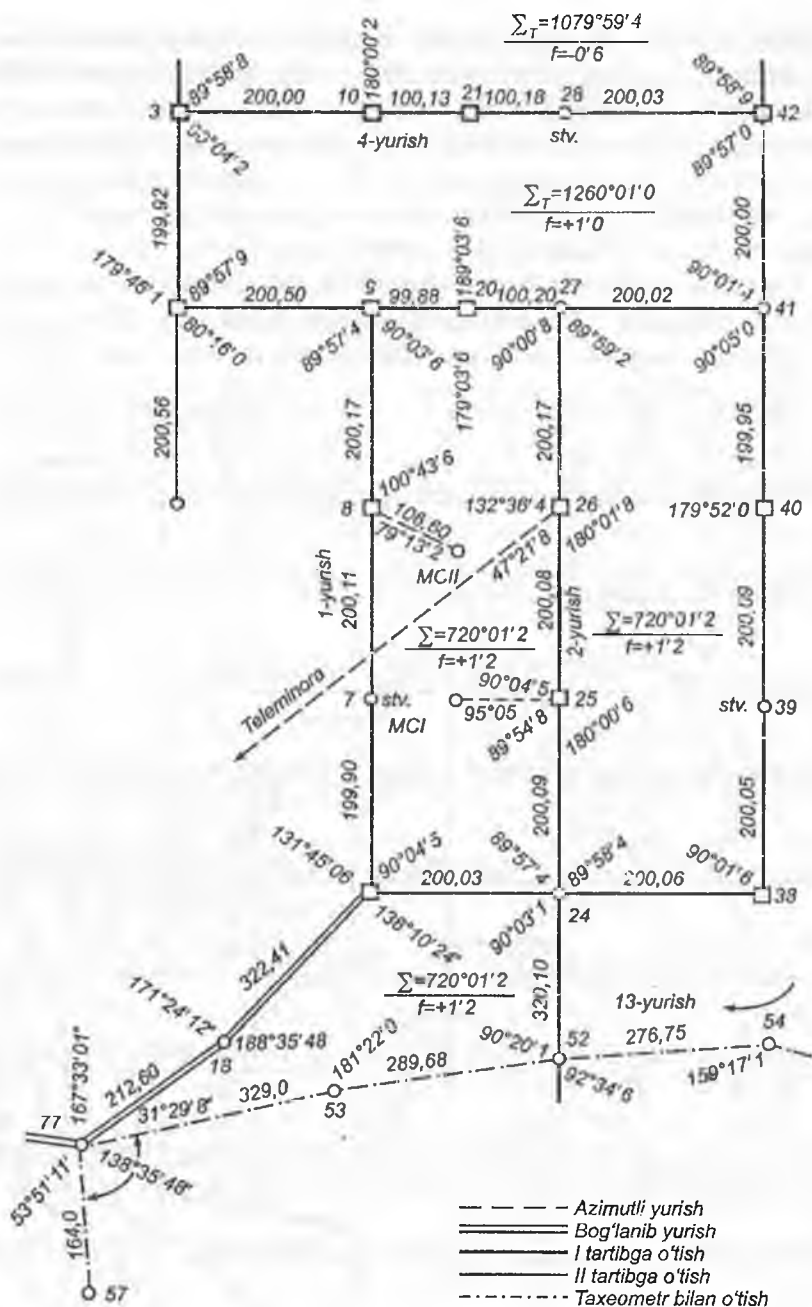
Topshiriqqa asosan qidiruv partiyasi aerodromi uchun 10 km² dan ko'p bo'lmagan yuzada (turli masshtabli xaritalarda) ish olib boradi (43-jadval).

43-jadval

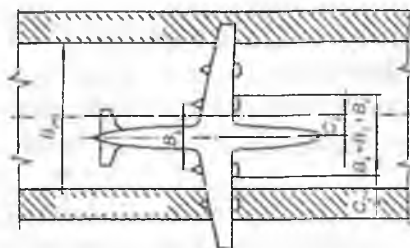
Topografik tasvirga olish maydoni, km ²	Tayanchli geodezik tarmoq turlari			Tasvirlovchi asoslash
	Triangulatsiya, triateratsiya va poligonometriya		Nivelirlash	
	Geodeziyalik davlat tarmog'i	Mahalliy ahamiyatdagi geodezik tarmoq (razryadlar)	Nivelirlash sinfi	
5—10	4	1 va 2	IV	Teodolit bilan o'tish yoki mikrotriangulatsiya, texnikaviy nivelirlab o'tish
2,5—5	—	1 va 2	IV	
1—2,5	—	2	IV	

Uchish maydoni va xizmat ko'rsatish hududini topografik tasvirga tushirish kvadratlab nivelirlash usulida amalga oshirilib, 1:2000 masshtabda joyni 0,25 m li ikki tomonlama kesimida olib boriladi.

Uchish maydonini tasvirlashni asoslash uchun joyni UQM parallel holatida nivelirlab, 200×200 m li kvadratlarga bo'lib olinadi. Kvadratlar burchagi qoziqlar bilan qotirib olinadi. Har 400 m da esa doimiy betonli reperlar bilan qotirib olinadi. Har bir 200×200 li kvadrat 40×40 maydalab bo'laklab olinadi. Qayta nivelirlab o'tib, bu kvadratning burchaklari qoziq bilan qotirib qo'yiladi. Olingan barcha ma'lumotlar maxsus maydonni tasvirlash yo'qlamasiga yozib boriladi. Bunda gorizontlarning joylashuv belgilari farqi 0,03 m dan oshmasligi lozim. Shunday usulda



96-rasm. Xizmat ko'rsatish-texnikaviy maydonning rejali asoslash bo'yicha topografik tasvirlangan shakli.



98-rasm. BY enini aniqlash uchun hisoblash shakli.

cheklanuv miqdori, m ; S_2 — sun'iy qoplama chekkasidan tashqi g'ildiragigacha bo'lgan masofa, m .

S_2 ning qiymati qoplama pishiq-ligi hamda samolyotning turiga bog'liq, V_1 , V_A va V_F miqyoslari esa uning shassisining geometrik o'lchamlariga bog'liq.

Aerodromni loyihalashda BY eni, m , 44-jadvaldagi miqdorlar bo'yicha belgilanadi.

44-jadval

BY nomlanishi	Aerodrom sinfi				
	A	B, C	D	E	F
Asosiy voki tutashtiruvchili	22,5	21	16	14	10
Ko'makdosh	21	18	14	12	8

BY bo'ylab obochinalar loyihalash ko'riladi. Qotirib olinadigan obochina qismi (m) sun'iy qoplamali BY dan tashqariga yuritgichning gazli oqimining ta'sir qilish miqyosi bilan aniqlanadi va 45-jadvaldagi miqdorlarga teng bo'ladi.

45-jadval

BY ning nomlanishi	Aerodrom sinfi	
	A, B	C
Asosiy va tutashtiruvchili	9	5
Ko'makdosh	2	2

Aerodromlarning UQM samolyotni qabul qilish sonini oshirish maqsadida, ularni 100 km/soat dan kam tezligida UQM dan chetlanib harakatlanishi mumkinligini inobatga olib BY lar quriladi. Yo'lovchi va yuklar tashish aviatsiyasida foydalanilayotgan samolyotlar loyihalashda guruhlariga ajratib olingan (46-jadval).

46-jadval

Samolyotlar guruhi	Samolvot turi
I	Ty-144, Ил-62, Ил-62М, Ил-76 va boshqa uzoq masofaga ucha oladigan I klass samolyotlar
II	Ty-154, Ty-104, Ty-154М, Ty-134, Ty-124, Ил-18, Ан-12, Як-42 va boshqa o'rtacha olislikka mo'ljallangan I klass samolyotlar
III	Ан-24, Як-40, Ил-14 va boshqa II, III klass samolyotlar
IV	Ан-2, Л-410 va boshqa yaqin masofaga mo'ljallangan IV klass samolvotlar

Yuqori tezlikka mo'ljallangan BY ni loyihalashda samolyotlar turiga bog'liq ravishda quyidagilar yechilishi lozim: samolyotlarning qo'nishi uchun me'yorli masofa va miqyos aniqlanadi; qo'nish joyidan BY ning boshlanishigacha bo'lgan masofa; UQM boshlanishidan BY gacha masofa; samolyotning UQM dan chetlanib harakatlanishidagi egri chiziqli trayektoriyasi miqyoslari.

Samolyotlarning qo'nishidagi me'yorli masofani tanlab loyihalashda 47-jadvaldagi bog'lamlik miqdoridan foydalaniladi (QMQ 2.05.08—97. Aerodrom.)

47-jadval

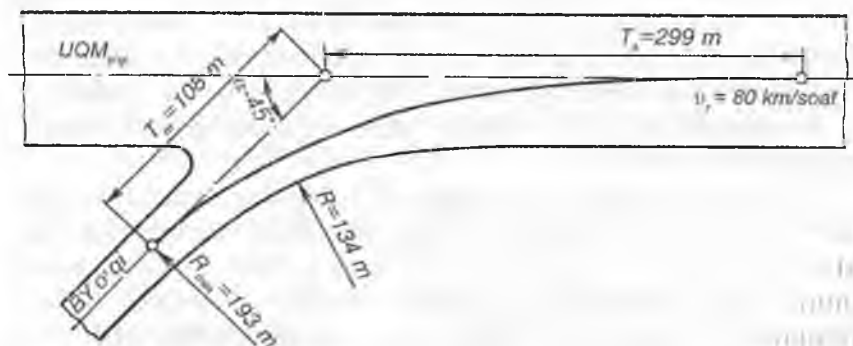
Samolyot turi	Qo'nish joyidan to'xtash joyigacha bo'lgan masofa, m	Samolyot turi	Qo'nish joyidan to'xtash joyigacha bo'lgan masofa, m	Samolyot turi	Qo'nish joyidan to'xtash joyigacha bo'lgan masofa, m
ИЛ-62	650	Ту-124	630	АН-24	320
Ту-154	760	ИЛ-18	250	Як-40	180
Ту-134	480	Ан-12	230		

Horijiy samolyotlar uchun bu masofa turboreaktivliklari uchun — 450 m, boshqa turlari uchun 300 m ni tashkil etadi.

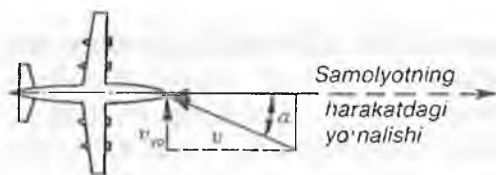
BY ning UQM ga tutashuv burchagini chetlanib harakatlanish mumkinligidan kelib chiqib, 30—45° da loyihalash talab qilinadi.

Misol tariqasida samolyotning burilish radiusiga bog'lanib BY ning UQM ga 45° yondashuvini $v_r = 80$ km/soat shakli 99-rasmda tasvirlangan.

Aerodrom parvozanish mintaqasining soni va yo'nalishni loyihalashning tarkibiy qismini tashkil qilib, bunda shamol ta'siridagi



99-rasm. Yuqori tezlikka mo'ljallangan va UQMga $v_r = 80$ km/soat tezlik bilan tutashuvchi BYning shakliy tasviri.



100-rasm. Samolyotga yon
tarafdan ta'sir etuvchi
shamol tezligini aniqlash
uchun hisobiy shakl.

yuklanishlik inobatga olinmog'i lozim bo'ladi. Samolyotlarning uchib-qo'nish jarayonida shamol ta'siri sezilarli bo'ladi.

Zamonaviy samolyotlarning ko'pchiligi uchun yerda shamolning to'qnashuv tezligi 25—30 m/s ni tashkil etadi.

Yon tarafdin me'yori ta'sir etuvchi shamol tezligi (v_{yo}) quyidagicha aniqlanadi (100-rasm):

$$v_{yo} = v_{\alpha} \cdot \sin \alpha, \text{ m/s}, \quad (95)$$

bu yerda: v_{α} — α burchagi bo'yicha yon tomondan ta'sir etuvchi shamol tezligi, m/s; v_{yo} — yon tomondan me'yori ta'sir etuvchi shamol tezligi, m/s; α — samolyotning harakatlanish o'qi bilan yon tomondan ta'sir etuvchi shamol yo'nalishi, grad.

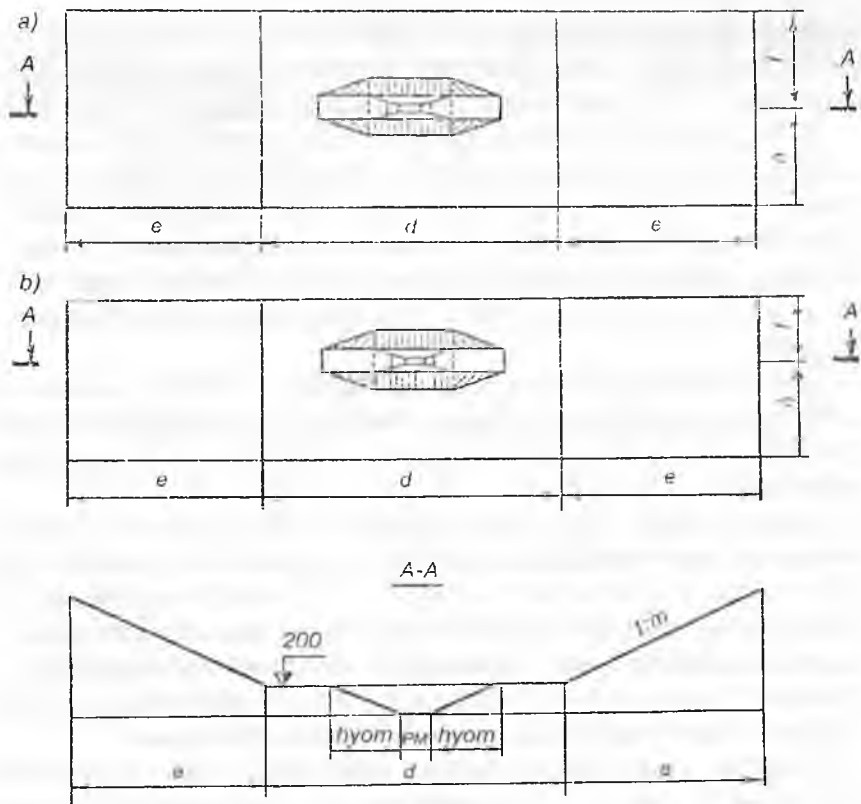
Aerodromni loyihalashda qurilish joyida shamol bo'yicha yetarli ma'lumotlarga ega bo'lib, ularni me'yorlovchi miqdorlari bilan taqqoslash va QMQ talablariga to'la rioya qilgan holda ish ko'rish lozim bo'ladi.

Aerodrom atrofi maydonlarini loyihalashda havo kemalarining ko'tarilib olishi va qo'nishini to'liq ta'minlanishiga bog'lab ko'rish lozim. Bunda aerodrom atrofi va undagi havo bo'shlig'ida ruxsat etilgan cheklanish miqdorlariga tayanib to'siqlar bo'lmasligini ta'minlash lozim.

Aerodrom atrofi maydonlari rejada to'g'ri burchakli ko'rim shaklida bo'lib, o'rta va ikkita chekka qismdan iborat (101-rasm). Ularning elementlari o'lchami (uzunligi va ayrim qismlari eni) aerodrom sinfiga bog'liq ravishda belgilangan me'yorlar bo'yicha qabul qilinadi.

Asoslangan vaziyatli holatlar uchun chekka qism bittaga kamaytirilishi mumkin.

Havodan yondashuv mintaqasi (HYoM)ning rejadagi o'lchamlari va tabiiy hamda sun'iy to'siqlar balandligi samolyot dvigateli ishlamay qolgan taqdirdagi va undagi ko'rish moslamalarining xatarli ma'lumotlariga asoslangan holatdagi yechim bo'yicha aniqlanadi. Ko'pchilik holda bunday masofa parvoztanish yo'nalishi o'qi bo'yicha ikkala tomonga 1000 m dan bo'lib, HYoM oxiridagi balandlik 200 m ni tashkil qilishi lozim.



101-rasm. Aerodrom atrofi maydonining rejadagi tasviriy shakli va kesimi.
a) ikki tomonlama joylashuvda; b) bir tomonlama joylashuvda; d) va e) o'rt va chekka qismlari; f) bir tomonlama joylashuvda cheklangan eni.

Aerodrom atrofi maydonida (HYOM dan tashqari) cheklangan me'yoriy o'lchamga amal qilgan holda bino va inshootlarni loyihalab joylashtirish mumkin.

Osma, yuqori kuchlanishli elektr o'tkazish tarmoqlarining 1000 m dan kam bo'lmagan masofada joylashtirilishi lozim. HYOM da samolyotlarning qo'nishi uchun radioboshqaruv tizimi obyektlarni joylashtirishga loyiq bo'lishini ta'minlash lozim.

Aerodromlar qurilishi uchun tik joylarni tekislab loyihalash

Tik joylarni tekislab aerodromlar qurilsa, grunt ishlari hajmi qisqarib, unga bog'liq ishlar yengillashib arzonlashadi hamda sun'iy qoplamaning turg'unligi ortib, xizmat qilish muddati uzayadi. Har bir aerodrom uchun tik joylarni tekislashda alohida loyiha

tuziladi. Bunday loyiha suv qochirish va drenaj tarmoqlari tizimi, sun'iy qoplamalar, aerotexnik tadbirlar bilan majmualar tarzda, ya'ni aerodromni loyihalashning boshqa bo'limlariga bog'lab bajariladi.

Loyihalash ikki pog'onada bajarilib, birinchisi mukammal tartibda bajarilgan texnika qidiruv ishlari asosida tuzilgan texnik loyiha, ikkinchisi esa qurilish oldidan bajarilgan qidiruv ishlari asosida tayyorlangan ishchi chizmalari hisoblanadi. D va E sinfidagi aerodromlarning tik joylarni tekislash birinchi pog'onada, ya'ni texnik loyihaning ishchi chizmalari bilan birga bajarilishi mumkin.

Loyihalashning har bir pog'onasidagi bir nechta yondashuvli yechimlar qabul qilinib ko'riladi. Bular o'zaro taqqoslanib loyiha talabiga to'liq javob bera oladigani va iqtisodiy naf beradigani qabul qilinadi.

Aerodromning sun'iy qoplamalarini tiklab tekislash yuzaga monandlashtirib loyihalanadi. Bundan maqsad butun qoplama yuzi bo'yicha bir xil qalinlikni va unga bir xil tekislikni ta'minlashdan iborat. Gruntli qoplamali aerodromlarda tik joylarni tekislash va gruntli parvoztanish mintaqasini, shuningdek, aerodromning boshqa gruntli yuzalarini yuzaga monandlashtirib va radiusi me'yoriy miqdordan kam bo'lmagan egri chiziqli yuzalar ko'rinishida loyihalanadi.

Aerodromning yuzasi aviatsiya ishini me'yoriy ta'minlaydigan va yog'in suvlari bilan gruntli yuzani yuvmaydigan qiyalikni ta'minlagan holda loyihalanadi.

Aerodromning sun'iy inshootlari yuzasidagi eng yuqori belgilangan qiyalik suv qochirishni ta'minlaydigan samolyot harakatiga o'z ta'sirini o'tkaza olmaydigan bo'lishi lozim (48-jadval).

48-jadval

Aerodromning elementlari bo'yicha qiyaliklar	Aerodromning sinflari bo'yicha eng yuqori ruxsat etilgan qiyalik		
SUOM	A, B, C	D, E	F
O'rta qismining bo'ylama qiyaligi	0,0125	0,015	0,020
Chekka qismlarining qiyaligi			
O'rta qismdan pastlanganida, o'rta qismidan yuqorilganida	0,008 0,005	0,015 0,010	0,015 0,015
Bir nishabli qiyofaning ko'ndalang qiyaligi	0,015	0,015	0,020
Ikki nishabli	0,012	0,012	0,015
BY, TJ, peronlar, maqsadli maydonchalarda BY ning bo'ylama qiyaligi	0,015	0,025	0,030
Uzunligi 200 m gacha bo'lgan ko'makdosh BY ning ayrim bo'laklarining bo'ylama qiyaligi	0,020	0,030	0,035

TJ, perronlar va maqsadli maydonchalarning bo'ylama qiyaligi	0,010	0,010	0,020
BY ning ko'ndalang qiyaligi	0,015	0,020	0,020
TJ, perronlar va maqsadli maydonchalarning ko'ndalang qiyaligi	0,010	0,010	0,020
BY ning gruntli obochinalari, parvozlantish bo'lagi, barcha yo'nalishlar uchun TJ va perronlarda	0,030	0,035	0,035

Qoplama yuzasining bo'ylama qiyaligi shunday bo'lishi kerakki, natijada aralash bo'laklarining qiyaliklari farqi ruxsat etilgan miqyos Δi dan oshmasligi lozim.

$$\Delta i = a / R_{\min}, \quad (96)$$

bu yerda: a — aralash qismining eng kam uzunligi ($a = 40 - 50$ m); $R_{\min}$ — eng kam ruxsat etilgan egrilik radiusi.

Eng kam ruxsat etilgan qoplama yuzasining egrilik radiusi aerodrom sinfiga bog'liq ravishda 6000 m dan 30000 m gacha boradi, perron va TJ uchun — 3000 m, gruntli obochinalar uchun 2000 m qabul qilingan.

Aerodromlarning qoplama chekkalarida yuza suvlarini qochirish uchun loyihalanadigan ochiq tarnovlar qiyaligi qoplamaning ko'ndalang qiyaligidan 0,005 ortiq qabul qilinadi.

Aerodromdagi tik joylarni tekislashda radionurlanish texnik vositalarini samolyotlar uchib-qo'nishini ta'minlashda me'yori ishlatish uchun parvoz qilish yuzalariga qo'yiladigan talablarga bog'liq ravishda ko'rilishi lozim.

Tik joylashgan yuzalarni tekislash bo'yicha loyihalash tartibi va uslublari. Aerodrom qurilishi joyidagi tik joylashgan yuzalari tekislash gorizontallar va belgilar uslubli loyihalash bilan bajariladi. Agar yer yuzasi qora gorizontallar bilan va loyihaviy gorizontallar bilan tasvirlansa, texnik loyiha tuzishda faqat gorizontalli uslub qo'llanadi.

Loyihaning ishchi chizmalarini va texnik ishchi loyihasini tuzish pog'onasida o'ta aniqlikda ish bajarish va bajariladigan qurilish ishlarini nazorat qilish maqsadida tik joylashgan yuzalardagi gorizontallar (kvadrat yoki to'g'ri to'rt burchaklarga bo'linib, har birining joylashuvi joylanish belgilari bilan) tasvirlanadi.

Sun'iy qoplamali tik joylashgan yuzalarni, xizmat ko'rsatuvchi-texnik maydonlar, shuningdek, gruntli yuza joylarni tekislash, so'ngi loyiha gorizontallarini chizib olinadigan belgilarni loyihalash uslubida bajariladi. Olingan gorizontall belgilari interpolatsiya usulini qo'llab ham bajarilib, interpolatordan foydalanish mumkin.

Gorizontallar va belgilarni loyihalash faqat nuqsonli maydonchalarda, ya'ni aerodromga loyiq yuza ta'minlanmagan maydonchalar, sun'iy qoplamali yuzada hamda ularning obochinalari uchun bajariladi.

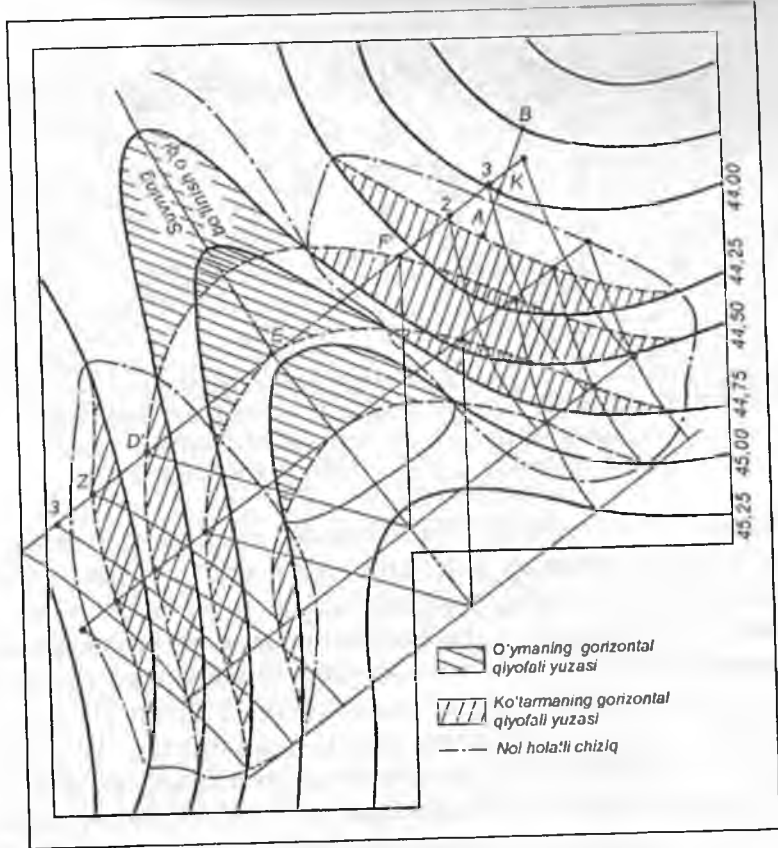
Aerodromning tik joylashgan gruntli yuzalarini loyihalash umumiy navbat bilan bajariladi (49-jadval).

49-jadval

Belgilanish tartibi	Tartib bilan bajariladigan ishlar nomi	Bajarilgan ish bo'yicha taqdim etiladigan hujjatlar
1	Joyni o'rganib chiqish va nuqsonlarini aniqlash	So'ngida to'g'rilab olinadigan nuqsonli joy tasvirlangan maydonning rejasasi. Joy tuzilishi sonli holatda ko'rsatilib, yozma ravishda tavsiflanadi.
2	Joyning nuqsonli maydonini to'g'rilash	Tik joylashgan yuzalarni tekislash rejasining chizmasi
3	Hosildor qatlam gruntini saqlab qolish bo'yicha grunt hajmini hisoblash	Joyida saqlab qolinadigan hosildor gruntlar hajmi va ko'tarmaga tashib kelish hajmi
4	Grunt ishlari hajmini aniqlash	Gruntli ishlar rejasining chizmasi va bajariladigan gruntli ishlar hajmining ko'tarma va o'ymalar uchun tuzilgan yo'qlamasi
5	Gruntlarni surib ish bajarish shaklini tuzish	Gruntlarni joylashtirishning shakliy chizmasi va suriladigan hosildor qatlam gruntining yo'qlamasi
6	Ushbu ishlar bo'yicha tushuntirish bayonini tuzish	Tushuntirish bayoni (loyiha tuzish jarayonida) tuziladi

Aerodromning tik joylashgan gruntli yuzalarini tekislab loyihalashda gorizontallash uslubini qo'llash. Gorizontallash yoki belgilarni tushirish uslublarida loyihalashda, avval, nuqsonli maydonchalarning joylashuvi, o'yma va ko'tarmada ish bajarish tartibini sinchiklab o'rganib chiqish lozim. Avval jarlik, suv taqsimlanish joylari kabilar to'g'rilab olinadi. Yer tuzilishi texnik talablarga mos joylar bo'ylab gorizontallash uslubida loyihalanadi. Bu uslubda gorizontallar holatini o'zgartirish (surish) tavsiya etilmaydi. Birlamchi gorizontalar ko'z bilan chamalab yoki tik qiyofa kesimini loyihalash usulidan aniqlanishi mumkin. Gorizontallar to'liqligini kamaytirishga: 1) gorizontalar chiziqlarni surib qo'yish; 2) gorizontallarning sinish nuqtalarini siljitish; 3) 1 va 2-usullarni birga ko'rib bajarish usullari orqali erishish mumkin.

Uchinchi usul bilan ko'rilganda va o'yma qismlaridagi grunt hajmi o'zaro tenglashib borganida, ulardagi yuzalar yig'indisi gorizontalli qiyofaga teng bo'ladi, ya'ni joyning gorizontali loyihaviy gorizontalar bilan bitta ko'rinishda bo'ladi (102-rasm).

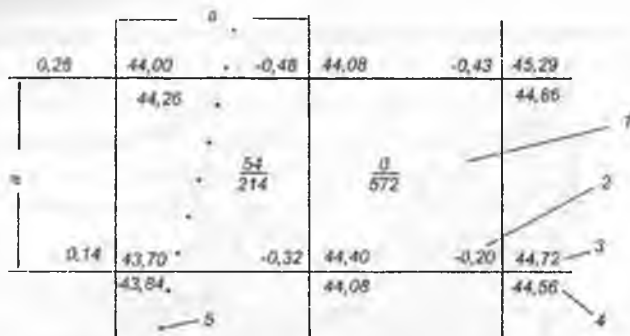


102-rasm. To'liqinsimon gorizontalli joyda yer yuzasini tekislab olish misoli.

Tik joylashuvdagi gruntli maydonlarni belgi uslubida tekislab loyihalash. Bu usulda loyihalash kvadratli kataklarning cho'qqi belgilarini to'g'rilashda yakka hol qiyaliklar miqdori, shuningdek, ularning algebraik farqi tomonlar yoki qo'shni kvadratlar diagonallari ruxsat etilgan me'yordan oshmasligi lozim. Bu holda kvadrat diagonallari tengligi sababli joy yuzasini belgilar bilan loyihalashda hisoblab chiqishni qiyaliklar miqdori va ularning farqlariga qarab aniqlash shart emas.

Belgi uslubida joy yuzasini to'g'rilashning misolli ko'rinishi 103-rasmda keltirilgan.

Nuqsonli joyning belgili holatini to'g'rilash, birinchi navbatda, katta egrilik yo'nalishi bo'yicha to'g'rilash bajarilganidan so'ng, ko'pincha, barcha yo'nalishlar bo'yicha loyihaviy joy tuzilishi talab me'yoriga mos bo'ladi.



103-rasm. Joy yuzasini belgi uslubida to'g'rilash:

- 1 — o'yma hajmi; 2 — ishchi belgisi; 3 — yer yuzasining belgisi;
4 — loyihaviy belgi; 5 — nol holatida bajariladigan ishni
belgilash chizig'i; a — kvadratning tomonlari.

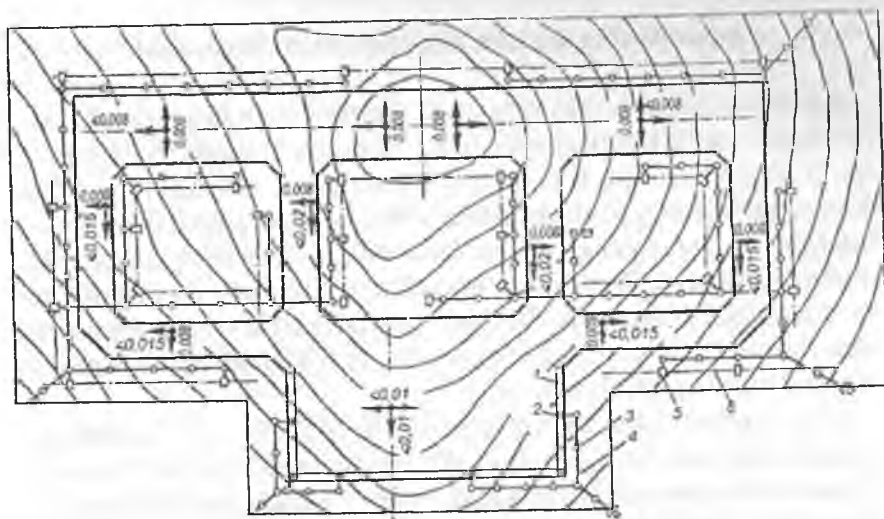
Agar ushbu yo'nalishda qiyalik hamda egrilik bo'ylab nuqsonlar bo'lsa, birinchi navbatdagi to'g'rilash ishlari egrilik bo'ylab bajariladi. Bunda bir vaqtning o'zida qiyalik bo'ylab ham to'g'rilash ta'minlanadi.

Sun'iy inshootlarning tik joylashuvidagi tekislash ishlarini loyihalash. Suv oqimini ta'minlash bilan birgalikda ko'rish uchun avvaldan tuzib olingan qat'iy shakli tuzilishi lozim (104-rasm). Bu shaklda qoplama rejasining shakli, qoplamaning ko'ndalang qiyofasi va qiyaliklarning bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlari tushirib ko'rilsa, butun suv qochirish tizimi bir yo'la hal qilinadi.

Shaklda qoplamaning ko'ndalang qiyofa turini aniqlash uchun ikki nishabli qoplamaning o'qi; har bir qoplama yuzasida ko'rsatkich ustida bo'ylama va ko'ndalang qiyaliklarning sonli miqdori; o'zgarmas qiyaliklar chegarasi va uzunligi loyihalash vaqtida aniqlab boriladi. Bunday shaklni loyihalashda joylarning tik joylashuvidagi aerodromning sun'iy qoplamalari yuzalarini loyihalash talablari inobatga olinishi lozim. Suv qochirish shaklida suv qochirish tarmog'i elementlari, gruntli ariqchalar o'qi va qoplama chekkalaridagi ariqchalar o'qi, shuningdek, kollektorlar o'qi shartli ravishda aks ettiriladi.

Aerodrom qoplamalarining elementlari bo'yicha tik joylashuvda loyihalash quyidagi tartibda olib boriladi:

- 1) SUQM joylashuv yuzasini loyihalash;
- 2) TJ yuzasi, perronlar va samolyot saqlanadigan pana yuzalarni loyihalash;
- 3) UQM ga parallel joylashgan asosiy BY joylashuv yuzasini loyihalash;
- 4) Boshqa asosiy va tutashtiruvchi BY yuzasini loyihalash;



104-rasm. Tik joylashuvdagi suv qochirish va sun'iy qoplamalar uchun tekislab olishning qat'iy shakli:

1 — qoplam chekkasidagi ochiq ariqcha; 2 — yomg'ir suvlarini qabul qiluvchi quduq; 3 — nazorat qudug'i; 4 — kollektor; 5 — oqava suvlarga mo'ljallangan quduq; 6 — gruntli ariqchaning o'qi.

5) Maxsus (start olish) maydonchalarni loyihalash.

Sun'iy qoplamali yuzalarni loyihalash obochinalar yechimi bilan tugaydi.

Aerodrom elementlari tik joylashuvdagi tekislash ishlarini loyihalash quyidagi tartibda bajariladi (50-jadval).

50-jadval

Tartibi	Tartibli bajariladigan ishlar	Ish natijasining hujjatlari
1	Ko'ndalang qiyofani loyihalash	Gruntli yuzadan qoplamaning ko'tarilish miqdori va qabul qilingan qoplamaning ko'ndalang qiyofasini asoslash hamda ularning tavsifnomasi. Ma'lumotlar «Qoplamaning belgilanib joylashuvi rejası» chizmasida va tushuntirish qismida beriladi
2	Bo'ylama qiyofani loyihalash	«Qoplamaning o'qi bo'yicha qiyofa» chizmasi. Bu vo'q holatida bo'ylama qiyofa ma'lumotlari tushuntirish qismida va «Qoplamani joylashtirish rejası» chizmasida beriladi
3	Qoplama va obochinaning joylashuv rejasida tog' cho'qqisidagi belgilar va gori-zontallarni loyihalash	«Tik joylashishdagi tekislash rejası» chizmasi. Aynm holatda «Gruntli surib joylashtirish» chizmasida birga berilishi mumkin

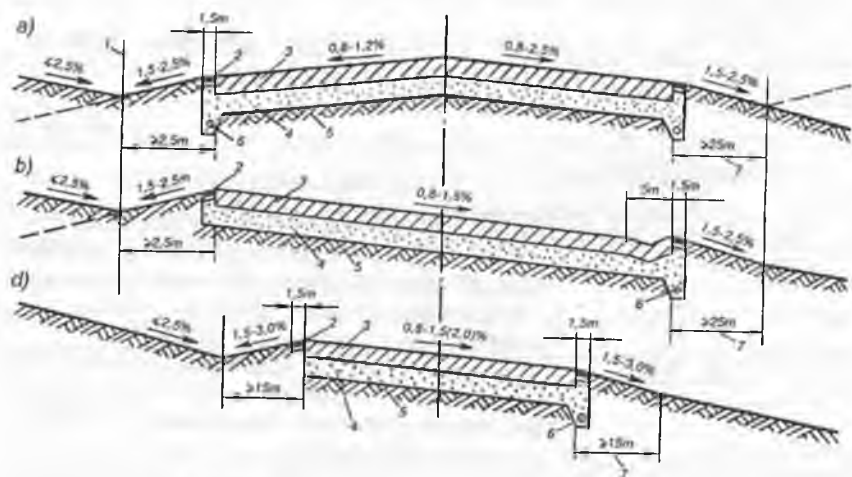
Qoplamaning ko'ndalang qiyofasini loyihalash

Aerodrom turli elementlari qoplamasining ko'ndalang qiyofasini tanlashda ma'lum qoidalarga asoslanadi. SUQMning sun'iy qoplamasining ikki qiyalik holati qabul qilinadi. Bu qiyalik simmetrik holatda joylashtiriladi. SUQMda bir nishablik qiyofa faqat joy yuzasi qiyaligi 500 m li masofada 0,01 bo'lganida qabul qilinishi mumkin. Bunda ikki qiyalikka o'tish yoki ikki qiyalikdan bir qiyalikka o'tish bu SUQM bo'yicha ikki martadan ortiq takrorlanmasligi lozim. Bir qiyofali qiyalik uzunligi 500 m dan kam bo'lmashligi talab qilinadi.

Yuza suvlarini bir tomonlama qabul qilish va ish bajarilishda qulayliklarga ega bo'lish uchun BY lari bir nishabda loyihalanadi. BY burilishlarida viraj loyihalanib, uning nishabli burilishi ichkarisi tomon 0,04 gacha boradi. Aerodromning qolgan barcha bo'laklarida joyiga bog'liq ravishda bir yoki ikki nishablikda loyihalanadi (105-rasm).

Perronda, TJ da va samolyotlarni saqlash joylarida ko'ndalang hamda bo'ylama qiyaliklarni ularni suv bosmaydigan holdatida loyihalash lozim.

Qoplama qatlamlarida mustahkamlik va uzoq muddatga xizmat qila olishlikning ta'minlanishi uchun qoplama qoshini yer



105-rasm. UQM va BYning ko'ndalang qiyofalari:

a), b) UQM ikki va bir qiyali qiyofasi; d) BYning bir qiyali qiyofasi; 1 — gruntli ariqchaning o'qi; 2 — qoplama chekkalaridagi tirkash; 3 — qoplama; 4 — to'shama asosi; 5 — yo'lka zamini; 6 — chekkalab joylashgan suv qochirgich; 7 — obochina.

yuzasi sathidan yuqorilab joylashtiriladi va uning miqdori 30 sm ni tashkil qilishi lozim.

Qoplama chekkasini yuqorilab joylashtirish o'sha joyning gidrologik hamda yer osti suvlarining joylashuv holatiga bog'liq ravishda belgilanadi.

Eng kam ruxsat etilgan obochinalar eni (B_0) SUQM, TJ va perronlar uchun 25 m, BY va maxsus maydonlar uchun 15 m ni tashkil etishi lozim. Ularning ko'ndalang nishabligi esa 0,015 dan QMQ da ruxsat etilgan yuqori miqdorgacha qabul qilinadi va quyidagicha aniqlanadi.

$$0,015 = i_{0\min} < \frac{h_k}{B_{0\min}} \leq i_{0\max}, \quad (97)$$

bu yerda: h_k — qoplama chekkasining EHSSdan yuqorilab joylanish miqdori.

Qoplamaning ko'ndalang qiyaliklari aerodromning barcha elementlari (SUQM, TJ va boshqalar) uchun yer yuzasining o'zgaruvchan holatlariga bog'lab ko'riladi.

Qoplamaning bo'ylama qiyofasini loyihalash

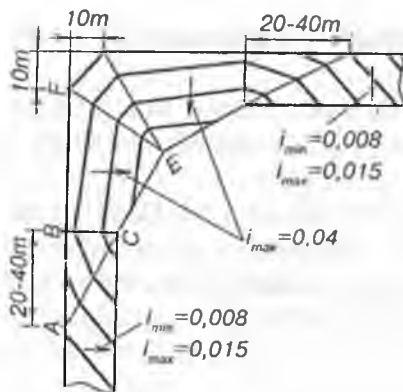
Aerodromning har bir elementlari uchun bo'ylama qiyofa tuziladi. SUQM ning ko'ndalang qiyofasi ularning tutashuvlari va qiyaliklariga taalluqli me'yorlardan tashqari SUQM yuqorisidan 3 m balandlashib joylashgan ikki nuqtaning ko'rinishini SUQM uzunligining yarimdan kam bo'lmagan masofada A, B, V, G, D sinfidagi aerodromlar uchun; 2 m balandda joylashgan ikki nuqtani 250 m masofada E sinfidagi aerodromlar uchun ta'minlashi lozim.

SUQMning har bir pastlanib boruvchi chekka joyida qiyalik bir xilda ko'riladi.

SUQM, TJ, perronlar, SUQMga parallel boruvchi BY larining bo'ylama qiyofasini asosan joy yuzasining qoplama o'qi bo'ylab va ayrim hollarda esa qoplama chekkasi bo'ylab chizib olingan bo'ylama qiyofa yordamida loyihalalanadi.

Aerodromning qolgan elementlarini joyning bo'ylama qiyofasini tuzmasdan bajarishga ruxsat etiladi.

Sun'iy qoplamali joylarni loyihalashda EHMni qo'llash yuqori naf beradi. Bunda me'yorlovchi talablarga javob bera oladigan kam hajmdagi grunt ishlarini bajarib, tartibli ravishda bajariladigan loyihaviy bo'ylama qiyofaga ega bo'lish mumkin.



106-rasm. BYdagi burilishda
virajni loyihalash:
ABC — o'tib olish yuzasi; EF —
yuzadagi bukchaygan chiziq.

Rejadagi qoplamada gorizontallar va belgilarni loyihalash obochinalarni loyihalashdagi kabi ularning loyihaviy yuzalarini gorizontallar bilan ifodalab tasvirlashdan iborat bo'ladi.

Rejadagi qoplamani gorizontalli loyihalash grafoanalitik usulda bajariladi. Bunda ma'lum holatiga parallelli va bir-biridan 1 m masofada joylashtirilgan gorizontallar chizilib olinadi va quyidagi holda ko'riladi (106-rasm):

$$l = h / i_b \cdot \frac{100}{m}, \quad (98)$$

bu yerda: h — gorizontallar kesimi, m ; i_b — bo'ylama qiyalik; m — masshtab maxraji.

Gorizontalling ma'lum holati qoplamaning ma'lum nuqtasi-da β burchagi orqali o'tkaziladi:

$$\beta = \arctg \frac{i_b}{i_k}, \quad (99)$$

bu yerda: i_k — qoplamaning ko'ndalang qiyaligi.

Rejadagi qoplamani gorizontalli loyihalashda, yuzaning bo'ylama qiyaligining o'zgarishi qoplama chekkasiga perpendikular holatda joylashgan chiziq bo'yicha bo'ladi.

Rejadagi qoplamada belgilarni loyihalash har bir loyihaviy yuza uchun katak cho'qqisidagi loyihaviy belgini tartibli hisoblab chiqishdan iborat. Bunda katakning tomonlari, har bir yuzaning bo'ylama va ko'ndalang qiyaliklar miqdorlari hisobga olib boriladi.

Obochinalarning gorizontallari va belgilarini loyihalash

Obochinalar yordamida aerodromning sun'iy qoplamalari gruntli yuzalar bilan tutashib boradi. Aerodromlarning barcha elementlari (SUQM, TJ, BY kabilar)da obochina eni o'zgarish holatida loyihalanadi. Qoplama davomli uzunlikda bo'lib, yuzalardagi qoplama chekkalarining joylashuv farqi me'yorida ortib borgan taqdirda obochinalar eni ham bo'ylama joylashuvida o'zgarishi ruxsat etiladi. (97) ifodaga tenglikning ta'minlash uchun gorizontallash uslubida obochinalarning tik joylashuvida



107-rasm. Obochinada gorizontallarni loyihalash shakli:
a) yuqori ko'ndalang qiyalikli obochinalar; b) kam qiyalikligi;
AB — qoplama chekkasini ifodalovchi chiziq.

tekislab loyihalash shunday bajarilishi lozim bo'ladiki, bunda gorizontallar joylashuvi ruxsat etilgan $d_{\min}$ va $d_{\max}$ miqdorlaridan chetlanmay, albatta 1-yoki 2-nuqtalari orqali yoki ular oralig'idan o'tishi lozim (106- rasm). Bunda

$$d_{\min} = \frac{h}{i_{0\max}} \cdot \frac{1000}{m}, \quad (100)$$

$$d_{\max} = \frac{h}{i_{0\min}} \cdot \frac{1000}{m}, \quad (101)$$

bu yerda: h , 100 va m — (98) ifodaga qaralsin; $i_{0\max}$ va $i_{0\min}$ — obochina ko'ndalang qiyaliklarining ruxsat etilgan va eng kan. miqdorlari.

Yuqori qiyalikli obochinalar 1 nuqtasidan, kichik qiyalikdagilari esa 2 nuqtasidan o'tishi lozim (107-rasm). Olingan $d_{\min}$ va $d_{\max}$ larga tayanib sun'iy qoplamaning har bir joylashuv bo'lagi uchun obochinani me'yorli echimi topiladi.

Obochinalarni yuzalardagi belgilari bo'yicha hisoblab loyihalash ularning loyihaviy gorizontallarini interpolatsiyalash yo'li bilan bajariladi.

Grunt ishlari hajmini hisoblash uslublari

Aerodrom qurilishi uchun loyiha joylarida bajariladigan grunt ishlarini tasviriy holati doimo aniq o'lchamga ega bo'lmagan qiyofaga bo'ladi. Shuning uchun ularning hajmini o'ta aniqlik bilan o'lchash imkoni bo'lmay, taxminiy uslubida hisoblanadi. Bunda quyidagi uslublar qo'llanishi mumkin; qiyofali gorizon-

tallash; chiziqli tasvirlash; kvadratlash; ishchi belgilari yig'indisi kabilar. Aerodromni loyihalash pog'onasiga qarab uslub tanlanadi.

Grunt ishlari hajmini loyihalashda o'ta aniqlikka erishish uchun yechilayotgan kesim yuzasini bo'laklab olish, masshtabni kattalashtirib ko'rish lozim. Aerodromdagi grunt ishlari hajmini aniqlashda nol holatida bajariladigan ish chizig'i aniqlab olinadi.

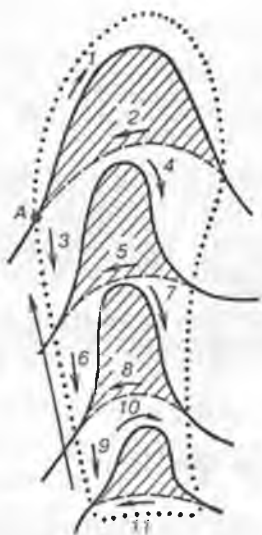
Qiyofali gorizontallash usuli faqat texnik loyiha tayyorlashda qo'llanib, har bir konturda uchtdan kam bo'lmagan gorizontalli qiyofa bo'lishi kerak.

Yerning (joyning) gorizontali bilan loyihaviy gorizont oralig'i-dagi maydon rejasi qiyofali gorizontalni anglatadi. Chiziqli tasvirlash esa rejadagi nuqtalarni bir xildagi ishchi belgilari bilan birlashtirib, gorizontallar kesimiga nisbatan qaytarib boradi.

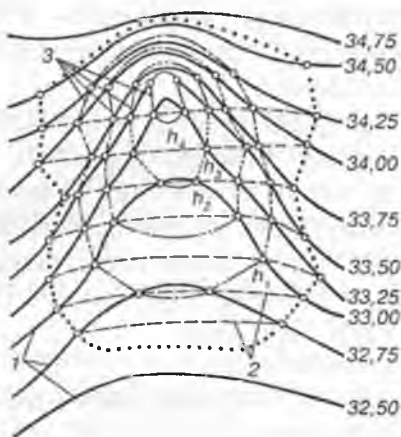
Gumbaz holatidagi grunt ishlari hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$V_{u/k} = h \sum_{i=1}^{n+1} S_i, \quad (102)$$

bu yerda: $V_{u/k}$ — o'yma yoki ko'tarma hajmi, m^3 ; h — gorizontallar kesimidagi balandlik, m ; $\sum_{i=1}^{n+1} S_i$ — gorizontalli qiyofalarning



108-rasm. Gorizontalli qiyofalarni planimetr bilan chegaralash shakli: ko'rsatgich va raqamlar bilan qiyofani chegaralash va yo'nalishlari ko'rsatilgan. Chegaralashning boshi va oxiri A nuqtada.



109-rasm. Chiziqli tasvirlash usulida grunt ishlari hajmini aniqlash shakli:

1 — joy yuzasini ifodalovchi tabiiy gorizontallar; 2 — loyihaviy gorizont; 3 — chiziqli tasvir.

yuzalari yig'indisi, m , u planimetr yordamida o'tkazilgan kontur chizig'i orqali topiladi (108-rasm).

Chiziqli tasvirlab hajmni hisoblashda kontur ichida kamida to'rtta chiziqli tasviri bo'lib, texnik loyiha tayyorlash pog'onasida qo'llanadi (109-rasm). Bu usulda gruntli gumbaz h qalinlikdagi qatlam holida loyihalanadi.

Kvadratlash yoki ishchi belgilari jamlash usullari ishchi chizmalarini va texnik ishchi loyihani tayyorlash pog'onasida qo'llanadi.

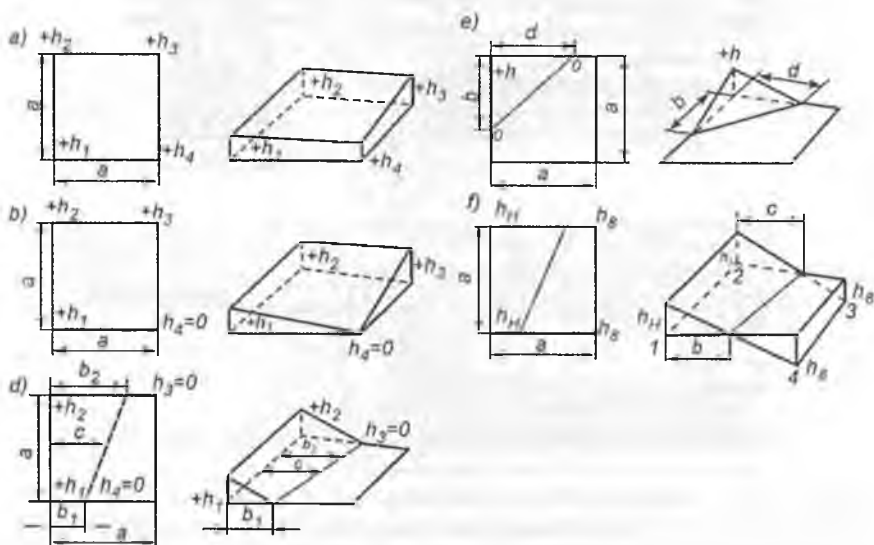
Gruntli gumbazni kvadratlab olish usulida prizmalar ko'rinishiga keltirilib, unda balandlik va asos yuzasi aniq o'lchamli holga keltiriladi (110-rasm).

Sun'iy qoplama joylashtiriladigan yuzaning ishchi belgilari, o'simlik qatlami olib tashlanganidan so'ng o'lchanadi.

Kvadratlab olish usulida olingan gruntlar hajmi bironta bo'lsa ham cho'qqisida ishchi belgisi bo'lgan kvadrat ichiga yozib qo'yiladi. Har bir kvadratlar ichiga yozib qo'yilgan gruntlar hajmi ko'tarma yoki o'yim konturning umumiy hajmiga teng bo'ladi.

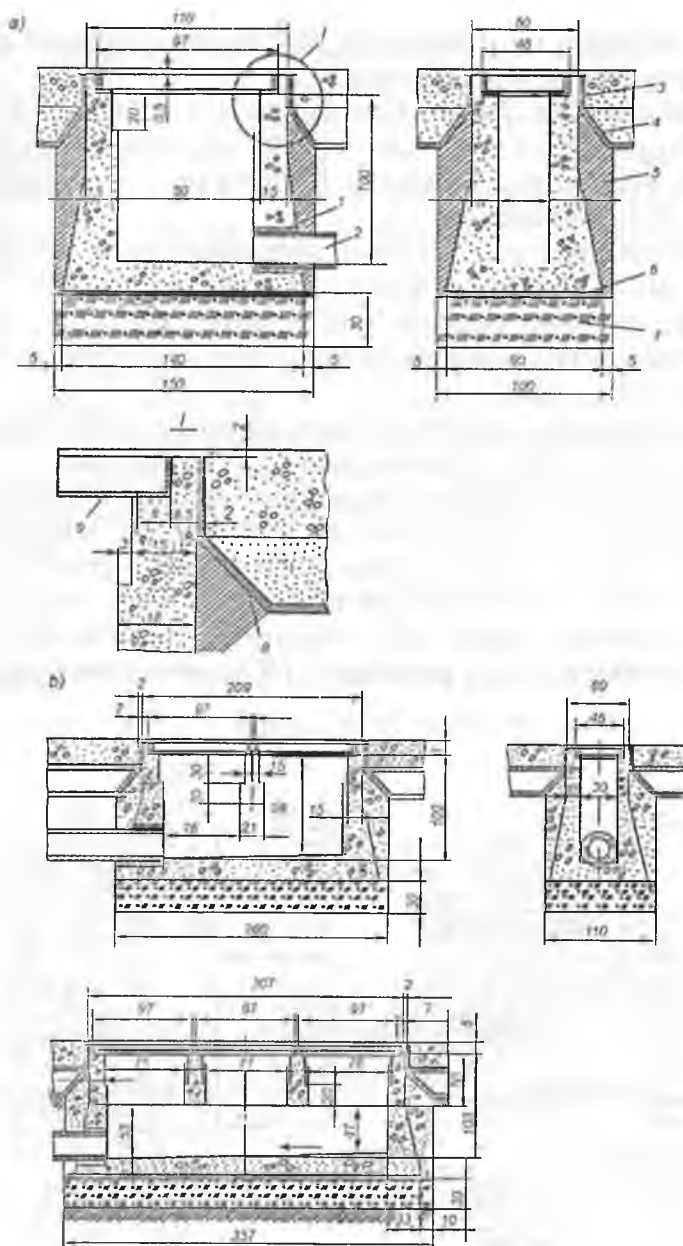
Sun'iy qoplama ostidan olib tashlanadigan hosildor (o'simlik) qatlamini tashkil qiladigan grunt hajmi (V_h) quyidagicha aniqlanadi:

$$V_x = S \cdot H_x, \text{ m}^3, \quad (103)$$



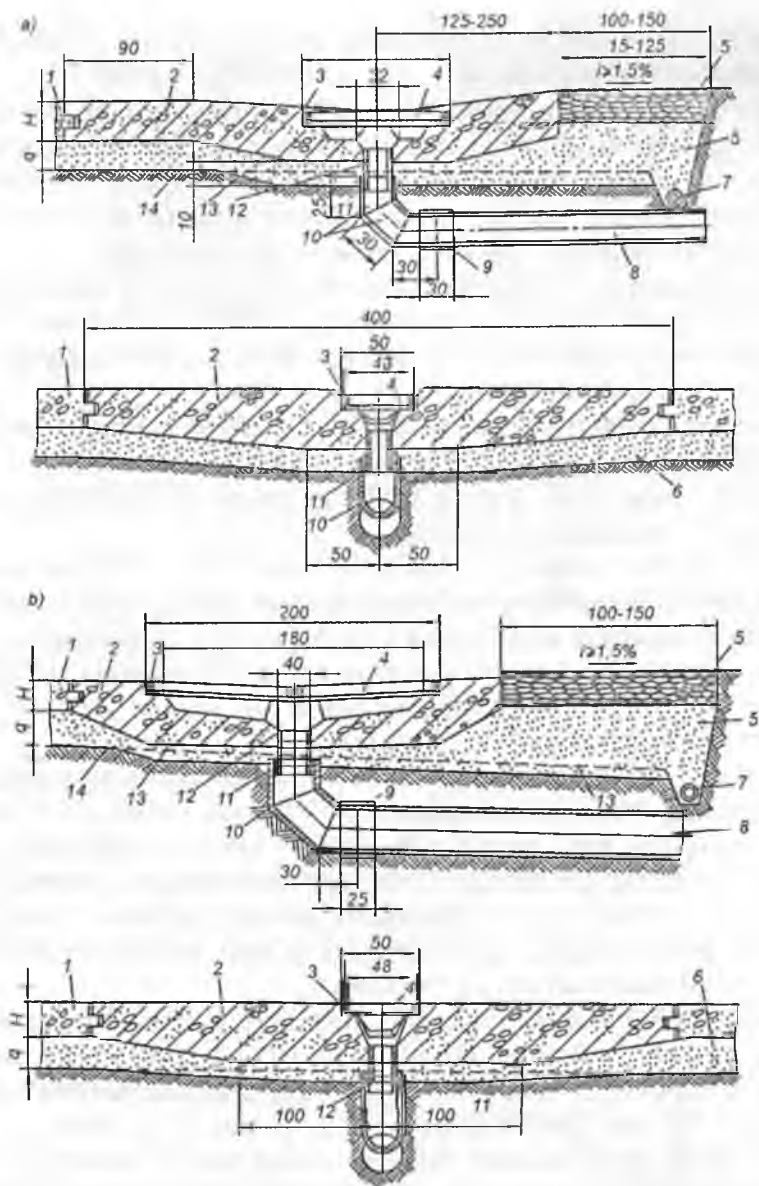
110-rasm. Kvadratlab olish usulida gruntlar hajmini hisoblash shakli:

- a) to'liq kvadrat; b), d), e) to'liq kvadrat bo'lmagan holatlar;
f) kvadratga moslash; h_i ishchi belgisi.



III-rasm. Yomg'ir suvlarini qabul qilishga mo'ljallangan quduqning tuzilishi.

a) bir bo'lakli tuzilishdagi panjarali quduqcha; b) shuning o'zi, ikki bo'lakli; d) shuning o'zi, uch bo'lakli; 1 — yopishqoq moyli pona qism; 2 — o'tkazgich; 3 — bitumli qorishma; 4 va 8 — qum-bitunli poyondo; 5 — soz grunt; 6 — seymon qorishmasi; 7 — kuyundili qatlam; 8 — tayanch qismi.



112-rasm. Yomg'ir suvlarini qabul qiluvchi sayoz joylashgan quduqning tuzilishi:

a) bir panjarali, bo'ylama qiyalik $i < 0,005$ uchun; b) ikki panjarali, $i > 0,005$ uchun; 1 — aerodrom qoplamasi; 2 — temir-betonli ariqcha bo'lagi; 3 — seymonli qorishma; 4 — panjara; 5 — qotirib qo'yish joyi (bitumli ishlovda); 6 — qumli asos qatlami; 7 — ko'milgan drenaj; 8 — suv o'tkazgich; 9 — muftali tutashtirgich; 10 — po'lat quvur; 11 — moylangan qistirgich; 12 — bitum qorishmali himoya qatlami; 13 — beton ariqchasining tubi; 14 — shuning o'zi, suv qabul qiladigan voronkasi bilan.

bu yerda: S — sun'iy qoplamaning yuzasi, m^2 ; H_n — hosildor qatlamining qalinligi, m .

Sun'iy qoplamalar qurishda surib chiqariladigan hosildor qatlam grunti, vaqtincha, sahndan tashqarida chel yoki gumbaz holida saqlanadi. Bunday gruntlardan obochinalarni, gruntli yuzalarni, o'yma va ko'tarma qiyaliklarni qotirib olish va ko'kalamzorlashtirish ishlarida takroriy foydalaniladi.

Aerodromlar qurilishida katta hajmda grunt ishlarini loyihalashda to'g'ri keladi. Bunda kam xarajat bilan ishni to'g'ri tashkillashtirib, gruntlarni joylashtira bilish turlicha yechim va yondashuv joylashuvi kamida 25 m bo'lishi lozim.

Qoplama yuzalaridagi suvni yig'ib uzatadigan, quduqlar quyma yoki yig'ma temir-betonlardan loyihalanadi (111-rasm).

Ayrim, turg'unsiz gruntli joylarda sayoz quduqchalar ham qo'llanishi mumkin (112-rasm).

Suv qochirish noqulay joylarda yuza suvlarini shimib uzatuvchi teshik quvurli drenaj ham tanlanadi. Bunday drenaj uzunligi odatda 50—125 m ni tashkil qilib, qiyaligi 0,005 dan kam bo'lmasligi lozim. Bunda quvur ostki qismidan diametrining $2/3$ qismida teshiladi va ular oralig'i 30 sm bo'ladi. Quvur atrofi shag'al yoki chaqiq toshlar bilan to'ldiriladi (113-rasm).

Qoplama chekkasidan bo'ylama shimilishli drenaj quvur tepasidan toki asosning shimilish qatlamigacha to'ldiriladi. Bunda (114-rasm) quvur ustigacha yirik zarrali qum bilan to'ldirib loyihalanadi.

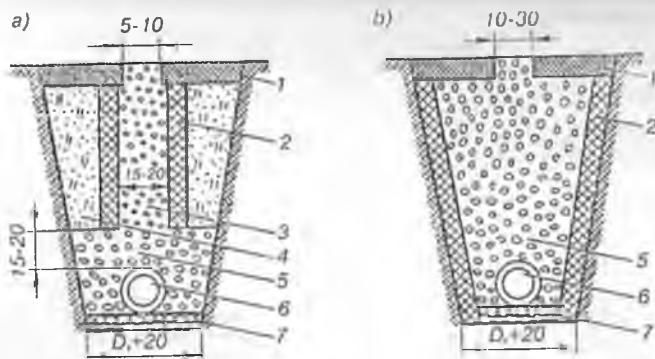
Yuqorilab va chuqurlashtirib joylashtiriladigan drenajning tuzilishida teshikli quvur (keramzit betonli, keramzit shishali, g'ovakli beton kabi)lar qo'llanib ular o'zaro moyilli elementlar bilan tutashtirib boriladi (115-rasm).

Kollektorlar sun'iy qoplama chekkalari bo'ylab loyihalanib, ularga yumaloq quvurlar tanlanadi. Ular qoplama chekkasidan 5—10 m uzoqlashtirish, 0,002 qiyalikda o'rnatiladi. Bunda quvur diametri 189 mm dan kam bo'lmasligi lozim (116-rasm).

Nazoratli quduqlarning rejadagi kesim holati yumaloq yoki to'g'ri burchakli bo'lib, maxsus buyurtma asosida tayyorlanadi. Odatda, bunday quduqlar temir-betondan tayyorlanadi va ular joyida tayyorlanadigan taglikka o'rnatiladi.

Tez oqar va sharsharali joylarda gruntli ariqchalar beton yoki temir betondan qotirib, suv tezligini so'ndirish choralari ham ko'riladi.

Aerodromlardan suv qochirish inshootlarini loyihalashda hisoblash ishlari II bobdagi avtomobil yo'llarini loyihalashdagi



113-rasm. Quritgich tuzilishi:

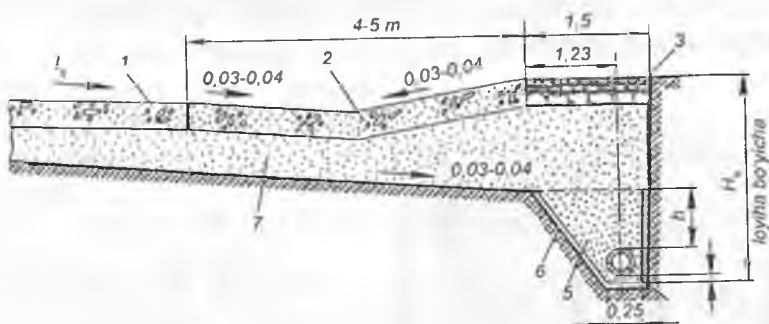
a) shimdirgichli quritgich; b) bo'yicha shimdirgichli quritgich; 1 — 5–10 sm li chim; 2 — zichlab o'rnatilgan shimdirgichli mato (2–3 sm); 3 — chaqiq tosh (2–3 sm li diametrda); 4 — grunt bilan qayta to'ldirish; 5 — shag'al yoki chaqiq tosh ($d = 5–6$ sm); 6 — quritgichning quvuri; 7 — 5–7 sm qalinlikdagi zichlangan chaqiq tosh; D_r — quvurning tashqi diametri.

kabi usulda amalga oshiriladi. Bundagi hisobiy ishlar asosan aerodrom atrofidagi maydonni inobatga olib kichik ariqchalar, kichik suv o'tkazgich inshootlari uchun olib boriladi. Bunda o'ziga xos xususiyatlarning ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

Aerodromga ta'sir etuvchi yomg'ir suvlarining hisobiy sarfi Q quyidagicha aniqlanadi.

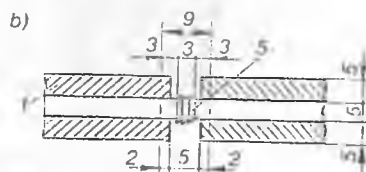
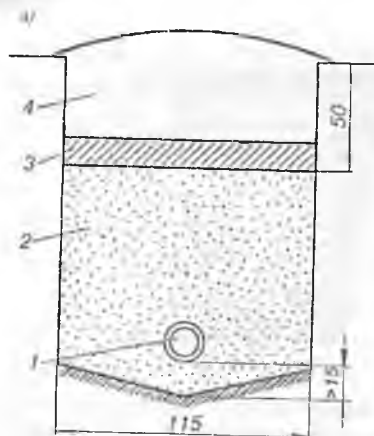
$$Q = S \cdot F, \quad (104)$$

bu yerda: S — oqim miqdori, l/s; F — suv oqib kelish yuzasi, ga.



114-rasm. Qoplama chekkasidagi drenajning tuzilish shakli:

1 — aerodromning qoplamasi; 2 — qoplama chekkasidagi 8–10 sm chuqurlikdagi qoplama; 3 — qotirib qo'yish joyi; 4 — ichki diametri 75–100 mm li suv shimiladigan quvur; 5 — yirik zarrali qum; 6 — 2–3 sm qalinlikda zichlab o'rnatilgan mo'g'or; 7 — qumli qatlam; i_q — qoplama qiyaligi.



115-rasm. Suv shimuvchi quvurli drenaj:
a) ko'ndalang kesimi; b) moyilli tutashtirgich; 1 — $d = 50$ mm li quvur; 2 — qum; 3 — chim (matodan); 4 — soz grunt; 5 — plastmassali moyil tutashtirgich.

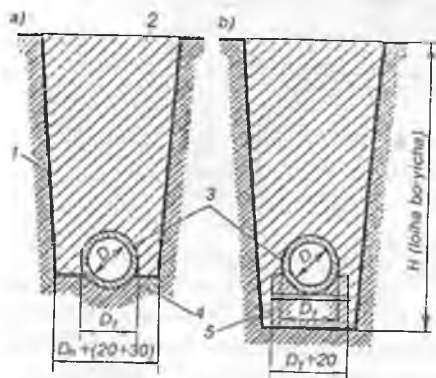
Ayrim hollarda erib oqqan suvlar miqdori yomg'irga nisbatan ko'p bo'lishi mumkin. Bunday hollarda parvozlanish tizimi joylashuvidagi suv yig'ilish maydoni 80 ga gacha bo'lganida

$$Q = 0,95 \frac{H_k}{T} \cdot F; \quad (105)$$

yuqorilab joylashgan ariqchalar uchun esa

$$Q = 2,78A \cdot F, \quad (106)$$

bu yerda: H_q — erish vaqtidagi qor qatlamining qalinligi, sm;
 T — qorning erish muddati, kun; A — erigan suv oqimining tavsiflovchi miqyos, mm/soat.



116-rasm. Kollektorlarning ko'ndalang kesimi:

a) gruntli asosga joylashtirilishida;
b) quvurning sun'iy asosga joylashtirilishida; 1 — o'raning devori; 2 — grunt bilan to'ldirish; 3 — kollektor quvuri; 4 — gruntli asos; 5 — sun'iy asos; D_r — quvurning tashqi diametri.

Gruntli UQM suv qochirish tizimining hisobi yomg'ir suvlarini qochirishga qaratiladi. Odatda quvursimon quritgichlarga tushadigan suv hajmi sezilersiz (kam) bo'lgani uchun ular hisoblab topilmay, konstruktiv holatida qabul qilinadi.

Gruntli suv yig'ilishi yuzalarida suv qochirish chizig'ini aniqlash hisobi hisobiy suv sarfiga qo'shilib, yomg'ir suvlarining yig'ilib kelish jadali vaqtiga bog'lab ko'riladi.

Quritgichni hisoblash uchun quvur diametri hisoblab topiladi. Buning uchun hisobiy suv sarfi Q topiladi (104-ifoda). Quvur yotqizilish qiyaligi I va yuza g'adir-budurligini inobatga oluvchi koeffitsiyent aniqlanib, shular asosida nomogramma orqali quvurning diametri D topiladi.

Suv yig'uvchi va kollektorlar qurilishi rejalangan yuzani shartli ravishda hisobiy maydonchalarga bo'lib olinadi va hisobiy kesim uchun tizimning rejali joylashuvi bo'yicha suv yig'ilish yuzasi aniqlanadi. So'ng suv kelish muddati yechim orqali aniqlanib, hisobiy yuzaga yetib kelish vaqti jadvaldan topiladi. So'ng (104) ifoda orqali hisobiy Q aniqlanadi.

Gruntli suv yig'ilishi joyidan suvni qochiruvdagi kollektorlar kesimidan o'tuvchi Q suv yig'uvchilardagi kabi usulda aniqlanadi. Bunda suv yig'ilib kelish vaqti oqim sodir bo'lguniga ketgan vaqtga tenglashishi kerak. Suvning oqish tezligi quvurning ifloslanib qolmasligini ta'minlashi lozim. Shundan kelib, chiqqan holda $Q = v \cdot w$ bo'ladi. Shu shartlar bajarilgandagi quvur diametri nomogramma orqali aniqlanadi.

UQM, BY, TJ va perronlar kollektorlarining gidravlik hisobi

Hisobiy suv sarfi suvning eng ko'p yig'ilish joyida yoki bo'ylama qiyaliklarning sinish qismida aniqlanadi. Kollektorlarda gidravlik suv sarfi yuzalarga bo'laklanib aniqlanadi. Yuzalar uzunligi suv qabul qiluvchilar oralig'iga bog'liq bo'ladi va har bir yuzaning boshidan hisoblanadi.

Suvni erkin tartibda oqizadigan kollektorlarni quyidagi tartibda hisoblash qabul qilingan.

Birinchi hisobiy maydoncha uchun suv yig'ilishi yuzasi F , suv yig'ilish uzunligi B ga qoplamaning ko'ndalang qiyaligi I aniqlab olinadi. So'ng, ifoda va nomogrammalardan foydalanib yomg'ir suvining oqib kelish vaqti va ochiq ariqchadan quduqqa qo'yilguncha vaqt sarfi aniqlanadi. Ushbu ma'lumotlar asosida Q aniqlab olinadi va quvur diametri belgilanadi. Keyingi yuzalar uchun ham shunday

tartibda ish ko'rib, vechim qabul qilinadi. Hisoblash oxirida uzanli moslab quvur kesimining suvga to'lgan holatida tanlanadi.

Sun'iy qoplamalarning suv oqizish tarmoqlarini, kerak bo'lganda, tig'izli tartibda suv oqishiga ham hisoblanadi. Bunda

$$Q_x = K_T \cdot Q,$$

bu yerda: K_T — suv tig'izligini ifodalovchi koeffitsiyent.

Bunday yondashuvga kollektor kesimi Q_h bo'yicha tanlanib, yuzaning to'liq holatida, ya'ni $h/D = 1,0$ deb ko'riladi.

Sun'iy qoplamalardagi ochiq ariqchalar va gruntli ariqchalarning gidravlik hisobi

Ariqchalarning suv o'tkazuvchanlik holati (m^3/s) quyidagi ifoda bilan topiladi.

$$Q_{ar} = wv_{ar},$$

bu yerda: w — ariqchadagi suv oqimining ko'ndalang kesimi; odatda u ariqcha chuqurligidan 1—3 sm kam olinadi, m^2 . Buning uchun ishtirokchi mexanizmlar ishini o'zaro bog'lab gruntlarni rejali joylashtirish maqsadida «gruntlarni surish shakli» tuziladi. Unda masshtabli o'lchamda gruntni olish va to'kish joylari, masofasi, hajmi o'zaro bog'lanib ko'rsatiladi. Shu shaklning o'zida hosildor gruntning hajmi va surib qo'yilish joyi masofasi bilan ko'rsatiladi.

Gruntlarga ishlov berish murakkabligi, qulayligi maydon bo'shlig'i imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda mexanizm va transport turlari belgilab olinadi.

26-§. AERODROMLARDA SUV QOCHIRISH TADBIRLARI

Aerodromlar to'shamasini samolyotlardan ta'sir etuvchi kuchlarga chidamliligini ta'minlashda suv-harorat tartibining o'rni katta, (6-§). Aerodrom qurilishi rejalangan hudud sharoitiga asosan to'shamaga suv-harorat ta'siri ham o'zgarib boradi. Ayniqsa to'shamaga yuza, yon taraflar va ostki qismlardan ta'sir etish kuzatiladi va buning natijasida unda turlicha holat o'zgarishlari namoyon bo'lishi kutiladi. Bunday sabablar natijasida samolyotlarning parvoz olishi tubdan kamayadi. Shuning uchun aerodrom va uning sahnidan suv qochirish tadbirlarini amalga oshirib loyihalash talab qilinadi.

Loyihalash maqsadida yiriklashgan holda barcha hududlar iqlimiy ko'rsatkichlar bo'yicha tumanlarga ajratilgan. Bundan kelib chiqadigan talablar inshootlarni joy yuzasiga nisbatan joylashti-

rilishi, inshootlarga ta'sir etuvchi barcha omillarni ularga nisbatan holat egallashlari kabilar miqdorini belgilashda aksini topadi.

Aerodromlarda gruntlarning ortiqcha namlanishlik sabablari-ga yuqorilab suv ta'sir etishi, yer osti suvlarining ko'tarilib joylanishi, sug'orish va yuqorilab joylashgan havzalardan suvning siljib kelishi hamda to'shama ostida gruntning muzlab erishi oqibatida sodir bo'ladigan bo'rtimlar hisoblanadi. Aerodromlarni loyihalashda ushbu sabablarga alohida e'tibor berish lozim bo'ladi.

Aerodromda suv qochirish bo'yicha muhandislik tadbirlari quyidagilarni tashkil qiladi:

- qor erishi, yomg'ir suvlari, suv bosishi natijasida sodir bo'ladigan ta'sirlardan sun'iy qoplamali yuzalarni himoyalash;

- aerodromning parvoztanish mintaqasi va sahnidan yuzalab yig'iladigan suvni chiqarib yuborish;

- yer osti suvlarini ko'tarma ostidan uzoqlashtirish;

- yon tarafdin shimilib-siljib keluvchi suvlarni sahn chegarasiga bo'lgan masofada yig'ib, tashqariga chiqarib yuborish;

- to'shama ostida suv yig'ilib zamin gruntini muzlatishiga qarshi tadbirlar ko'rish kabilar. Bunday talablarni bajarish loyihalovchi mutaxassislardan chuqur bilim va ish tajribasiga ega bo'lishlikni talab qiladi.

Aerodrom maydonini suv bosishidan saqlash uchun chel va gruntli dambalar quriladi, shuningdek, suv tutqich ariqchlar ham quriladi.

Aerodrom miqyosidagi gruntli qatlamni namlanishdan saqlash uchun suv oquviga mo'ljallangan drenaj tarmog'i loyihalanib, birgalikda quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:

- aerodrom maydonida bo'ylama va ko'ndalang holatidagi talab etilgan qiyaliklar ta'minlanadi;

- sun'iy qoplamalarni joy yuzidan uncha balandlashtirmay ko'rish;

- yuza qismidan suv o'tkazmaydigan qoplamalarni loyihalash;

- gidrohimoyali va suv o'tkazib yuboriladigan asos qatlamlarini loyihalash;

- barcha UQM, BY, TJ, perronlarda, sun'iy qoplamali maxsus maydonchalarda, shuningdek, gruntli UQM da majmualii suv qochirgich va drenajlar tarmog'i bilan ta'minlash kabilar.

Suv qochirish qiyin bo'lgan hovuzsimon pastqamliklarda suvni yig'uvchi quduqlar loyihalanib, quvurlar orqali tashqariga uzatish rejalaniadi.

Yer osti suvlari qoplamaga yaqinlashib joylashadigan yuzalarda (0,6—0,8 m) drenajlar chuqurlashtirib loyihalanadi.

Qumli va qumdor gruntli joylarda yer osti suvi sathi joy yuzasidan 0,8 m masofada, soz gruntli joylarda esa 1,0 m dan kam bo'lmisligi lozim.

Suv yaxshi shimilib o'tadigan gruntli, EOS chuqur joylashgan va qurg'oqchilik tumanlarda suv qochirish tizimi ko'rilmaydi yoki ayrim hollarda esa, yuza suvlarini pastqam joyga uzatish tadbiri ko'riladi.

Aerodrom joylashuvidagi suv qochirish tizimi o'sha vurning iqlim sharoiti, grundi va gidrogeologik sharoitlar, qoplama turi va uning rejadagi o'lehamlari kabilarga bog'liq ravishda qabul qilingan yechim asosida loyihalanadi.

Drenajli tizim faqat suv shimilib kelishi mavjud bo'lgan qatlamli joylarda rejalashtiriladi.

Mahalliy iqlim sharoitidan kelib chiqib, quyidagi holatlarda SUQM, BY, TJ perronlar va maxsus maydonchalarda suv qochirish va drenaj loyihalanadi.

1. Yuza suvlari qoplama chekkalaridagi uncha chuqur bo'lmagan uchburchakli ariqchalar orqali yig'ib uzatiladi (117-rasmdagi I shakl). Suvni to'plash yuza suvlarini qabul qiluvchi qopqog'i katak teshikli ariqchalar o'qiga oralab joylashtirilgan quduqlar orqali chetlashtiriladi. Bunda suvlar nazoratlash qudug'iga oqib tushib, chuqurlashtirib o'rnatilgan quvurlar orqali oqiziladi. Bunda suvlarning parvoztanish maydonidan tashqaridagi pastqam joy yoki ariqqa oqishi ta'minlanadi.

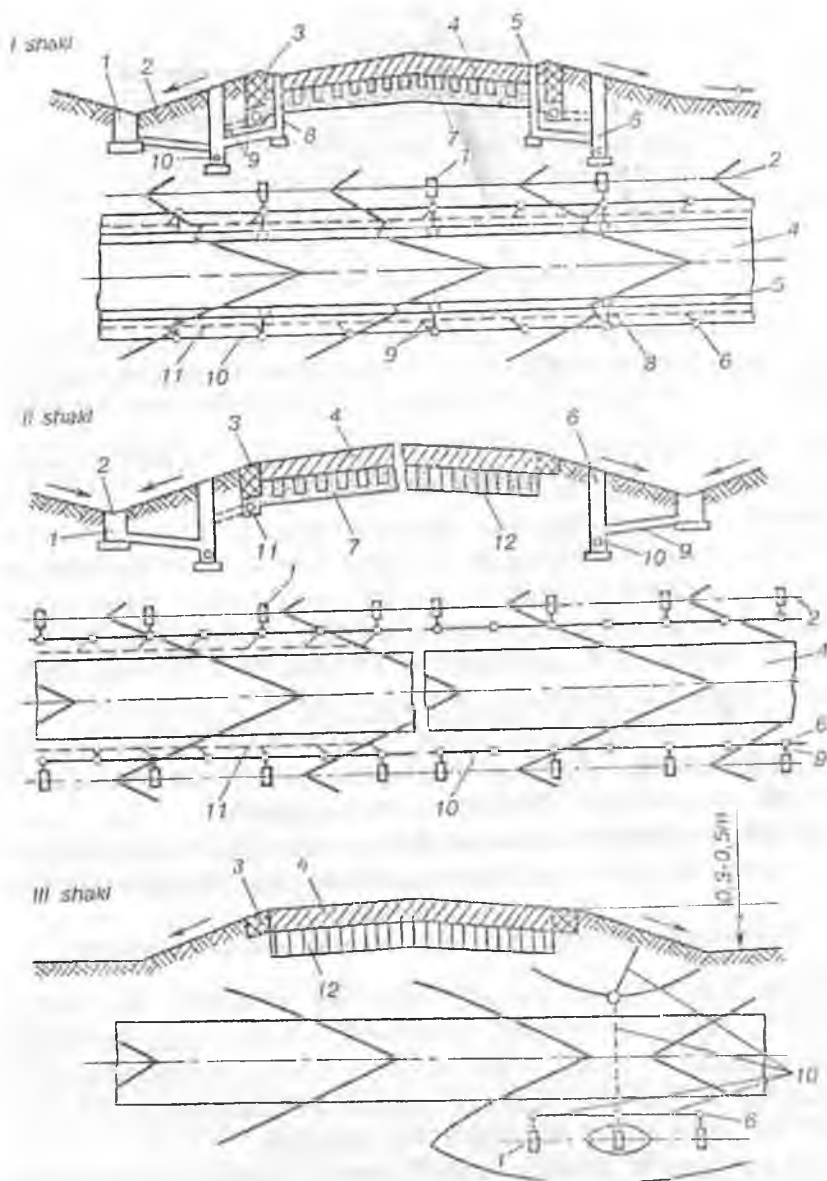
2. Qoplamadan oqib yig'iladigan suvlar gruntli obochinaga uzatilib, u orqali gruntli ariqchalarga quyiladi (117-rasmdagi II shakl). Qoplama chekkasida ariqchalar qurilmaydi. Qolgan holatlarda I shakl asosida loyihalanadi.

3. Qoplama chekkasida ariqchalar va gruntli ariqchalar qurilmaydi. Qoplama yuzasidan suv to'g'ridan-to'g'ri gruntli obochinaga o'tadi. Bunda II shakldagi suv qochirish turi faqat ayrim holatlarda, ya'ni ariq suvlari yoki pastqam joylarning suvlari qoplamani kesib o'tishi mumkin bo'lganida qabul qilinadi (117-rasmdagi III shakl).

Suv oqizish va drenaj tizimidagi elementlarning tuzilishi

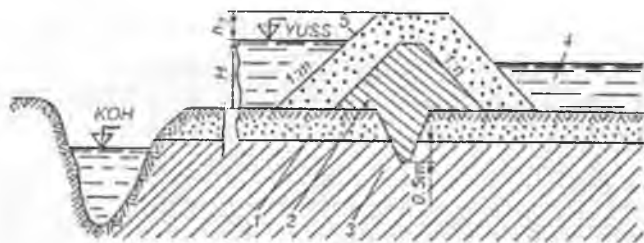
Aerodromdan yuqorilab joylashgan yuzalardan suv qochirish tadbirlari 5-§ ning 1-rasmdagi kabi usulda amalga oshiriladi. Suvni tutib qoluvchi ariqchaning ichki tomonidan chel ko'tarib olinadi. Ariqcha eni 0,4 m dan kam bo'lmisligi lozim, chuqurligi hisoblab aniqlanadi.

Aerodromlarni suv bosimi kutiladigan hududlarda qurishda to'sib qoluvchi to'g'onlar (118-rasm) aerodrom sahnidan uzoq-



117-rasm. Aerodrom qoplamalarining qiyofa va rejali tasvirida suv o'tkazgichlar hamda drenajlar tizimining shakliy ko'rinishlari.

1 — ariq suvlariga mo'ljallangan quduq; 2 — grunltli ariqcha; 3 — qotiriladigan chekka; 4 — qoplama; 5 — qoplama chekkasidagi ariqcha; 6 — nazoratlash qudug'i; 7 — suv o'tkazgichli asos qatlami; 8 — yomg'ir suvlari uchun mo'ljallangan quduq; 9 — suv uzatgich; 10 — kollektor; 11 — bo'ylama shimilishli drenaj; 12 — shimilish qatlamisiz qurilgan to'shama asosi.



118-rasm. To'siq vazifasini o'tovchi to'g'on ko'ndalang kesimining shakliy tasviri:

1 — suv o'tkazuvchi gruntli qatlam; 2 — tishli suv o'tkazmas qatlam; 3 — suv o'tkazmas gruntli zamin; 4 — havza; 5 — qotirilgan to'g'on nishabi; H — suv ko'tarilish balandligi; h. — to'g'onning zaxira balandligi.

lashtirib loyihalanadi. Uning shakliy joylashuvi, tashkil qiluvchilarni asoslash miqyoslari 16-§ da bayon etilgan.

Aerodrom sahnini chegaralab qo'yish va tashqaridan suv oqib kelishi kutiladigan joylarda suvni yig'ib chetlatish zovurlari ham loyihalanadi. Bunday zovurlarni kovlashdan chiqadigan grunt dan aerodromdan tashqari tomonga to'g'on ham loyihalanadi. Zovurlar chuqurligi 1,5—2,5 m ni tashkil qilib, qiyaliklari 1 : 1,5 dan tik bo'lmasligi lozim, hamda ularga 0,01 miqdorida bo'ylama qiyalik ta'minlanadi.

Qoplama chekkalaridagi ochiq ariqchalar uning past chekkasiga loyihalanadi. UQM va BYdagi qoplamaning ikki qiyalik joylarida yuza suvlari obochinaga yo'naltiriladi.

Gruntli ariqchalarni qoplama chekkasidan olislashtirish bilan bu ariqchanning oxiridagi yomg'ir suvining tezligi talab holiga keltiriladi.

Yuqorilab joylashgan ariqchalarning gidravlik hisobi

Bunda hisob ishlari yomg'ir yoki qor erishidagi suv sarfiga bog'liq ravishda aniqlanadi. Gidravlik hisobida ega bo'lingan ariqcha yuzasidan uzatiladigan suv sarfi hisobiy suv sarfidan ko'p bo'lmasligi lozim. Yuqorilab joylashgan ariqchalarning gidravlik hisobi bo'yicha to'liq ma'lumot 9-§ berilgan.

Ariq va yomg'ir suvlarini qabul qiluvchi quduqlarning gidravlik hisobida quduqning kallagi, tuynugi, uzatgich quvur diametri aniqlanadi.

Quduqlarning yomg'ir va ariq suvlarini qabul qilib uzatish qobiliyatining hisobiy yechimi quyidagicha aniqlanadi:

$$h_0 \leq c \frac{w_r}{w_n} \quad \text{holida} \quad Q_k = 1,45L \left(h + \frac{w^2}{2q} \right)^{\frac{3}{2}}; \quad (107)$$

$$h_0 > c \frac{w_T}{w_n} \quad \text{holida} \quad Q = 2w_T \sqrt{h + \frac{v^2}{2g}}, \quad (108)$$

bu yerda: Q — suvni qabul qilib uzatish qobiliyati, m^3/s ; L — quduqqa suv oqib tushish joydagi qopqoq-panjara perimetri, m ; h — panjara oldidagi oqim chuqurligi, m ; h_0 — panjara oldidagi suvning tig'izli holati, m :

$$h_0 = h + \frac{v^2}{2g}, \quad (109)$$

bu yerda: v — panjara oldidagi ariqdan oqib kelayotgan suv tezligi, m/s ; w — panjaraning umumiy yuzasi, m^2 ; w_T — panjara tuynigining yuzasi, m^2 ; s — suv qabul qilgich eni, m .

Quduqqa tutashuvchi quvurning diametri

$$D = 0,536 \sqrt{\frac{Q}{\mu \sqrt{H}}}, \quad (110)$$

bu yerda: Q — hisobiy suv sarfi, m^3/s , μ — suv o'tkazgich uzunligi (L) ga bog'liq ravishda aniqlanadigan sarfni ifodalovchi koeffitsiyent.

Chuqurlashtirib joylashtiriladigan drenajni hisoblash

Parvoztanish mintaqasida, ko'pincha, drenajlarni quyidagicha chuqurlashtirib joylashtirish rejalaniadi:

1) yomg'ir suvlarini chuqurlashtirib shimilishi va ularni qochirish yo'nalishlari aniq bo'lmagan holda;

2) yer osti suvlarining talab etilgan holatda joylashuvini ta'minlashda.

Birinchi holda quvurga suvning siljib (oqib) kirish miqdori, quvurning diametri, holati pasaytirilgan yer osti suvini quvurdan uzoqlashtirish masofalari aniqlanadi.

Ikkinchi holda birinchidagilarga qo'shimcha ravishda drenajning gidravlik hisobiga quvurning to'lib oqishi, quvur osti va quduq osti asos qismiga taalluqli miqdorlar aniqlanadi.

Bunda konstruksiyalar elementi miqyosli holatni aniqlash uslubida ta'minlanishligi tekshiriladi.

Bu shartda M_h — konstruksiya kesimidagi hisobiy egiluvchanlik qobiliyati; M_m — konstruksiyaning kesimidagi ko'tara olishlik (chidamlilik) miqyosi.

Quvurni ko'mish belgisi suv qochirish chizig'ining bo'ylama qiyofasiga tenglashtirib bajariladi.

Asboseymonli yoki sopol quvurlar samolyot g'ildiraklaridan tushadigan kuch R_k va quvur ustidagi grunt vazni Q ga bog'liq ravishda tanlanadi. Bunda quyidagi tenglikdan foydalaniladi:

$$K \leq \frac{P_p \cdot N}{K_F + Q},$$

bu yerda: K — asboseymon va sopol quvurlar uchun zaxiraviy koeffitsiyent; P_p — pargalovchi kuch (sopol quvurlar uchun $d = 150 - 200$ mm da $P_p = 2500$ kgs/1 pog. m); N — tayanish koeffitsiyenti.

Suv qabul qiladigan nazorat quduqlarining hisobi

Nazorat quduqlarining qopqog'i kesimi, tubi va devorlarining mustahkamligi hisoblab tekshiriladi. Zaruriyat tug'ilganda, quduq choklari va quvurga ulanish joyidagi mustahkamlik ham holat o'zgarish ko'rsatkichlari bo'yicha hisoblanadi. Bunda hisoblashni osonlashtirish uchun har bir konstruktiv bo'laklar alohida hisoblanadi.

Quduqning qopqog'i ikki tayanchga o'rnatilgan to'siq holda ko'rilib, g'ildirakdan tushadigan kuch ta'siriga hisoblanadi. Quduq devorlari quduq yonida joylashgan g'ildirakdan tushadigan kuch ta'siriga hisoblanadi. Quduq tubini vaqtinchalik samolyot g'ildiraklaridan ta'sir etuvchi kuch va barcha ustlab joylashgan tashkil qiluvchilar vaznining jamlangan miqdorini inobatga olgan holda hisoblanadi.

27-§. AERODROM VA VERTODROMLARDA TO'SHAMA OOPLAMALARINI LOYIHALASH

Aerodromlar to'shama qatlamlarini loyihalashda quyidagi talablarga rioya etish talab qilinadi: yaqin joylashgan mahalliy qurilish ashyolardan foydalanish, to'shama va uning qatlamlararo mustahkamlik va uzoq muddatga xizmat qila olishlikni ta'minlash, qoplama yuzasida ravonlik, yedirilishga chidamlilik, tekis joylashgan g'adir-budur yuza, chang bo'lmaslik, kuch va iqlim ta'sirida turg'unlik, suv o'tkazmaslik va foydalanish jarayonida kam xarajatni ta'minlash kabilar.

Yig'ma qoplamalarni tayyorlash va tashib kelishda qulayliklar, bir turlik, joylashtirishda mustahkamlikni ta'minlash kabi qo'shimcha qulaylik ham hal qilinishi talab qilinadi.

Sun'iy asos qatlamlari qoplama bilan birga ishlab, yuqoridan ta'sir etuvchi kuchni so'ndirishga xizmat qiladi.

Sun'iy asos bir necha maqsadli qatlamlardan tashkil topadi.

Aerodromlarda qo'llanadigan to'shama qatlamlar, turlari, qo'llanish maqsadi, vazifasi qo'llaniladigan ashyolar va ularning tavsifnomalari 20-§ da avtomobil yo'llari uchun batafsil bayon qilingan. Bularni aerodromlar uchun qo'llashda ko'p o'xshashliklar bo'lgani uchun, faqat ayrim o'ziga xos xususiyatlar bayon qilinadi.

Aerodromlarni loyihalashda to'shama qoplama va asos qatlamlarini tayinlash bir necha variantlarni texnik-iqtisodli taqqoslov usulida bajariladi. Bunda aerodrom mavqeyi va qoplama samolyot g'ildirigidan ta'sir etuvchi kuch, qurilish joyining iqlim sharoiti, gruntli va gidrogeologik sharoitlar, samolyotlar qatnovi miqdori va mahalliy ashyolardan foydalanish imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda yakuniy yechim qabul qilinadi.

Fuqarolar Aviatsiyasiga qarashli aerodrom va vertodromlar uchun tavsiya etiladigan qoplamalarni me'yorlovchi kuch toifasi va vertolyotlar turiga bog'liq turlari 51- va 52-jadvallarda berilgan.

UQM chekkalariga tutashuvchi gruntli joylar uning eni bo'yicha foydalanilayotgan samolyotlar turiga qarab 30—75 m masofada qotirib olinadi (53-jadval).

Aerodrom qoplamalarining ayrim turlarining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari 54-jadvalda keltirilgan.

UQM qoshidagi obochinalar tosh-shag'alli yoki chaqiq toshlarga organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berib qotiriladi.

51-jadval

Aerodromlar uchun tavsiya etiladigan qoplamalar tuzilishi	Yuklar toifasi					
	I	II	III	IV	V	VI
I	2	3	4	5	6	7
Bir qatlamli quyma:						
Kuchlantirib olingan	+	+	—	—	—	—
Temir-betonli	+	+	—	—	—	—
Simbetonli	—	+	+	+	—	—
Uzluksiz sim yotqizilgan	+	+	+	+	—	—
Ikki qatlamli beton (sim beton)	+	+	—	—	—	—
Zavodda tayyorlangan bo'lib, avval kuchlantirib olingan yig'ma temir-beton plitali	—	+	+	+	—	—
Bir qatlamli beton	—	+	+	+	+	—
Asfaltbetonli:						
Sopol beton, kuyundi beton, qumli betonlardan tashkil topgan asoslarda	—	+	+	+	—	—
Mahalliy gruntga organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berib qurilgan asoslarda	—	—	+	+	+	+
Chaqiq toshli, shag'alli va qumshag'alli asoslarda	—	—	+	+	+	—
Saralangan pishiq chaqiq toshlarga yopishqoq bitum yoki qatron bilan ishlov berilgan	—	—	+	+	+	—
Grunt chaqiq toshli, grunt shag'alli va gruntlarga organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berilgan	—	—	—	—	+	+

Vertodromlar uchun tavsiya etiladigan qoplamalar tuzilishi	Vertolyot turi					
	Og'irlari		O'rta vaznli lari		Yengillari	
Avval kuchlantirib olingan zavodlarda tayyorlanadigan yig'ma temir betonli: PDG turi	-	+	+	-	-	-
PAG—14	-	+	+	-	-	-
PAG—18	+	+		-	-	-
Zavodda tayyorlanadigan PD turidagi yig'ma temir-betonli plitalar	-	-	+	+	-	-
Bir qatlamli seymonbetonli quyma qoplama	+	-	-	-	-	-
Ikki qatlamli seymonbetonli quyma qoplama	-	+	+	+	-	-
Saralangan chaqiq toshlarga qurilmada organik bog'lovchilar bilan ishlov berib tayyorlangan qorishmali	-	+	+	+	-	-
Uncha mustahkam bo'lmagan chaqiq tosh, qumshag'alli qorishma, grunt-chaqiq toshli, grunt-shag'alli materiallarga qurilmada organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgan qorishmali	-	-	+	+	+	+
Pishiq chaqiq toshlarga bog'lovchi shimdirib, ustki ishlov berilgan	-	+	+	+	+	-
Chaqiq tosh, qumshag'alli materiallarga bog'lovchilar qo'shib joyida aralashtirilgan va ustki ishlov berilgan	-	-	+	+	+	+

53-jadval

UQMning chiqib turgan qismida gruntli tutashuvni qotirish konstruksiyasi	Tushadigan yuk toifasiga bog'lab qo'llanishi				
	I	II	III	IV	V
Quyma betonli, yig'ma betonli va temir-betonli plitalardan	+	+	-	-	-
Asfaltbetonli qoplama	-	-	+	+	-
Toshli materiallarga va gruntlarga bog'lovchilar bilan ishlov berilgan	-	-	+	+	+

Aerodromlarning BYlarida gruntli tutashuvni qotirish eni 2 m dan 9 m bo'lib, foydalanilayotgan samolyotlarning dvigatellari-dan chiqadigan gaz taronalari miqyosiga bog'liq bo'ladi.

Aerodromlar qoplamasi uchun og'ir beton qabul qilinib, «Yo'l betoni» standartlari talabiga javob berishi lozim.

Nobikir qoplamalar uchun ma'danli va bog'lovchili materiallar qo'llanadi. Ma'danli materiallardan tog' jinslari, ruda konlari va metallurgiya sanoatlarining chiqindilari qo'llanadi.

Samolyotlar turi	Aerodromning umumiy maydoni, ming m ²	Qoplamaning taqqoslangich turlari	Joydagi qoplama qalinligi, sm				1 m ² yuzaga armatura sarfi, kg		Umumiy sarf	
			4	5	6	7	8	9	10	
Ил-62	490	3	60	48	53	4,0	—	1960	260	
			57	46	51	7,8	—	3820	250	
			30	27	29	24,0	—	11800	144	
			27	24	26	9,9	6,2	7910	127,5	
Ту-144	490	3	54	42	48	4	—	1960	235,2	
			50	40	45	7	—	3430	220,5	
			27	25	26	20,8	—	10200	127,5	
			25	23	24	7,7	5,7	6580	117,5	
Ту-154	310	3	32	28	30	2,0	—	6210	93	
			30	26	28	6,6	—	2040	86,8	
			23	21	22	14,1	—	4371	68,2	
			20	18	19	5,5	3,5	2790	58,9	
Ту-104	340	3	14	14	14	5,7	6,3	3720	43,4	
			32	26	29	2,0	—	680	98,6	
			29	24	27	6,4	—	2000	91,8	
			25	22	24	15,0	—	5100	81,6	
Ил-18	210	3	21	18	19	5,4	3,5	3030	64,6	
			14	14	14	5,7	6,3	4080	47,6	
			29	23	26	2,0	—	420	54,6	
			27	21	24	5,6	—	1170	50,4	
Ту-134	210	3	14	14	14	5,7	6,3	2520	29,4	
			26	22	24	2,0	—	420	50,4	
			24	20	22	5,3	—	1110	46,2	
			14	14	14	5,7	6,3	2520	29,4	
АН-10(12)	180	3	27	21	24	20	—	360	43,2	
			25	19	22	5,3	—	950	39,6	
			14	14	14	5,7	6,3	2160	25,2	
			22	18	20	1,5	—	135	18,0	
АН-24	90	3	20	18	19	4,7	—	424	17,1	
			19	18	19	1,5	—	135	17,1	

Asfaltbetonli qoplamalar uchun asfaltbeton qorishmalari qo'llanib, ular «Avtomobil yo'llari va aerodromlar uchun asfaltbeton qorishmalari» standartlari talablariga to'liq javob berishi lozim.

Aerodrom va vertodromlarda to'shama qatlamlari uchun qo'llanadigan material va qorishmalarning asosiy turlari va tavsifnomalari 20-§ da berilgan.

Quyma seymonbetonli qoplamalar bir va ikki qatlamli qilib loyihalangani. Bir qatlamli, odatda, 30—35 sm qalinlikda bo'ladi. Ikki qatlamli qoplama mahalliy ashyo yetarli, ammo yuqori qatlamga qo'llash mumkin bo'lmagan hollarda, ostki qatlamga ishlatiladi. Bunda ostki qatlamga qo'shiladigan seymon miqdori ancha oz bo'lib, yo'l qurilishida «ozg'in beton» nomi bilan ta'riflanadi. Bunday qatlamlarda sopol-beton, qumli beton, kuyundi betonlardan foydalanib, ustki qatlamlari esa armobeton, uzluksiz simlangan beton yoki kuchlantirib olingan yig'ma temirbetondan loyihalangani.

Sun'iy asos qatlamlari qalinligini belgilashda iqlim sharoiti, gruntli va gidrogeologik sharoitlarga bog'liq ravishda yechim qabul qilinadi.

Quyma qumseymonli va gruntseymon qatlamlarni loyihalashda ular qalinligi 20 sm ga teng holida olinadi. Bog'lovchilar bilan ishlov berilgan qatlamlar esa 15 sm qalinlikdan kam bo'lmashligi lozim. Qumli, qumshag'alli va chaqiq toshli asos qatlami qalinliklari ham 15 sm qabul qilinadi.

Plita yotqiziladigan asos qatlami ustiga bitum shimdiradigan qog'ozdan, pergamin yoki plastmassali parda yoki bitum bilan ishlov berilgan qumli qorishma yoyib chiqiladi.

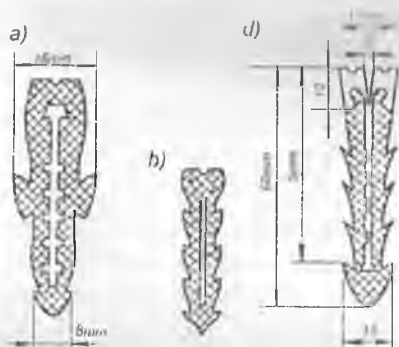
Qoplama plitalari o'lchami joyning harorati o'zgaruvchanligi va grunt sharoitiga moslab tanlanadi.

Qoplamada tashkil qilinadigan choklarni qurish tartibi ish joyidagi to'xtab qolishlik, beton yotqizgich mashinalarining joylashtirgichi eniga bog'liq ravishga belgilanadi. Qoplamadagi choklar uzluksiz va qalbaki bo'ladi. Uzluksiz choklar qolipga beton quyishda (izli mashinalar komplekti bilan beton yotqizishda) va surilib ishlovchi beton yotqizgichlar qo'llanganida quriladi. Qalbaki choklar qoplamaga quyilgan beton qotishida unga ko'ndalang holatda qir qiladi. Bunday choklar plitalar qalinligiga bog'liq ravishda 10—20 m oralab qurilib boriladi. Qoplamada siqilishga ishlaydigan bo'ylama choklar oralig'i 3,5—4,0 m ni tashkil etadi.

Ikki qatlamli beton qoplamasining ostki qatlamida kengayishga ishlaydigan choklar qurilmaydi.

119-rasm. O'ta chidamli
neopren qistirgich:

a) quyilgan beton ichiga tebratib tushirish holati; b) qotgan beton qoplamaning bo'ylama choklarida yelim bilan qotirib joylashtirishda; d) alumin kallakli haroratga chidamli qistirgich.



UQM, BYni BYga; BYni UQM yoki TJ kabilarda, shuningdek, UQMda qatlam qalinliklari o'zgarib, tutashish joylarida kengayish choklari loyihalaniib, qolgan holatlarda undan voz kechilgan.

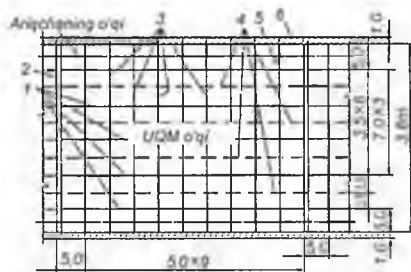
Holat o'zgartiruvchi choklar ishini yaxshilash uchun plitalar chekkalariga tutashtirgich joylari qoldirilib, armaturalar yordamida tutashtirib boriladi.

Holat o'zgartiruvchi choklar oralig'iga polimer bitumli material (PBM), rezina bitumli (RBB) bog'lovchi, poroizol, I-1, SN-2 kabi mastikalar bilan zichlab ishlov beriladi. Ayrim hollarda, bularning o'rniga maxsus (neoprenli) materialdan tayyorlangan qistirgich tayyorlanib, sifatli yelim bilan qotiriladi (119-rasm).

Aerodrom qoplamalarida qo'llaniladigan aluminli kallak qistirgichning yuza qismlarini samolyot dvigatellaridan chiqadigan yuqori (400°C gacha) haroratli gaz oqimi ta'siriga chidamliligini ta'minlaydi. Aluminli kallakka berilgan qiyofa uning moyilligini saqlaydi.

Quyma seymonbetonli qoplamalar simsiz eng oddiy turdagi ko'rinishda bo'ladi. Ular shu vaqtga qadar keng qo'llanib kelingan bo'lishiga qaramay, oxirgi yillarda yoriqlar sodir bo'lishida kam qarshilikka ega, zamonaviy havo kemalaridan tushadigan yuklar ta'siriga bardosh bera olmasligi va atrof-muhitning suv-harorat tartibi ta'siriga chidamsizliklari tufayli undan voz kechishga olib kelmoqda.

Bunday qoplamalar odatda bir yoki ikki qatlamli holida loyihalalanadi. Bunda yuqori qatlam mustahkam betondan qurilsa, ostki qismi sifati pastroq yoki grunt seymondan quriladi. Ularning ostidagi asos qatlami organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berilganlari qo'llanadi. Qoplamaning o'lchamlari samolyotning yuklaridan sodir bo'ladigan kuchlanishlar yig'indisi ta'siri ostida betonning egilib ishlashidagi mustahkamlik darajasidan oshmaganlik holatini ta'minlash bilan belgilanadi.



120-rasm. UQMdagi betonli qoplamada plitalarning joylashuv shakli:

1 — bo'ylama choklar; 2 — kengayish choki; 3 — siqilishga ishlaydigan ko'ndalang joylashgan qalbaki chok; 4 — bo'ylama qalbaki choklar; 5 — ariqchalar qatoridagi plitalar; 6 — chekkalarini qotirish joyi.

Qoplama eni beton yotqizgich mashinasining imkoniyatlari-dan kelib chiqib, 7,0 yoki 7,5 m holida quriladi.

Ikki qatlamli qoplamaning ostki qatlami kunlik harorat ta'sirida kamroq ishtirok etib, uning bo'laklari o'lchami kattalashtirib olinadi, ya'ni betonlilari 10×7 (7,5) m gacha, grunt seymonligi $(15-20) \times 7$ (7,5) m gacha va undan ortiq. Ularda ko'ndalang va bo'ylama choklar ta'minlanishi hisobiga to'g'ri burchakli holat yaratiladi. UQMni BY bilan, BYni BY bilan, BY burilish burchaklari va boshqa bo'g'inlarda nostandart usul bilan bo'laklash zaruriyati tug'iladi. Bunda plitalar o'lchami 2,5—3,0 m dan kam bo'lmasligi va iloji boricha to'g'ri burchakli holatda loyihalanishi lozim (120-rasm). Barcha qoplamalarga chok ochishda simmetrik holat ta'minlanib bajarilishi lozim, aks holda, haroratli siljish natijasida plitalarning ishqalanish kuchi talab darajasidan kamayadi.

Armobetonli, uzluksiz simli va temir-betonli qoplamalar

Aerodromlar qurilishida armobetonli qoplamalar keng qo'llanmoqda. Ularning afzalligi plitalarda yoriqlar sodir bo'lish ta'siriga chidamligi, ichidagi armaturalarining yoriqlar kattalashuviga qarshi tura olishligi, haroratga ishlovchi choklar miqdorining kamayishini ta'minlash, po'lat armaturalar (simlar) sarfini 2,5—3,0 martagacha kamaytirish, qurilish ishlarida jarayonlarni oson bajarish imkoni bilan ajralib turadi. Bundan tashqari armobeton qoplamalaridan foydalanishda sezilarli ravishda xarajatlar tejaladi.

Bo'ylama yo'nalishi bo'yicha armobetonli qoplama plitalari 10—20 m oralaq siqilish choklari bilan, 60—120 m da esa kengayish choklari bilan loyihalanadi. Ko'ndalang choklari qoziqli holatda tutashtiriladi, bo'ylamadagisi esa shpuntli yoki plitalari chekkalarini bo'ylama simlab tutashtiriladi.

Aerodrom qoplamalarini choksiz uzluksiz simlab (ChUSQ) loyihalash

Bunda quyma seymonbetonli qoplama butun mintaqa bo'ylab erkin holatda o'rnatilgan uzluksiz simlarni joylashtirish bilan quriladi. Unda harorat ta'siriga ishlovchi ko'ndalang choklar bo'lmaydi. Bu holda chok vazifasini qoplamadan foydalanish chog'ida unda bo'lgan yoriqlar bajaradi. Yoriqlar kengligi 0,4 mm dan oshmay 2,5—3,0 m oralig'ida takrorlanib turadi. Bu qoplamaning afzalligi va unda mexanizatsiyani keng qo'llash imkoniyatlari yuqori hisoblanadi. Plitalarda yoriqlar sodir bo'lishi bo'yicha konstruktiv tuzilishi boshqarib va boshqaruvsiz uzlukli simlangan qoplamalarga ajratiladi.

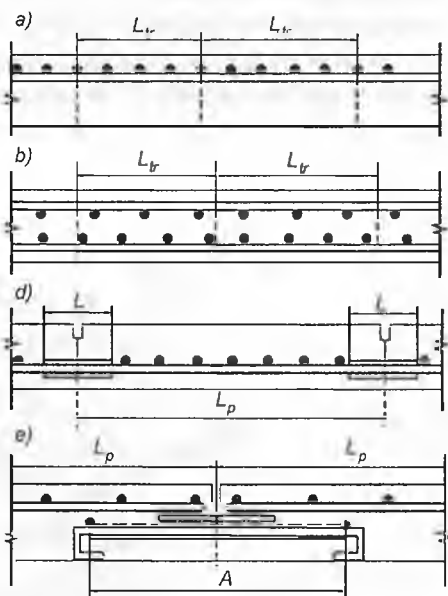
Yoriqlar boshqarilib quriladigan qoplamalarda plitalar bir qator elementlardan tashkil topib, unga uzluksiz armaturalar joylashtiriladi va yassi sharnirlardan foydalaniladi.

Yoriqlar boshqaruvsiz uzlukli simlangan qoplamalarda ishchi armaturalari (simlari) bo'ylama holatida plitaning yuqori va pastki qismlariga joylashtirib boriladi (121-rasm).

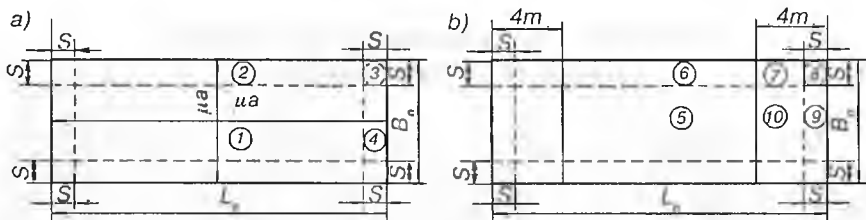
Bunday usulda qurilgan qoplamalar qalinligi 16—28 sm ni tashkil qilib, hisobiy yuk ta'siriga bog'lab tanlanadi.

Armaturadan yasalgan to'r va karkaslarni loyihaviy holatda joylashtirishda betonli taglik, armaturali tayanch va maxsus uchburchak holida yasalgan karkasli tagliklardan foydalaniladi.

Temir-betonli qoplamalar armobetonli qoplamalarga nisbatan yuqori mustahkamlik va uzoq muddatga xizmat ko'rsatishi bilan farqlanadi. Shunga qaramay, metall sarfi yuqoriligi va simlash ishlarining murakkabligi sababli bunday qoplamalar kam qo'llanmoqda. Bunday qoplamalarda plitalar



121-rasm. Uzluksiz simlangan qoplamalarning konstruktiv holatli ko'rinishlari: a) armobeton turida; b) temir-betonli turida; d) yoriq sodir bo'lishlikning boshqaruvli yechimida; e) choklarni ankerlab olishda.



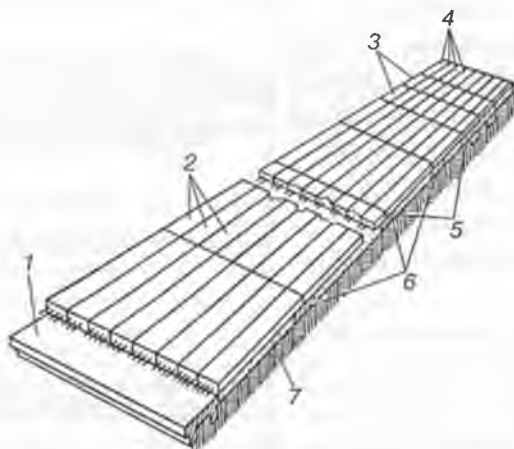
122-rasm. Temir-betonli plitalarni simlash shakli:
a) pastki qismini; b) yuqori qismini; aylanaga olingan
raqamlar simlash o'rnini anglatadi.

uzunligi 20—30 m ni tashkil etib, o'zining qalinligiga bog'liq bo'ladi. Temir-beton qoplamalari qalinligi 18—28 sm, armatura sarfi esa $16\text{--}28\text{ kg/m}^2$ ni tashkil qiladi. Bunda qo'llanadigan armaturalar A—II sinfli bo'lib, ular diametri 12—16 mm dan iborat. Temir-beton plitalarni simlab olish shakli 122-rasmda berilgan.

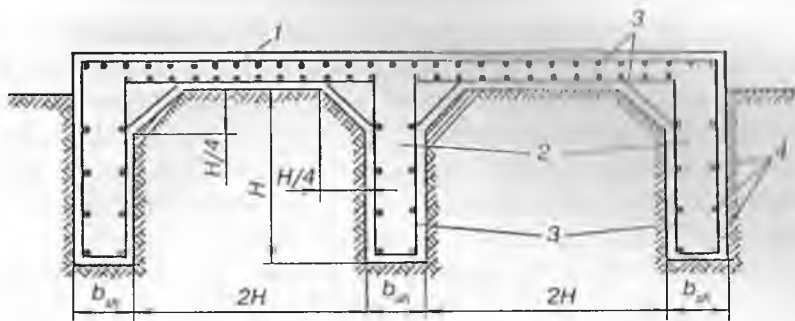
Kuchlantirib olingan quyma betonli qoplamalar

Aerodrom qoplamalarini loyihalash va qurishda plita kuchlantirib qo'llanilmoqda. Bunda qoplamaga beton quyilishidan avval, uncha yo'g'on bo'lmagan armaturalar tarona holatida joylashtirib, avvaldan kuchlantirilgan holda tortib qo'yiladi. Bunday qoplamalar tarona-betonli deb nomlanadi. Bunda tortib qo'yilgan armaturalar qoplamaning ko'ndalang holatida siqib turishini ta'minlaydi.

Tarona-betonli qoplamalar shakliy tuzilishi 123-rasmda keltirilgan bo'lib, u ankerli tirkash 1, tarona-betonli plitalar 2, texnologik ayriliq



123-rasm. Tarona-betonli qoplamaning shakliy tasviri.



124-rasm. Ankerli tirkashning qirquimdagi shakliy tasviri:
1 — plita; 2 — tirkash; 3 — ishchi armaturasi; 4 — ko'makdosh (konstruktiv) armatura.

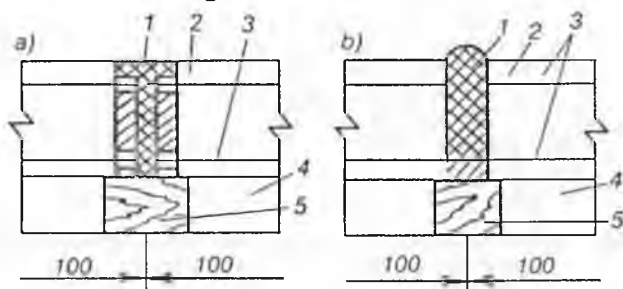
3, bo'ylama choklar 4, ko'ndalang kengayish choklari 5, chok osti plitalar 6, to'shama asosi 7 lardan tashkil topadi.

Bo'ylama yotqizilgan armaturalardan ta'sir qiluvchi kuchni vaqtincha qabul qilib turish va ularni loyiha holatida saqlash uchun anker turidagi tirkashlar loyihalanadi (124-rasm).

Odatda, ankerli plitalar eni beton yotqizgich mashinasining qamrash eniga teng bo'ladi. Ankerni sim bilan to'qishda A—II turidagi po'lat armaturasi qo'llanadi. Ko'makdosh armaturalar diametri 12 mm bo'lib, mos ravishda 25—30 va 40—50 sm oralab joylashtiriladi. Texnologik ayriliq joyini simlash va qalinligini belgilash hisoblab aniqlanadi.

Tarona-betonli plitalar ikki o'qli yoki bir o'qli bo'ylama siqib olish bilan loyihalanadi.

Kengayishga ishlaydigan ko'ndalang choklarning qirquimdagi shakli 125-rasmda berilgan.



125-rasm. Kengayishga ishlaydigan ko'ndalang choklarning qirquimdagi shakli.

1 — termohimoyalash materiali; 2 — qoplama plitasi; 3 — taronalar; 4 — tirkash plita; 5 — yog'och qopqoq; 6 — taxta.

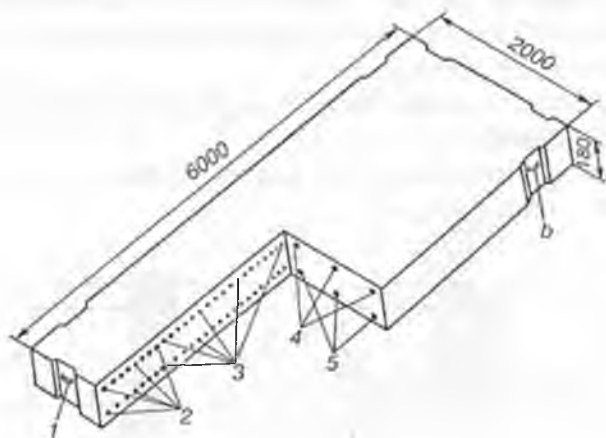
Ko'ndalang joylashgan kengayish chokini loyihalashda 2 sm qalinlikdagi taxtadan ko'rib, ular oralig'i ham 2 sm bo'ladi. Bu oraliq organik bog'lovchi aralashmali material bilan zichlab to'ldiriladi. Bu chokning umumiy eni 6—6,5 sm ni tashkil qiladi. Bunday choklarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun chok osti beton plitalari o'rnatiladi. Chok osti beton plitalarining eni 200 sm bo'lib, qalinligi 20 sm ni tashkil etadi.

Avval kuchlantirib olingan temir-betonli plitalardan tashkil topgan yig'ma qoplamalar PAG(ПАГ)-14 va PAG(ПАГ)-18 plitalaridan loyihalangani. Ularning rejadagi o'lchamlari 2×6 m va qalinligi mos ravishda 14 va 18 sm ga teng bo'ladi (126-rasm). Bunday plitalarni tayyoriashda 300 markadagi beton qo'llanadi.

Samolyotlar va vertolyotlar turiga bog'liq ravishda ulardan tushadigan kuchlar ta'siriga chidamli yig'ma betonli qoplamalar 55-jadvalda berilgan.

Texnik-iqtisodiy asoslangan holda G va D sinfidagi aerodromlarning UQM va aerodromlarda qalinligi 16 sm li avval kuchlantirib olingan avtomobil yo'llariga qo'llanadigan yig'ma temir-betonli qoplamalardan PDG(ПДГ)-2-6s va PDG(ПДГ)-1,5-6s turlari qo'llanadi.

Aerodrom va vertodromlarni loyihalashda zavodda tayyorlanadigan boshqa turdagi yig'ma temir-betonli plitalardan foydalanib,



126-rasm. Aerodromlar uchun yassi yuzali temir-betonli PAG-18 plitalarning qirg'imdagi shakliy tasviri:

1 — tutashtiruvchi temir tish; 2 — 8 donalab o'rnatilgan $d = 10$ mm li sim to'ring yuqorilab va pastlab joylashuvi; 3 — 48 donalab o'rnatilgan $d = 5$ mm li sim to'ring yuqorilab va pastlab joylashuvi; 4 — yuqoriga o'rnatilgan 6 dona $d = 14$ mm li ishchi armatura; 5 — pastki qismga o'rnatilgan 6 dona $d = 14$ mm li ishchi armatura; 6 — plitani ko'tarish uchun xizmat qiluvchi temir ilgak.

Samolyot va vertolyotlar turi	Me'yori yuklanganlik toifasi	Tavsiya etiladigan yig'ma betonli qoplamalar turi			Samolyot va vertolyotlar turi	Me'yori yuklanganlik toifasi	Tavsiya etiladigan yig'ma betonli qoplamalar turi		
		PAG-18	PAG-14	PDG			PAG-18	PAG-14	PDG
Ty-144	II	+	-	-	Ил-18	IV	-	+	-
Ил-76	II-III	+	-	-	Ми-10К	IV	-	+	-
Ил-86	II-III	+	-	-	Ту-134	IV-V	-	+	-
Як-42	III	+	+	-	Ан-24	V	-	+	+
Ми-6	III	+	+	-	Як-40	V-VI	-	-	+
Ту-104	III-IV	-	+	-	Ми-8	IV	-	-	+
Ту-154	III-IV	-	+	-					

Hisobiy tavsiflar	O'lchov birligi	Plitalar turi							
		3	4	5	6	7	8	9	
Rejandagi o'lchami	m	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	1,5x6	
Qalinligi	sm	14	14	14	18	18	14	14	
Vazni	t	4,2	4,2	4,2	5,4	5,4	4,2	3,15	
Beton sarfi	m ³	1,68	1,68	1,68	2,16	2,16	1,68	1,25	
Betonning markasi	$\frac{R_{bu}}{R_{sk}}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	$\frac{45}{300}$	
Umumiy armatura sarfi	$\frac{l_{plata}}{1m^2_{gr}}$	$\frac{144,7}{12,0}$	$\frac{144,7}{12,0}$	$\frac{136,4}{11,3}$	$\frac{178,9}{14,9}$	$\frac{178,9}{14,9}$	$\frac{117,3}{9,8}$	$\frac{92,9}{10,3}$	
Samolyotning vaznidan bitta g'ildiragiga ta'sir etuvchi ruxsat etilgan me'yoriyovchi yuk	ts	10	12	12	18	20	8	8	

qoplamalar ham qurish mumkin. Bunday avvaldan kuchlantirib olingan temir-betonli plitalarning asosiy hisobiy tavsifnomalari 56-jadvalda berilgan, (QMQ 2.05.08—97. Aerodromlar).

Plitalardan tashkil topgan yig'ma qoplamalar mustahkam qurilgan to'shama asosiga o'rnatiladi. Bunday asoslarga qo'llanadigan materiallar asosan qumseymon, gruntseymon, chaqiq tosh, kuyundi, qumshag'al aralashmasi, grunt chaqiqto'sh, grunt shag'allarga organik bog'lovchilar bilan ishlov berilib yoki ishlovsizlari qo'llanadi. Bundan tashqari plitalar qoplamaga to'liq yuzasi bilan joylashishi ta'minlanishi uchun 2—4 sm qalinlikdagi qumseymonli qorishma bilan tekislab olinadi. Bunda seymon sarfi 1 m^3 qumga 250 kg ni tashkil etib, 300 markadagisi qo'llanadi. Qum va qumshag'alli asoslarda esa 4—6 sm qalinlikda qum yoyib olinadi.

Samolyotlarning qo'nib-parvoztanishida qulaylik bo'lishi uchun plitalarning uzun tomoni bo'ylama yo'nalish bo'yicha joylashtiriladi. Joylashtirilgan plitalar o'zaro tutashtiruvchi temir tishlar (skoba) bilan payvandlab qo'yiladi.

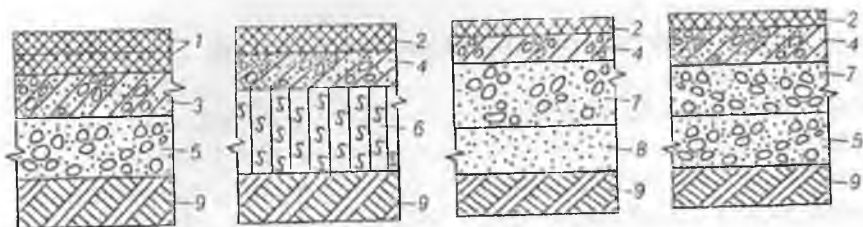
Haroratga ishlaydigan choklar 24 sm oralab loyihalalanadi. Bu choklarga temir tishlar payvandlanmaydi. Ularga izol, poroizol yoki maxsus mastika bilan ishlov beriladi. Mastikani tejash maqsadida $2/3$ chuqurlikka qumseymonli qorishma joylashtirib olinadi va uning ustki qismiga mastika quyiladi.

Aerodromlarni va vertodromlarni loyihalashda qo'llanadigan nobikir qoplamalar

Nobikir qoplamalarning mufassal turini asfaltbeton qoplamalar tashkil qilib, bog'lovchilar bilan ishlov berilgan toshli yoki mahalliy gruntlarga seymon bilan ishlov berilgan asos qatlamlariga quriladi. Yengil konstruksiyalari qoplamalarni saralangan tarkibidagi chaqiq toshlarga organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgani tashkil etadi. Ayrim hollarda gruntlarga noorganik bog'lovchi qo'shib ham qatlam quriladi (127-rasm).

Mufassal turdagi asfaltbeton qoplamalar II—IV toifali me'yorlangan yuklarga mo'ljallangan B—E sinfidagi aerodrom va vertodromlarda qo'llanadi. V—VI toifali me'yorlangan yuklarga mo'ljallangan va I kunda 50 tagacha samolyotlar parvozi rejalangan hollarda F va G sinfidagi aerodrom va vertodromlar uchun yengil va o'tkinchi turlardagi qoplamalar loyihalalanadi.

B va D sinfidagi aerodromlar uchun mufassal turdagi asfaltbeton qoplamalar mustahkam asosga qurilib, qobiliyati (qarshiligi)



127-rasm. Aerodrom va vertodromlar uchun nobikir

qoplamalarning shakliy tasvirdagi tuzilishi:

1 va 2 — mos ravishda ikki va qatlamli asfalt-beton; 3 — shag'al; 4 — organik bog'lovchi bilan ishlov berilgan pishiq chaqiq tosh; 5 — grunt shag'al qorishmasi; 6 — bog'lovchi bilan ishlov berilgan grunt; 7 — chaqiq tosh, 8 — qum; 9 — gruntli poyondoz.

moduli 400 MPa dan kam bo'lmashligi lozim. Bunday qatlam qalinligi 15 sm dan kam bo'lmashligi lozim.

Asfaltbetonli qoplama ikki yoki uch qatlamli holida loyihalalanadi va ularning umumiy qalinligi 57-jadvaldagi miqdorlarda tavsiya etiladi.

57-jadval

Samolyotlarning g'ildiraklaridagi hisobiy pnevmatik bosim, kg s/sm ²	Asfaltbeton qoplamasining eng kam qalinligi, sm
7,0 gacha	7
7—10	9
> 10	12

Asfaltbeton qoplamalarning yuqori qatlamida yorilish holatlariga yo'l qo'ymaslik maqsadida qorishmaga eritilgan rezina kukunlari qo'shib tayyorlanadi.

Qoplamaning ustki qatlamida samolyotlar dvigateli yuritgichini ishlatib olishda, shuningdek, BY va UQMLarning tutashuv qismlarida siljib holat o'zgarishlikka qarshi sintetik tolalardan tayyorlangan kataklari 100×100 mm li to'rlar o'rnatiladi. Bunday to'rlar qoplamaning yuqori qatlamini ostiga loyihalalanib ko'riladi. BYlarda bunday to'rlar 20 m enida joylashtiriladi.

To'shamaning ostki qatlamlarini tashkil qiluvchilar va ularga belgilangan miqyosiy chegaralanish miqdorlari va talablar 7-§ da batafsil bayon qilingan.

To'shama qatlamlariga taalluqli hisobiy yondashuvlar 20-§ da o'z aksini topgan.

Aerodromning chimli qoplamalari

Aerodrom va vertodromlar uchun ajratilgan maydonlarda to'qima holatli ildizlarga boy bo'lgan past bo'yi o'tlar bilan qoplangan hosildor qatlamli yuzalar loyihalanadi. Bunday yuzalar umumlashgan holda asosan chimlardan tashkil topgani uchun ma'lum miqdorda qoplama vazifasini o'taydi. Chimli yuzalar bir vaqtning o'zida suv ta'sirida ivib yuvilishidan saqlaydi. Chimli qoplamalar sifati urug' tarkibi va me'yorli sepish miqdorining to'g'ri tanlanishiga bog'liq. Aerodromning o't qorishmali tarkibi uch-yettita tashkil qiluvchilardan iborat bo'lib, uchta biologik o'tlar qorishmasi (85—90 %) va poyasimon ildiz (10—15 %) liklardan tanlanadi (58-jadval).

Aerodromlarga sepiladigan urug' tekshiruvdan o'tgan bo'lishi shart.

58-jadval

O'tlarning biologik guruhi	Me'yorida va ortiqcha namlanadigan tumanlarda		Kam namlanadigan tumanlarda
	Suv shimilishi qiyin gruntlarda	Suv yengil shimiladigan gruntlarda	
Serildizlilari	25—35	50—60	20—30
Zich shoxchali va g'ovakli, %	50—65	30—45	55—70
G'ovak poyali va ildizli, %	10—15	10	10—15

Aerodrom va vertodromlarni chimlashda sarflanadigan urug'lar miqdorini hisoblashda asosiy loyihaviy me'yor, shuningdek, loyihaviy va foydalanishdagi amaliy me'yorlardan kelib chiqqan holda yechimlar orqali bajariladi.

Asosiy loyihaviy me'yorlar $N_{a.l}$

$$N_{a.l} = ZV/100, \quad (111)$$

bu yerda: Z — urug'ning me'yorli sarfi, kg/ga; V — ushbu urug'ning unib chiqish foizi.

Foydalanishdagi loyihaviy me'yor

$$N_{f.l} = N_{a.l} \cdot K, \quad (112)$$

bu yerda: K — foydalanishdagi me'yorlarning o'zgarganligini ifodalovchi koeffitsiyent.

Foydalanishdagi amaliy me'yor $N_{f.a}$ urug'lar sifatiga bog'liq bo'lib,

$$N_{f.a} = \frac{N_{f.l} \cdot G_{ur}}{G_a}, \quad (113)$$

bu yerda: G_{or} — 2 sinfli urug'ning ekishga o'rtacha yaroqliligi; G_1 — laboratoriya sinovida aniqlangan qo'llashga yaroqli miqdor me'yori.

O'tlarning rivoj olib bir tekis o'sishini ta'minlash uchun mahalliy yoki ma'danli o'g'itlardan bahor va kuz oylarida yuza haydalib qo'shiladi.

ADABIYOTLAR

1. А. П. Бурдин и др. Посадочные площадки для вертолётов. М., «Транспорт», 1976 г.
2. Л. И. Горецкий, А. М. Бородач. Проектирование и строительство вертолётных станций. М., «Стройиздат», 1964 г.
3. Г. Н. Глушков и др. Изыскания и проектирование аэродромов. (Справочник). М., «Транспорт», 1979 г.
4. И. А. Золотарь, Н. А. Пузаков, В. М. Сиденко. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд. М., «Транспорт», 1971 г.
5. N. Ilyosov. Avtomobil yo'llarini loyihalash. T., «O'zbekiston», 2001-y.
6. М. Н. Кудрявцев, В. Е. Каганович. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. М., «Транспорт», 1973 г.
7. Руководство по проектированию дорожных одежд нежесткого типа. ВСН 46-83. М., «Транспорт», 1985 г.
8. В. М. Сиденко и др. Автомобильные дороги. (Совершенствование методов проектирования и строительства). Киев, Будивельник, 1973 г.
9. В. М. Сиденко, Н. Ильясов. Проектирование, строительство и организация возведения земляного полотна в засушливых районах. Т., «Укитувчи», 1983 г.
10. С. А. Трескинский, Г. П. Кудрявцев. Эстетика автомобильных дорог. М., «Транспорт», 1978 г.
11. СНиП 2.05.02—95. Автомобильные дороги.
12. СНиП 2.10.09—97. Нормы отвода земель для автомобильных дорог.
13. СНиП 2.05.08—97. Аэродромы.
14. СНиП 2.10.04—97. Нормы отвода земель для аэропортов.