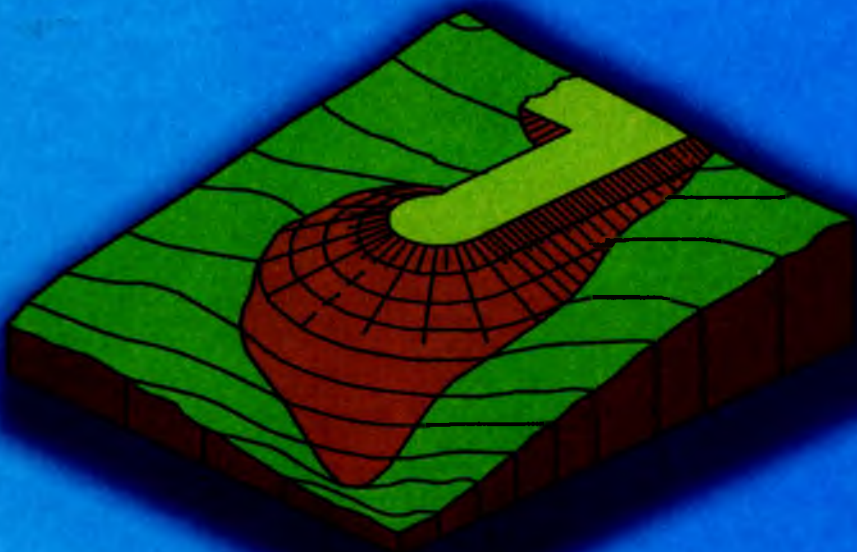


OLIV O'QUV YURLARI UCHUN

TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK

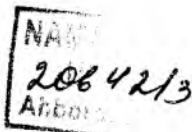


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

Sh. Murodov, R. Ismatullayev,
N. Toshimov, B. Siddiqov

TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik



*Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2009*

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 5140700 - tasviriy san'at va muhandislik grafikasi ta'limi yo'nalishi talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

Taqrizchilar:

R.A. Sindarov – texnika fanlari nomzodi, dotsent, Toshkent avtomobil yo'llar instituti, Chizma geometriya va grafika kafedrası mudiri.

A.Abdurahmonov – Nizomiy nomidagi TDPU Chizma geometriya, chizmachilik va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti.

Mazkur darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan pedagogik oliy o'quv yurtlari talabalari uchun tasdiqlangan «Topografik chizmachilik» fani namunaviy dasturi asosida yozilgan.

Darslikdagi topografiyaga oid chizmalarni tuzish to'g'ri burchakli proyeksiyalashning bo'limlaridan biri bo'lgan son belgili proyeksiyalar usulining qonun-qoidalariga asoslangan.

Darslikda son belgili proyeksiyalar usulining nazariy asoslari: nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, sirtlarni tasvirlash, tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechish hamda ularni amaliyotga tatbiq qilish bayon etilgan. Topografik xaritalar tuzish uchun tegishli ko'rsatmalar berilgan.

Har bir bobga talabalar olgan bilimlarini mustahkamlash maqsadida nazorat savollari ham kiritilgan.

Ushbu darslikdan qurilish va gidrotexnika inshootlari yo'nalishidagi kasb-hunar kollejlari talabalari bilan birga loyihalash instituti xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

Darslik Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universiteti «Chizma geometriya, chizmachilik va uni o'qitish metodika» kafedrası a'zolari tomonidan yozilgan bo'lib, uning kirish qismi, qabul qilingan belgilar va simvollar hamda 1-bob professor Sh. Murodov, 3-bob professor R.Ismatullayev, 2-bob N. Toshimov, 4-bob hamda atamalar va tushunchalar yig'ma lug'ati B. Siddiqovlar tomonidan yozilgan.

M $\frac{2004060000 - 30}{360(04) - 2009}$ – 2009

ISBN 978-9943-05-272-7

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2009- y.

KIRISH

Topografiya yer sirtining o‘ziga xos xususiyatlarini, uni tekislikda plan va xaritalar ko‘rinishida to‘g‘ri tasvirlashni hamda topografiya bilan bog‘liq bo‘lgan grafik masalalarni o‘rganadi.

Topografiyaning asosiy vazifasi yer sirti shakli (relyefi) haqidagi aniq ma’lumotlarni yig‘ish va insoniyat tomonidan yaratilgan muhandislik-qurilish ishlari: har xil gidrotexnik inshootlar, aerodromlar, shaxtalar, konlar va yo‘llar kabi obyektlarni, turli joylarning geografik xaritalarini to‘g‘ri burchakli proyeksiyalashning maxsus turi – son belgili proyeksiyalarga asoslanib tasvirlash, loyihalash va tuzishdan iboratdir.

Yer sirti topografik suratga olish usuli bilan o‘rganiladi.

Topografik xarita, plan, yer sirtining profili – bularning hammasi topografik chizmalar – hujjatlar hisoblanib, katta amaliy ahamiyatga ega, ularda yer sirtining alohida maydonlari (joylari) tasvirlanadi.

Ular son belgili proyeksiyalar tizimiga asoslanib, turli geometrik figuralar: to‘g‘ri chiziq, tekislik va sirtlar bilan bog‘liq bo‘lgan metrik hamda pozitsion masalalarni yecha olishni, shuningdek, egallangan nazariy va amaliy bilimlarni amaliyotga tatbiq etishni taqozo qiladi.

Son belgili proyeksiyalash (S.B.P.) usuli chizma geometriyaning maxsus usuli bo‘lib, bu usul gorizontol o‘lchamlari vertikal o‘lchamlariga nisbatan nihoyatda katta bo‘lgan geometrik obyektlarni, yer sirti bilan bog‘liq turli gidrotexnik inshootlar, kanallar, gidrouzellar, temiryo‘llar, avtomobil yo‘llar, aerodromlar, qurilish maydonlari xaritalari va hokazolarni tasvirlashda qo‘llaniladi.

Son belgili proyeksiyalash yordamida gorizontol chiziqlar orqali yer relyefining past-balandligi va unda bajariladigan muhandislik ishlari tasvirlanadi.

Yer sirtida quriladigan inshootlar chizmalarining asosiy qismi planda aks etadi.

Plan deb, inshoot konturi gorizontol proyeksiyasining kichraytirib yoki kattalashtirib qog‘ozga tushirilgan tasvirga aytiladi.

Yer inshootlarining balandligi yoki chuqurligi ularning boshqa o'lchamlariga nisbatan kichik bo'ladi. Masalan, yo'l va kanalning uzunligi bir necha kilometr bo'lsa, uning balandligi yoki chuqurligi bir necha metr bo'ladi. Shuning uchun yer inshootlarini ortogonal, aksonometrik va boshqa proyeksiyalash usullari bilan tasvirlash ancha noqulay.

Chizma geometriya s.b.p. usulining nazariy tomonlarini geometrik jihatdan o'rganib, bu usulni muhandislik ishlarida qo'llashni o'rgatadi. S.B.P. usulida predmetlarning gorizontaal proyeksiyalari ularning chizmadagi o'rinlaridan aniqlanadi. Predmetlarning gorizontaal proyeksiyalar tekisligidan uzoqligi esa sonlar bilan almashtiriladi.

S.B.P. usulining qulayligi shundaki, bu usul bilan pozitsion va metrik masalalar oson yechiladi. Shuningdek, yer sirtidagi muhandislik inshootlari, kengligi va uzunligi juda katta, balandligi esa nisbatan kichik inshootlar ham qulay tasvirlanadi.

S.B.P. usulida tasvirlar yaqqol bo'lmaydi, bu uning kamchiligidir. Tasvirning yaqqoligini tushunish va ba'zi masalalarni yechishda vertikal qirqimdan foydalaniladi. Bu qirqim *profil* deb ataladi.

Chizmalarda geometrik shakllarning gorizontaal proyeksiyalar tekisligidan uzoqligi shu shakl proyeksiyasiga qo'yilgan sonli belgilar bilan ko'rsatiladi.

Predmetlarning proyeksiyalar tekisligi sifatida qabul qilingan gorizontaal tekislikka nisbatan olisligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan to'g'ri burchakli proyeksiyalari *sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar* deyiladi.

S.B.P.da proyeksiyalar tekisligi sifatida gorizontaal proyeksiyalar tekisligi qabul qilinib, u H_0 bilan belgilanadi. Bu tekislik *nolinchi darajali proyeksiyalar tekisligi* yoki *asosiy proyeksiyalar tekisligi* deb ham ataladi.

Nolinchi darajali (H_0) proyeksiyalar tekisligidan yuqoridagi geometrik shakllar proyeksiyalari musbat (+) ishorali belgi bilan, pastdagi shakllar proyeksiyalari esa manfiy (-) ishora bilan belgilanadi.



Gorizontaal tekislikni ko'tarish va tushirish bilan tekislikdagi geometrik shakllar son belgilarining barchasini musbat yoki manfiyga keltirish, ularni kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin. Bu esa chizmada pozitsion va metrik masalalarni yechishni osonlashtiradi.

Nuqtaning absolut balandligi Boltiq dengizining suv sathidan, aniqrog'i, Kronshtadt aylanma kanalidagi ko'priknig granit ustuniga mahkamlangan mis reykaning shkalasidan olinadi.

Qabul qilingan shartli belgilar

№	Belgilanishi	Nomlanishi
1	H_0	Gorizontol holda joylashgan asosiy proyeksiyalar tekisligi
2	A, B, C, ...	Fazodagi nuqtalar
3	$A'_1, A'_2, A'_3, A'_{-4}$ $B'_1, B'_2, B'_3, B'_{-4}$ $C'_1, C'_2, C'_3, C'_{-4}$	H_0 tekislikdan 1, 2, 3 yoki 4 metr uzoqlikda joylashgan fazodagi A, B, C nuqtalar proyeksiyalari
4	a, b, c, d,....	Fazodagi to'g'ri yoki egri chiziqlar
5	a', b', c', d', \dots	Fazodagi a,b,c,d to'g'ri yoki egri chiziqlarning H_0 tekislikdagi proyeksiyalari
6	h	Tekislikning gorizontali
7	P, Q, T, G,...	Fazodagi umumiy vaziyatdagi tekisliklar
8	P_i, Q_i, T_i, \dots	R, Q, T tekisliklarning qiyalik mashtabi
9	H_1, H_2, H_3, \dots	H_0 tekislikdan 1, 2, 3, ... metrga farq qiluvchi gorizontol tekisliklar
10	(A, B, C); a b; cnd	Geometrik elementlar bilan berilgan tekisliklar
11	σ_{H_0}	σ to'g'ri chiziqning H_0 tekislikdagi izi
12	ρ_{H_0}	P tekislikning H_0 tekislikdagi izi
13	$A(A'_2), B(B'_4),$ $C(C'_7), \dots$	Fazodagi A,B,C, ... nuqtalarning son belgili proyeksiyalari bilan yozilishi
14	$AB(A'_2B'_7),$ $CD(C'_3D'_8)$	Fazodagi AB,CD, ... kesmalarining son belgili proyeksiyalari bilan yozilishi
15	$P(P_i), Q(Q_i),$ $M(M_i), \dots$	P,Q,M, ... tekisliklarning qiyalik mashtablari bilan yozilishi

Qabul qilingan simvollarning belgilanishi va nomlanishi

Belgilanishi	Nomlanishi	Misol
\in (\notin)	tegishli (tegishli emas)	Masalan, $A \in A$ $\notin A$ - Anuqta A shaklga tegishli (tegishli emas) yoki A shakl Anuqta orqali o'tadi (o'tmaydi)
\equiv ($\not\equiv$)	ustma-ust tushgan (ustma-ust tushmagan)	Masalan, $A \equiv B$ - A va B nuqtalar ustma-ust tushadi ($F_1 \not\equiv F_2$) - F_1 va F_2 shakllar ustma-ust tushmaydi
\cap	kesishgan	Masalan, $a \cap b$ - a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadi ayqash to'g'ri chiziqlar
$-$	ayqash to'g'ri chiziqlar	Masalan, $a - b$ (+) - a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro ayqash
\parallel ($\not\parallel$)	parallel (parallel emas)	Masalan $a \parallel b$, ($a \not\parallel b$) - a va b to'g'ri chiziqlar parallel (parallel emas)
\perp	perpendikular	Masalan, $a \perp b$ - a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikular
\sphericalangle	tekis yoki ikki yoqli burchak	Masalan, $\sphericalangle BAC$ - AB va AC to'g'ri chiziqlari orasidagi burchak
$a \wedge b$	ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge b$ - a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak
$a \wedge P$	to'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge P$ - a to'g'ri chiziq va P tekislik orasidagi burchak
$P \wedge Q$	tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchak	Masalan, $P \wedge Q$ - P va Q tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchak
 yoki 	to'g'ri burchakning chizmadagi belgisi	

1-bob.

NUQTA, TO'G'RI CHIZIQ VA TEKISLIK PROYEKSIYALARI

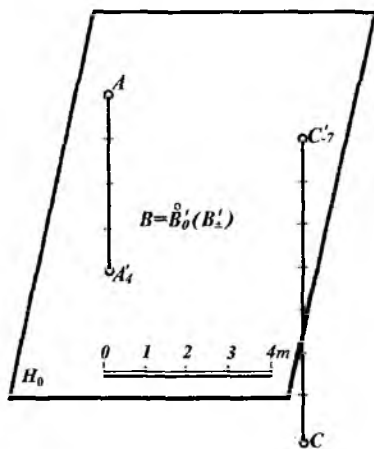
1.1-§. NUQTALARNING ORTOGONAL PROYEKSIYALARI

Fazodagi biror A nuqta H_0 asosiy proyeksiyalar tekisligidan 4 m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.1-rasm). Uning H_0 dagi ortogonal proyeksiyasini yasash uchun A nuqtadan H_0 ga perpendikular qilib proyeksiyalovchi nur tushiriladi. Bu nurning H_0 bilan kesishgan nuqtasi A'_4 deb belgilanadi. H_0 proyeksiyalar tekisligi ustidagi B nuqtaning shu tekislikdagi proyeksiyasi B'_0 deb belgilanadi. Biror C nuqta H_0 proyeksiyalar tekisligidan 7 metr pastda joylashgan bo'lsin.

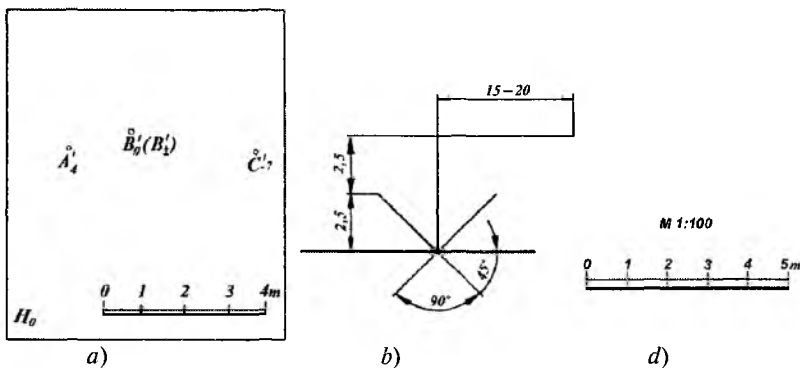
Uning H_0 dagi ortogonal proyeksiyasi C nuqtadan chiqarilgan perpendikularning asosi bilan aniqlanadi va C'_{-7} deb belgilanadi.

Chizmada musbat (+) ishoralar ko'rsatilmaydi, manfiy (-) ishoralar esa ko'rsatiladi. Agar biror B nuqta H_0 tekislikda yotsa, musbat va manfiy ishoralar yoki nol ko'rsatkich bilan yoziladi, masalan: B'_0 yoki B'_\pm .

S.B.P.lardagi chizmada *chiziqli masshtab* beriladi. Chiziqli masshtabning har bir bo'lagi bir metrga teng deb olinadi. Chiziqli masshtab chizmada ikki parallel chiziq bilan beriladi.



1.1- rasm.



1.2- rasm.

1.2-rasmda fazodagi $A (A'_4)$, $B (B'_2)$ va $C (C'_7)$ nuqtalarning chizmasi s.b.p. usuli yordamida tasvirlangan. 1.2-*a* rasmdan ma'lumki, nuqtaning fazodagi o'rnini uning gorizontaal proyeksiyasi va sonli belgisi bo'yicha aniqlash mumkin. Buning uchun nuqtaning proyeksiyasidan H_0 tekislikka perpendikular o'tkaziladi. Bu perpendikularga chiziqli masshtab bo'yicha, nuqtaning balandligini aniqlovchi son belgisi qo'yilib, uning fazodagi o'rni aniqlanadi.

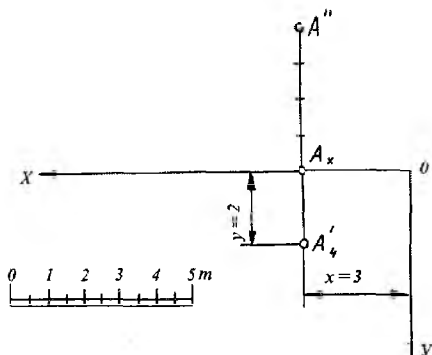
Nuqtaning H_0 proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi shu nuqtaning sonlar bilan belgilangan proyeksiyasi deyiladi.

Ba'zi bir muhandislik masalalarini yechishda H_0 proyeksiyalar tekisligini o'ziga nisbatan parallel holda yuqoriga yoki pastga siljitishga to'g'ri keladi.

Bunda shakllarning musbat ishorali sonli belgilari kamayadi yoki ortadi, manfiy ishorali sonli belgilari esa ortadi yoki kamayadi.

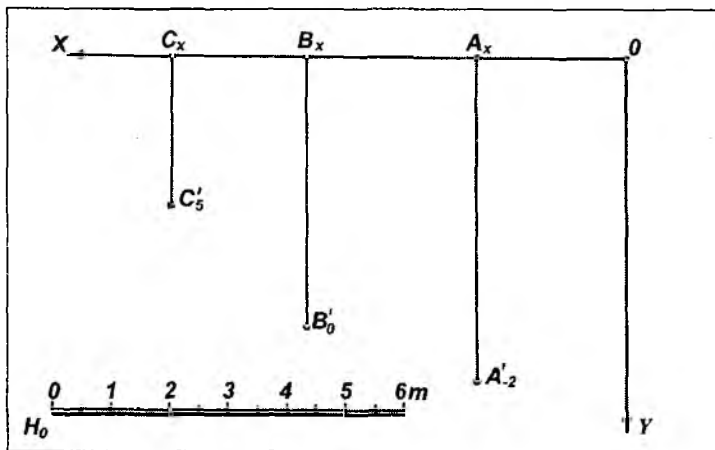
Inshoot elementlarining asosiy proyeksiya tekisligi H_0 dan chuqurligi yoki balandligini bo'ylama qirqimda ko'rsatuvchi son belgilar uchun ζ belgi ishlatiladi. Ushbu belgi o'lchamlari 1.2-*b* rasmda keltirilgan. Bu belgi qurilish chizmachiligida ham, bino fasadida uning elementlarini bino poli yoki yer sirtidan qancha balandlikda turishini ko'rsatuvchi sonlar (o'lchamlar) uchun ham ishlatiladi.

Son belgili proyeksiyalarda turli pozitsion va metrik masalalarni yechishda chizmaning masshtabi beriladi. Masshtablar sonli va chiziqli bo'ladi. Agar chizma bajarishda sonli masshtab berilsa, unda chiziqli masshtabga o'tish mumkin va, aksincha. Masalan: M 1:100 sonli masshtabdan chiziqli masshtabga o'tish uchun $1\text{ m}:100=1000\text{ mm}:100=10\text{ mm}$ ni aniqlaydi. So'ngra har bir bo'lagi 10 mm ga teng bo'lgan chiziqli masshtab chiziq olinadi (1.2-d rasm), ya'ni bunda chizmadagi chiziqli masshtabdagi $01=12=23=\dots=10\text{ mm}$ biror inshootni qurishda 1 m qilib olinadi.



1.3- rasm.

Nuqtaning H_0 , H va V proyeksiyalar tekisliklaridagi ortogonal proyeksiyalari orasida quyidagi bog'lanishlarni keltirish mumkin. Nuqtaning sonlar bilan berilgan proyeksiyasiga asosan uning gorizontal va frontal proyeksiyalarini yasash mumkin. Masalan, biror A nuqtaning H_0 tekislikdagi proyeksiyasi berilgan bo'lsin (1.3-rasm) Avvalo, chizmaning ixtiyoriy joyidan $OX \perp OY$ o'qini o'tkazamiz. A'_4 nuqtadan OX ga perpendikular chiqarib, unda A_x nuqtani belgilaymiz. Bu perpendikularga A_x nuqtadan boshlab berilgan chiziqli masshtab bo'yicha to'rtta birlikni qo'yib, A'' nuqtani belgilaymiz. Natijada A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalari hosil bo'ladi. A_x ni va A_x O ni o'lchab chiziqli masshtabga taqqoslab, A nuqtaning $x = 3$ va $y = 2$ koordinatalarini aniqlash mumkin.



1.4 - rasm.

OX o'qi va O nuqtaning tanlanishiga qarab x , y koordinatalar o'zgarishi mumkin. 0 , A'_4 va A'' nuqtalarning holatiga nisbatan OZ o'qini tanlab, odatdagidek A''' nuqtani yasash ham mumkin.

Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalashda $A(2,5; 6, - 2)$, $B(5,5;5;0)$ va $C(7,7; 3; 5)$ nuqtalarning epurini yasash 1.4- rasmda ko'rsatilgan.

1. $OX \perp OY$ koordinata o'qlarini chizamiz (1.4- rasm).

2. OX o'qiga nuqtalarning absissalari 2,5, 5,5 va 7,7 larni chiziqli mashtab bo'yicha qo'yib A_x , B_x va C_x nuqtalarni hosil qilamiz.

3. Bu nuqtalardan OY o'qiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ularga nuqtalarning ordinalari mos ravishda 6, 5 va 3 lar mashtab bo'yicha qo'yilib A'_{-2} , B'_0 va C'_5 nuqtalarning holati aniqlanadi. Bu esa berilgan nuqtalarning sonlar bilan belgilangan proyeksiyadagi epuri bo'ladi.

1.2-§. TO'G'RI CHIZIQLARNING ORTOGONAL PROEKSIYALARI

Ma'lumki, to'g'ri chiziqning vaziyatini uning ixtiyoriy ikki nuqtasi aniqlaydi. To'g'ri chiziqning proyeksiyasi uning ikki nuqtasini proyeksiyalash orqali yasaladi.

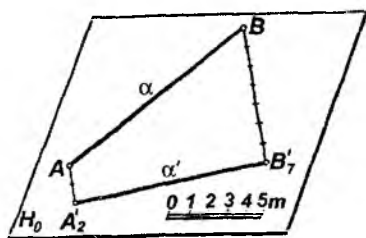
Agar to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan parallel ham, perpendikular ham bo'lmasa, bunday to'g'ri chiziq *ixtiyoriy* yoki *umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq* deyiladi. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisligi bilan o'tkir burchak hosil qiladi.

S.B.P. usulida to'g'ri chiziq asosan sonli belgilari ko'rsatilgan ikki nuqtaning proyeksiyalari orqali beriladi.

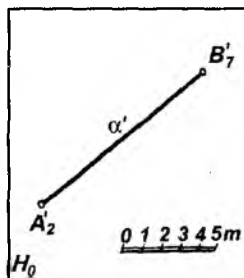
Agar to'g'ri chiziq kesmasi ixtiyoriy ikki nuqtasining son belgilari har xil bo'lsa, bu to'g'ri chiziq H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan umumiy vaziyatda joylashgan bo'ladi (1.5- a, b rasm).

To'g'ri chiziqning AB kesmasini A nuqtasi H_0 tekislikdan 2 m va B nuqtasi 7 m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.5- a rasm). Unda A va B nuqtalarni H_0 ga ortogonal proyeksiyalab A'_2 va B'_7 nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra ular tutashtirilib AB kesmaning H_0 dagi $A'_2 B'_7$ proyeksiyasi yasaladi. 1.5- b rasmida AB ($A'_2 B'_7$) kesma proyeksiyasi tekis chizmada H_0 da tasvirlangan.

Agar to'g'ri chiziq asosiy H_0 proyeksiyalar tekisligiga perpendikular bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Bu nuqta son belgilari har xil bo'lgan ikkita harf bilan



a

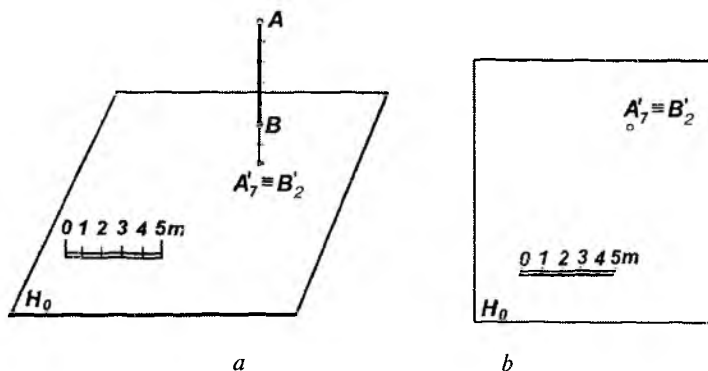


b

1.5- rasm.

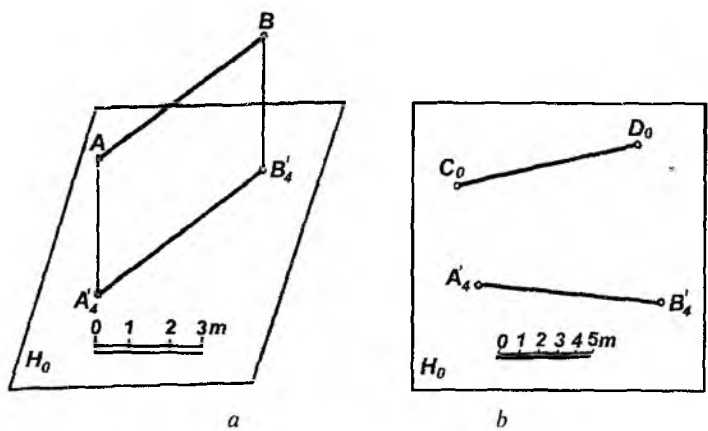
belgilanadi. O'z navbatida, bunday to'g'ri chiziq asosiy H_0 tekislikka *proyeksiyalovchi* deyiladi (1.6-*a, b* rasm).

Agar to'g'ri chiziq asosiy H_0 proyeksiyalar tekisligiga parallel



1.6- rasm.

yoki unda yotgan bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi o'ziga teng bo'ladi. Unda to'g'ri chiziq kesmasi uchlarining sonli belgilari bir xil bo'ladi. Bunday to'g'ri chiziqqa *gorizontal to'g'ri chiziq* deyiladi (1.7- *a, b* rasm).



1.7- rasm.

1.3-§. KESMANING HAQIQIY UZUNLIGI VA IZINI YASASH

1.3.1. Kesmaning haqiqiy uzunligini yasash

S.B.P usulida to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi uning H_0 tekisligidagi proyeksiyasi va kesma uchlarining sonli belgilari asosida to'g'ri burchakli uchburchak yasash usulidan foydalanib aniqlanadi.

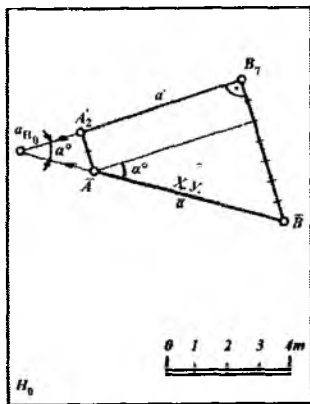
Berilgan AB (A_2B_7) kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash quyidagicha bajariladi (1.8- rasm).

1. Kesma proyeksiyasi uchlar A_2 va B_7 nuqtalardan A_2B_7 kesmaga perpendikular chiziqlar chiqariladi.

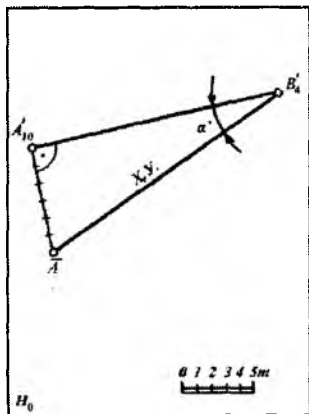
2. Bu perpendikularlarga mos ravishda chiziqli masshtab bo'yicha 2 va 7 birlik qo'yiladi.

3. Hosil bo'lgan \bar{A} va \bar{B} nuqtalar tutashtiriladi. Bunda $\bar{A}\bar{B}$ kesma fazodagi AB kesmaning haqiqiy uzunligi, ya'ni $AB = \bar{A}\bar{B}$ bo'ladi.

4. Agar $\bar{A}\bar{B}$ haqiqiy uzunligini A_2B_7 bilan kesishguncha davom ettirsak, a_{n_0} nuqta hosil bo'ladi. Bunda AB kesma bilan



1.8- rasm.



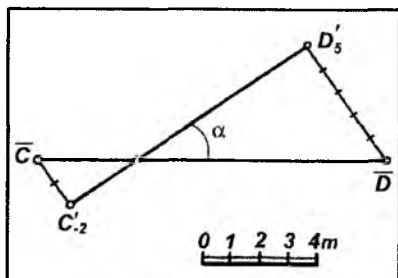
1.9- rasm.

H_0 tekislik orasidagi og'ish burchagi $\angle \bar{B}a_{H_0} B'_7 = \alpha$ hosil bo'ladi.

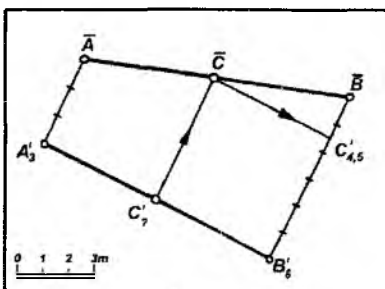
a_{H_0} nuqta esa α to'g'ri chiziqning H_0 dagi izi bo'ladi.

Kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlashning yana bir usuli shundan iboratki, bunda ikki $A (A'_{10})$ va $B (B'_4)$ nuqtalarning son belgilari ayirmasi ($10 - 4 = 6$) ni A'_{10} nuqtadan chiqarilgan perpendikularga chiziqli mashtab bo'yicha (6 ta birlik) qo'yiladi (1.9- rasm). Hosil bo'lgan \bar{A} nuqta ikkinchi B'_4 nuqta bilan tutashtiriladi. Natijada $\bar{A} B'_4 = AB$ va $\angle A B'_4 A'_{10} = \alpha$ bo'ladi.

1.10-rasmda $CD(C'_2D'_5)$ kesma uchlarining son belgilari turli ishorali bo'lgan holdagi haqiqiy uzunlik aniqlangan. Bunda $C'_2D'_5$ kesmaga chiqarilgan perpendikularlar qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi.



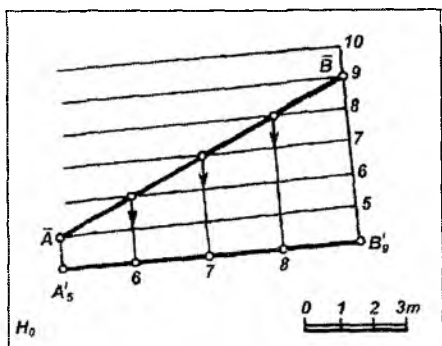
1.10- rasm.



1.11- rasm.

1.11-rasmda $AB(A'_3B'_6)$ kesmaga tegishli $\bar{C} (C'_7)$ nuqtaning son belgisi aniqlangan. Buning uchun AB kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi. So'ngra C'_7 nuqtadan kesma proyeksiyasiga perpendikular chiqarilib, uning son belgisi mashtab bo'yicha $C'_{4,5}$ ekanligi aniqlanadi.

1.12-rasmda $AB(A'_5B'_9)$ kesmaning haqiqiy uzunligi profil usul bilan aniqlangan. Bunda $A'_5B'_9$ kesmaga parallel qilib oralig'i 1 m birlikka teng bo'lgan to'g'ri chiziqlar chiqariladi. So'ngra A'_5 va B'_9 nuqtalar tegishli parallel to'g'ri chiziq'larga proyeksiyalanib, o'zaro tutashtiriladi. To'g'ri chiziq kesmasi ustidagi butun son belgisi nuqtalarning o'rni chizmadan tushunib olish osondir.



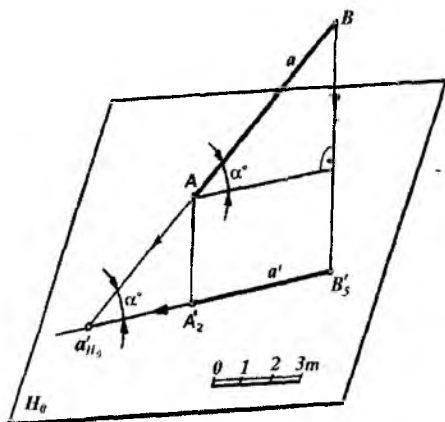
1.12- rasm.

1.3.2. To'g'ri chiziqning izini H_0 proyeksiyalar tekisligida yasash

S.B.P. usulida to'g'ri chiziq umumiy yoki proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lishidan qat'i nazar, uning faqat bitta izi mavjud bo'ladi.

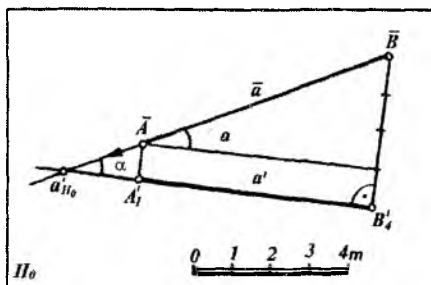
To'g'ri chiziqning H_0 tekislik bilan kesishgan nuqtasi uning shu tekislikdagi izi deyiladi.

Masalan, a (a') to'g'ri chiziqning asosiy H_0 tekislik bilan kesishish nuqtasi a_{H_0} uning izi bo'ladi (1.13-rasm).



1.13- rasm.

Biror AB ($A'_1 B'_4$) kesmaning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash uchun avval uning haqiqiy uzunligi \overline{AB} yasab olinadi (1.14-rasm). a to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi davom ettirilsa, u H_0 tekislik bilan biror a_{H_0} nuqtada kesishadi. a'_{H_0} nuqta fazodagi a to'g'ri chiziqning H_0 dagi izidir, ya'ni $a \cap H_0 = a'_{H_0}$ bo'ladi.



1.14- rasm.

1.4-§. TO'G'RI CHIZIQNING INTERVALI, QIYALIGI VA PROMILLESISI

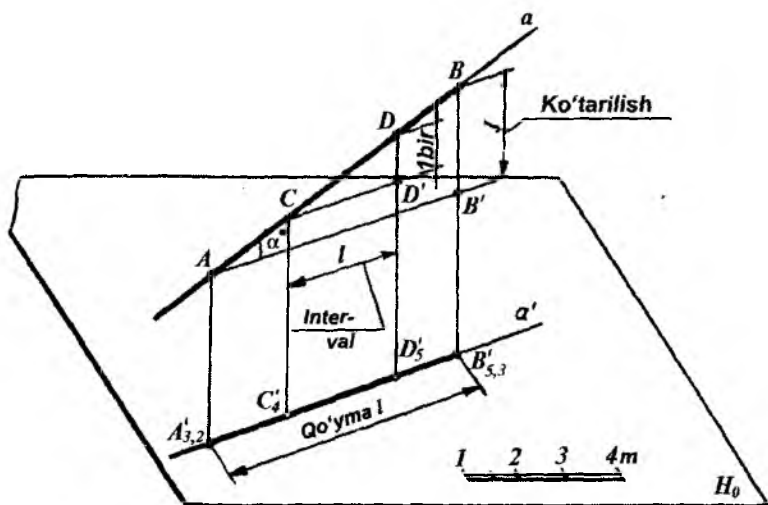
S.B.P. larda geometrik shakllarga tegishli masalalar yechishda hamda amaliyotda to'g'ri chiziqning intervali, qiyaligi va promillesisi tushunchalari alohida ahamiyatga ega.

1.4.1. To'g'ri chiziq intervali

Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontal masofa to'g'ri chiziqning intervali deyiladi. To'g'ri chiziqning intervali l harfi bilan belgilanadi.

Fazodagi biror a to'g'ri chiziqning AB kesmasi berilgan bo'lsin. Uning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyasi $A'_{3,2} B'_{5,3}$ bo'lsin (1.15-rasm).

To'g'ri chiziqning ixtiyoriy ikki A va B nuqtalarining proyeksiyalari orasidagi $A'_{3,2} B'_{5,3}$ gorizontal masofasi bo'lgan kesma uning *qo'ymasi* deyiladi va u L harfi bilan belgilanadi. A va B



1.15- rasm.

nuqtalar vertikal masofalarining farqi a to'g'ri chiziqning ko'tarilishi deyiladi va u J harfi bilan belgilanadi.

1.4.2. To'g'ri chiziq qiyaligi

Ko'tarilishning qo'yмага bo'lgan nisbati to'g'ri chiziqning qiyaligi deyiladi. Qiyalik i harfi bilan belgilanadi.

$$\Delta ABB' \text{ dan } BB' : AB' = \operatorname{tg} \alpha = i \text{ yoki } i = \frac{J}{L} \quad (1)$$

Ko'tarilishi bir birlikka to'g'ri keladigan qo'yma to'g'ri chiziqning intervali deyiladi. To'g'ri chiziq intervali l harfi bilan belgilanadi. AB kesma ustida son belgilari 4 va 5 bo'lgan C va D nuqtalarni belgilaymiz. Bunda CDD' va ABB' uchburchaklarning o'xshashligidan

$$\frac{CD'}{DD'} = \frac{AB'}{BB'} \text{ yoki } \frac{l}{l} = \frac{L}{J} \quad (2)$$

$$\text{bundan } l = \frac{L}{J} = \operatorname{ctg} \alpha \quad (3)$$

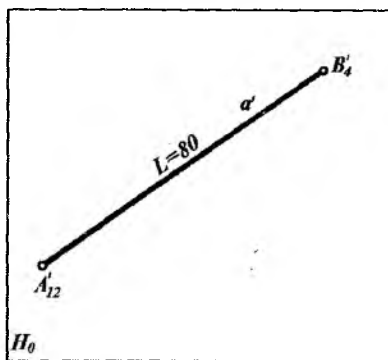
aniqlanadi. (1) va (3) tengliklarning o'ng tomonlari taqqoslanganda,

$$i = \frac{1}{l} \text{ yoki } l = \frac{1}{i} \quad (4)$$

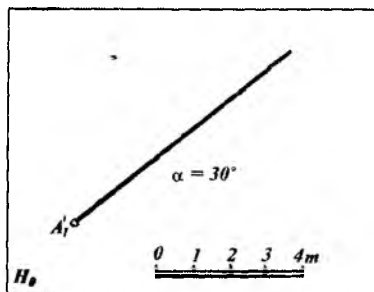
bo'ladi.

Demak, to'g'ri chiziqning qiyaligi uning intervaliga teskari proporsional ekan.

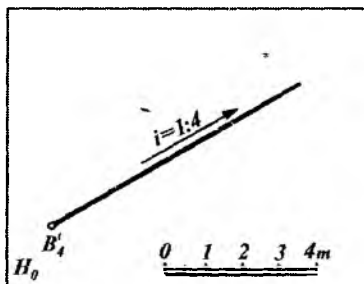
1.16-rasmda $A (A'_{12})$ va $B (B'_4)$ nuqtalar orqali $a (a')$ to'g'ri chiziqning proyeksiyasi (qo'ymasi) berilgan. Qo'ymaning uzunligi $L=80$ m bo'lganda to'g'ri chiziqning qiyaligi va intervali aniqlansin. Buning uchun:



1.16- rasm.



1.17- rasm.



1.18- rasm.

1. Qiyalik:

$$i = \frac{J}{L} = \frac{h_A - h_B}{80} = \frac{12 - 4}{80} = \frac{8}{80} = 1 : 10$$

bo'ladi.

2. Interval $i = \frac{1}{i} = \frac{1}{1:10} = 10$ m bo'ladi.

Demak, a to'g'ri chiziqning har bir nuqtasi gorizontal proyeksiyasining har 10 metridan keyin 1 metrga ko'tariladi.

Qiyalik va interval yasash qoidalari yo'l va kanallarning profillari yonbag'irlarini, kanallar tagini qurishda, balandlik va chuqurliklarning qiyaliklarini, kotlovan yonbag'ir tekisliklarining tasvirlarini yasash va boshqalarda qo'llaniladi.

To'g'ri chiziqning qiyaligi va intervali qoidalariga asosan uni H_0 proyeksiyalar tekisligida quyidagi usullar bilan ham berish mumkin: bir nuqtasi va H_0 tekislikka og'ish burchagining qiymati bilan (1.17-rasm); boshlang'ich nuqtasi, qiyaligi va uning yo'nalishi bilan (1.18-rasm).

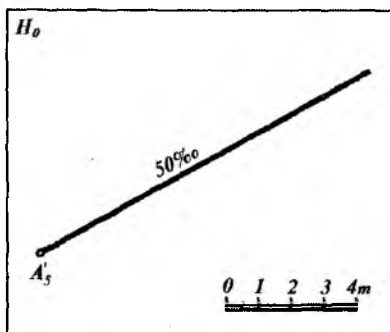
1.4.3. To'g'ri chiziqning promillesi

Son belgili proyeksiyalashda to'g'ri chiziqlar promillelar bilan ham beriladi. Promillelar ‰ bilan belgilanadi, $1‰ = \frac{1}{1000}$ ga teng.

Masalan, $A(A_3)$ nuqtadan o'tuvchi $a(a')$ to'g'ri chiziqning promillesi 50 ‰ bo'lsa, (1.19-rasm), uning qiyaligi va intervali quyidagicha aniqlanadi: to'g'ri chiziq

qiyaligi $i = \frac{50}{1000} = \frac{1}{20}$ bo'lib, intervali $l = \frac{1}{i} = 20 : 1 = 20$ m bo'ladi.

Promillelar kanallar tubi qiyaligini ifodalash uchun qulaydir.



1.19- rasm.

1.5-§. TO‘G‘RI CHIZIQNI DARAJALASH

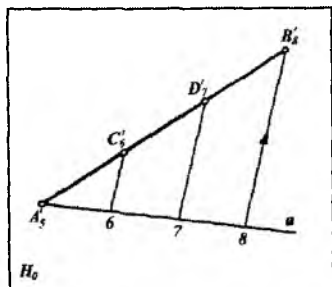
S.B.P. usulini qo‘llab, pozitsion va metrik masalalar yechishda to‘g‘ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari ayrim hollarda kasr sonlar bilan berilishi mumkin. Bunday paytda to‘g‘ri chiziq kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalarning o‘rnini aniqlamasdan turli muhandislik masalalarini yechib bo‘lmaydi.

To‘g‘ri chiziq kesmasining H_0 dagi proyeksiyasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proyeksiyalarining o‘rnini aniqlash to‘g‘ri chiziqni darajalash deyiladi.

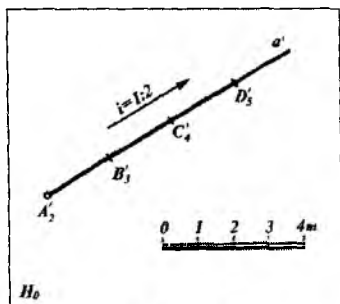
To‘g‘ri chiziqni darajalashning bir necha usuli mavjud bo‘lib, ular asosan quyidagilardir.

1.5.1. To‘g‘ri chiziqni intervali va qiyaligi bo‘yicha darajalash

Agar to‘g‘ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari butun sonlar bo‘lsa, quyidagicha darajalanadi. $AB(A_5B_8)$ to‘g‘ri chiziq kesmasi berilgan bo‘lsin (1.20- rasm). Uni darajalash uchun A_5 (yoki B_8) nuqtadan ixtiyoriy burchak ostida a to‘g‘ri chiziq chiziladi. Bu to‘g‘ri chiziqning A_5 nuqtasidan boshlab bir-biriga teng bo‘lgan 3 ta ($8 - 5 = 3$) ixtiyoriy kesma birligi qo‘yiladi. 8 nuqta bilan B_8 nuqta tutashtirilib, 6 va 7 nuqtalardan 8 B_8 ga parallel to‘g‘ri chiziqlar chiziladi. Natijada berilgan kesma ustida



1.20- rasm.



1.21- rasm.

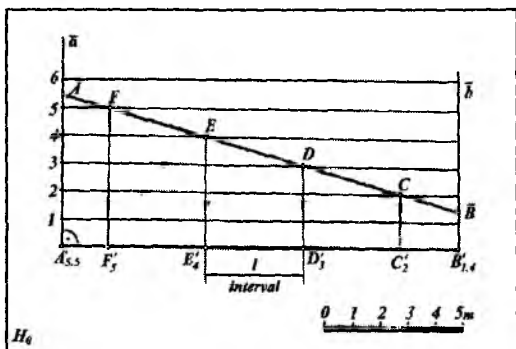
C_6 va D_7 butun sonli nuqtalar hosil bo'ladi. Bunda $A_5C_6 = C_6D_7 = D_7B_8$ bo'lib, ular to'g'ri chiziqning intervalidir.

Agar biror a (a') to'g'ri chiziq A (A_2) nuqtasi va $i=1:2$ qiyaligi bilan berilgan bo'lsa (1.21-rasm), u holda darajalash quyidagicha bajariladi. $l=1:i=2$ m interval aniqlanib, A_2 nuqtadan boshlab a' to'g'ri chiziqqa chizikli masshtab bo'yicha 2 m dan qo'yiladi. Natijada a' to'g'ri chiziq ustida B_3, C_4, D_5, \dots va hokazo butun sonli nuqtalar hosil bo'ladi. Bunda $A_2, B_3 = B_3, C_4 = C_4, D_5 = l$ to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi.

1.5.2. To'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash. Profil usul

Bu usul asosan to'g'ri chiziq kesmasi ikki nuqtasining son belgilari kasr sonlar orqali berilganda qo'llaniladi.

1.22-rasmدا A ($A'_{5,5}$) va B ($B'_{1,4}$) nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmasini darajalashni ko'rib chiqamiz. Buning uchun to'g'ri chiziqning berilgan $A'_{5,5}$ va $B'_{1,4}$ nuqtalaridan uning qo'ymasi ($A'_{5,5} B'_{1,4}$)ga chiqarilgan \bar{a} yoki \bar{b} perpendikularlarga chizikli masshtab yordamida bir birlikka teng bo'lgan kesmalar qo'yilib 1, 2, 3, 4, 5, 6 nuqtalar yasaladi. Hosil bo'lgan nuqtalardan berilgan to'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. \bar{a} to'g'ri chiziqda \bar{A} nuqtaning holati, \bar{b} to'g'ri chiziqda esa \bar{B} nuqtaning holatlarini aniqlab, AB ning



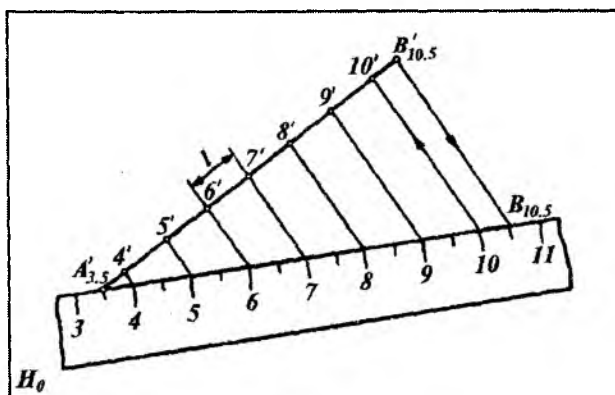
1.22- rasm.

profili \overline{AB} (haqiqiy uzunligi) yasaladi. To'g'ri chiziq kesmasining \overline{AB} profili bilan parallel chiziqlar o'zaro kesishib C, D, E va F nuqtalarni aniqlaymiz. So'ngra bu nuqtalar proyeksiyalanib qo'ymaga tushiriladi. Bunda $l = F_5E_4 = E_4D_3 = D_3C_2$ bo'lib, ular berilgan to'g'ri chiziqning intervallaridir. Natijada $A'_{5,5}B'_{1,4}$ to'g'ri chiziq kesmasida butun son belgili nuqtalarning proyeksiyalari aniqlanadi.

1.5.3. To'g'ri chiziqni chizg'ich yordamida darajalash

To'g'ri chiziqni chizg'ich yordamida darajalash asosan masalalar yechishda, amaliy mashg'ulotlar paytida ko'proq qo'llaniladi. Misol tariqasida $A(A'_{3,5})$ va $(B'_{10,5})$ nuqtalar orqali umumiy vaziyatda berilgan to'g'ri chiziq kesmasini darajalashni ko'rib o'tamiz (1.23-rasm).

Chizg'ichning 3,5 li belgisi to'g'ri chiziq kesmasining $A'_{3,5}$ nuqtasiga qo'yiladi va chizg'ichni berilgan chiziqqa nisbatan ixtiyoriy burchak ostida joylashtiramiz. So'ngra $B'_{10,5}$ nuqtani chizg'ichning $B'_{10,5}$ belgili nuqtasi bilan tutashtiramiz. Chizg'ichning 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 nuqtalaridan $B'_{10,5}$ $B_{10,5}$ chiziqqa parallel chiziqlar o'tkazamiz. Bu parallel chiziqlar berilgan to'g'ri



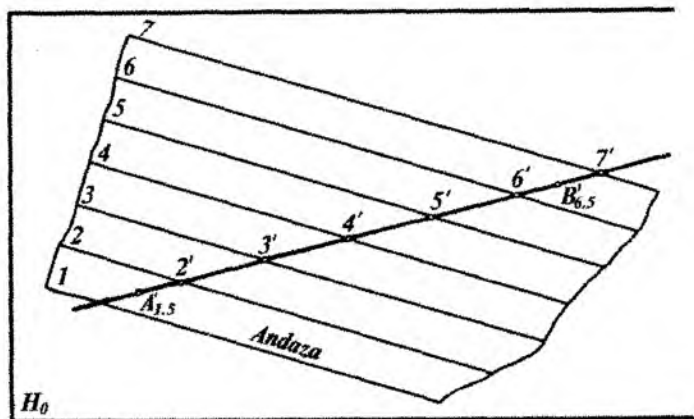
1.23- rasm.

chiziq kesmasida 4', 5', 6', 7', 8', 9', 10' nuqtalarni hosil qiladi. Natijada $A'_{3.5}B'_{10.5}$ to'g'ri chiziq kesmasi darajalanadi.

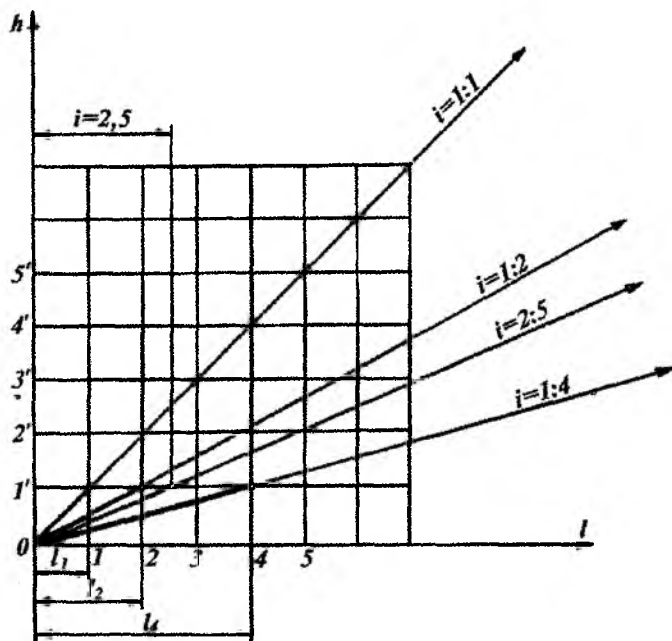
1.5.4. To'g'ri chiziqni andaza yoki paletka yordamida darajalash

Andaza yoki paletka bu shaffof material, kalka, oyna yoki organik shishaga oraliqlari bir-biriga teng, o'zaro parallel chiziqlar (gorizontal) chizilgan moslamadir (1.24- rasm). Buning yordamida to'g'ri chiziq kesmasini darajalash mumkin. $A (A'_{1.5})$ va $B (B'_{6.5})$ nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmasini darajalash 1.24-rasmda ko'rsatilgan:

Andazaning 1 va 2 belgili gorizontal chiziqlarining o'rtasida to'g'ri chiziqning $A'_{1.5}$ nuqtasi, 6 va 7 belgili gorizontal chiziqlarining o'rtasiga esa to'g'ri chiziqning $B'_{6.5}$ nuqtasi joylashtiriladi. So'ngra berilgan to'g'ri chiziq bilan andaza gorizontal chiziqlarining uchrashish 2', 3', 4', 5' va 6' nuqtalari belgilanadi. Bunda $2'3' = 3'4' = 4'5' = 5'6'$ oraliqlar bir-biriga teng bo'lib, ular to'g'ri chiziqning intervallaridir. To'g'ri chiziqni yuqorida keltirilgan darajalash usullaridan tashqari qiyalik qurish intervalini aniqlash, og'ish burchagini yasash va boshqa usullar bilan ham darajalash mumkin.



1.24- rasm.



1.25- rasm.

To'g'ri chiziq promillesi bilan berilganda ham uni darajalash mumkin.

Qiyalik grafigi. S.B.P. usuli yordamida geometrik figuralarga tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechishda hamda yer relyefning biror joyida tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun 1:1; 1:2; 1:3 yoki 2:1; 3:1 kabi va hokazo qiyaliklar beriladi. Agar chizmada chizikli mashtab berilgan bo'lmasa, u holda qiyalik grafigi chiziladi (1.25-rasm). Bunda ixtiyoriy 0 nuqta olinib, undan o'zaro perpendikular bo'lgan l va h to'g'ri chiziqlar chiqariladi. 0 nuqtadan boshlab har ikki chiziqqa bir xil kattalikdagi 1 m dan kesmalar qo'yiladi. Natijada $1', 2', 3'$ va $1, 2, 3...$ nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalardan gorizont va vertikal to'g'ri chiziqlar chiqarilsa, kvadratlar hosil bo'ladi. Ular yordamida har qanday qiyalikning intervalini aniqlash mumkin. Masalan: $i=1:4$ (yoki $\text{tg}\alpha=1:4$) qiyalikni yasash uchun l o'qdan to'rtta birlik va h o'qdan bitta birlik olinib, ular orqali o'tuvchi vertikal va gorizont to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi 0 nuqta bilan tutashtiriladi. Bunda $l_4 = 04$ kesma hosil qilinadi.

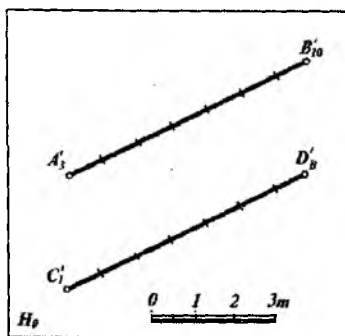
Yuqoridagi usul bilan berilgan $i=2:5$ qiyalikning grafigini yasab, shu qiyalikning qo'ymasi (bir birlik ko'tarilgandagi qiyalikning gorizont proyeksiyasi yoki intervali) $l=2,5$ aniqlanadi.

1.6-§. IKKI TO'G'RI CHIZIQNING PROYEKSIYALARI

Ma'umki, ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel, kesishuvchi yoki ayqash bo'ladi. Ularni S.B.P.larda tasvirlanishini ko'rib chiqamiz.

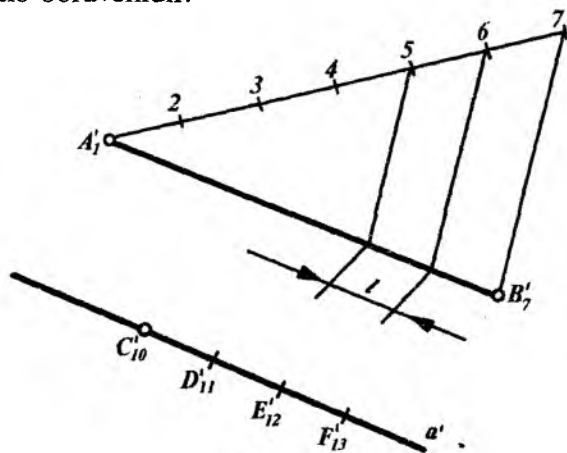
1.6.1. Parallel to'g'ri chiziqlar

Fazodagi parallel to'g'ri chiziqlarning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi. Ularning qiyalik va intervallari mos ravishda o'zaro tengdir. Nuqtalarning son belgilari esa bir tomonga qarab ortib boradi (1.26-rasm). $AB(A'_3B'_{10})$ va $CD(C'_1D'_8)$ to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel, chunki ularning proyeksiyalari o'zaro parallel holda joylashgan,



1.26- rasm.

intervallari ham o'zaro teng, nuqtalarning son belgilari bir tomonga qarab ortib boruvchidir.



1.27- rasm.

1-misol. $C(C'_{10})$ nuqtadan $AB(A'_1B'_7)$ to'g'ri chiziq kesmasiga parallel qilib CF to'g'ri chiziq o'tkazilsin (1.27-rasm). Buning uchun:

1. $AB(A'_1B'_7)$ darajalanib, AB to'g'ri chiziq intervali l aniqlanadi.

2. C'_{10} nuqtadan $A'_1B'_7$ ga parallel qilib a' to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

3. C_{10} nuqtadan boshlab $l=C'_{10}$, $D'_{11}=D'_{11}E'_{12}=E'_{12}F'_{13}$ kesmalar qo'yib, a' to'g'ri chiziq darajalanadi.

4. Hosil bo'lgan $C_{10}F_{13}$ to'g'ri chiziq kesmasi A_1B_7 ga parallel bo'ladi.

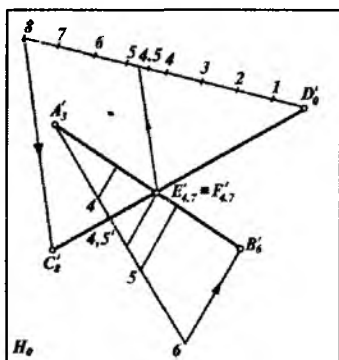
1.6.2. O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar

Fazodagi ikki o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqning H_0 tekislikdagi proyeksiyalari ham o'zaro kesishuvchi bo'lib, ularni kesishish nuqtasining son belgisi har ikki to'g'ri chiziq uchun bir xil bo'ladi (1.28-rasm). O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlarning intervali va qiyaliklari har xil bo'lishi mumkin. Masalan, 1.28-rasmdagi $AB(A'_3B'_6)$ va $CD(C'_8D'_0)$ kesmalarining o'zaro kesishgan $E(E_7)$ va $F(F_7)$ nuqtalarning son belgilari bir xildir. Shuning uchun $E_{4,7} \equiv F_{4,7}$ bo'ladi.

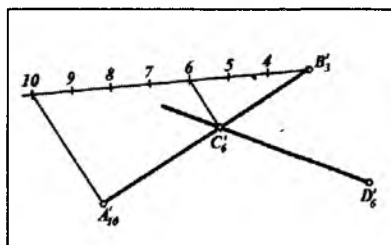
Misol. $D(D'_6)$ nuqta orqali $AB(A'_{10}B'_3)$ to'g'ri chiziqni kesuvchi va H_0 tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin (1.29-rasm). Buning uchun:

1. $AB(A'_{10}B'_3)$ to'g'ri chiziq darajalanib, uning C'_6 nuqtasi aniqlanadi.

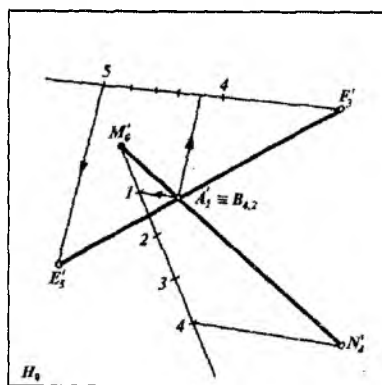
2. D_6 va C'_6 nuqtalarni tutashtiruvchi a' to'g'ri chiziq H_0 tekislikka parallel bo'lib, $A'_{10}B'_3$ kesmani C'_6 nuqtada kesadi.



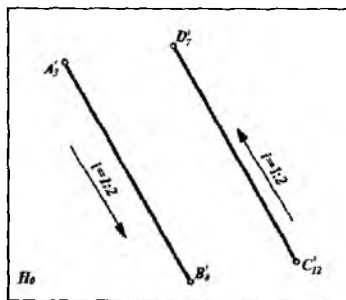
1.28- rasm.



1.29- rasm.



1.30- a rasm.



1.30- b rasm.

1.6.3. Ayqash to'g'ri chiziqlar

Fazodagi ayqash to'g'ri chiziqlarning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyalari kesishgandek tasvirlangani bilan ularning kesishish nuqtalarining sonli belgilari turlicha bo'ladi. Masalan, 1.30- a rasmdagi $MH(M_0H_4)$ va $EF(E_5F_3)$ to'g'ri chiziq kesmalari ayqash joylashgan, chunki ularni proyeksiyalarini kesishish $A(A_1)$ va $B(B_{4,2})$ nuqtalarining son belgilari har xildir.

To'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari o'zaro parallel bo'lib, ularning intervallari yoki qiyaliklari bir xil, ammo yo'nalishlari teskari bo'lgan to'g'ri chiziqlar ham ayqash to'g'ri chiziqlar bo'ladi (1.30- b rasm).

Nuqta va to'g'ri chiziq proyeksiyalari mavzulariga oid nazorat savollari

1. Son belgili proyeksiyalash (S.B.P.)da asosiy proyeksiya tekisligi qanday joylashgan?
2. Son belgili proyeksiyalashda nuqtaning proyeksiyasi qanday yasaladi?
3. Chizikli masshtab nima?
4. Nuqtaning son belgili proyeksiyasi bilan uning H , V , W proyeksiyalar tekisliklari bilan qanday bog'lanish o'rnatish mumkin?
5. Son belgili proyeksiyalashda to'g'ri chiziq qanday proyeksiyalanadi?
6. To'g'ri chiziq intervali nima?
7. To'g'ri chiziqni darajalash deganda nimani tushunasiz?
8. To'g'ri chiziq promillesi nima?

9. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi qanday aniqlanadi?
10. To'g'ri chiziq izi qanday yasaladi?
11. To'g'ri chiziqning H_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi qanday aniqlanadi?
12. Ikki to'g'ri chiziq proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?
13. Qiyalik grafigi nima?
14. Sonli masshtabdan chiziqli masshtabga qanday o'tiladi?
15. To'g'ri chiziqni darajalashning qanday usullarini bilasiz?
16. To'g'ri chiziq qo'ymasi nima?
17. To'g'ri chiziq qiyaligi deganda nima tushuniladi?
18. To'g'ri chiziqning qiyaligi va intervallari tushunchalariga asosan uning proyeksiyasi qanday berilishi mumkin?
19. Ayqash to'g'ri chiziqlar proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?

1.7-§. TEKISLIKNING BERILISH USULLARI

S.B.P. usulida tekisliklar asosan quyidagidek beriladi:

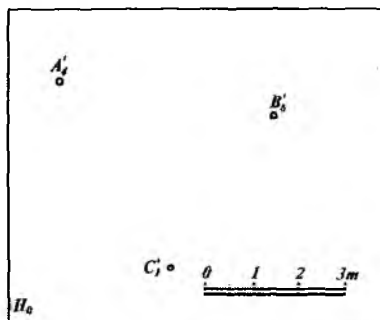
1. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan sonli belgilari ko'rsatilgan uchta nuqtaning proyeksiyalari orqali (1.31- rasm).

2. Bir to'g'ri chiziq proyeksiyasi va unda yotmaydigan bir nuqtaning son belgisi ko'rsatilgan proyeksiyasi orqali (1.32- rasm).

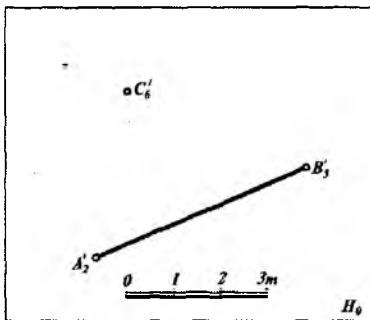
3. Sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.33- rasm).

4. Sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.34- rasm).

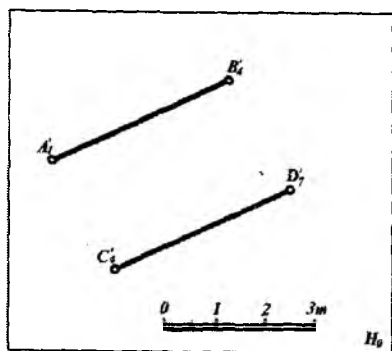
5. Qiyalik va boshlang'ich nuqtalari ko'rsatilgan parallel ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.35- rasm).



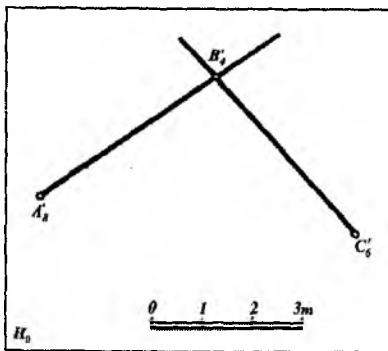
1.31-rasm.



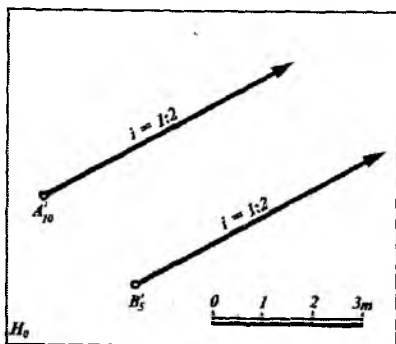
1.32-rasm.



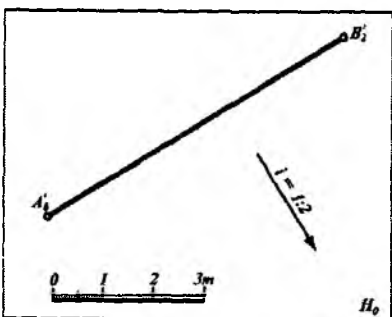
1.33- rasm.



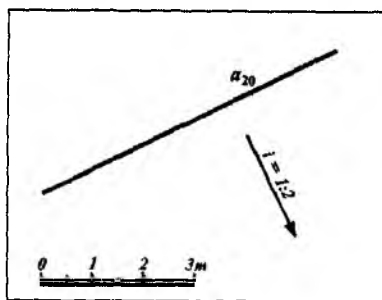
1.34- rasm.



1.35- rasm.



1.36- rasm.



1.37- rasm.

6. Nishab qiyaligi ko'rsatilgan va umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proyeksiyasi orqali (1.36- rasm).

7. Nishab qiyaligi ko'rsatilgan va gorizontal to'g'ri chiziq proyeksiyasi orqali (1.37- rasm) va hokazo.

1.8-§. TEKISLIKNING ASOSIY CHIZIQLARI

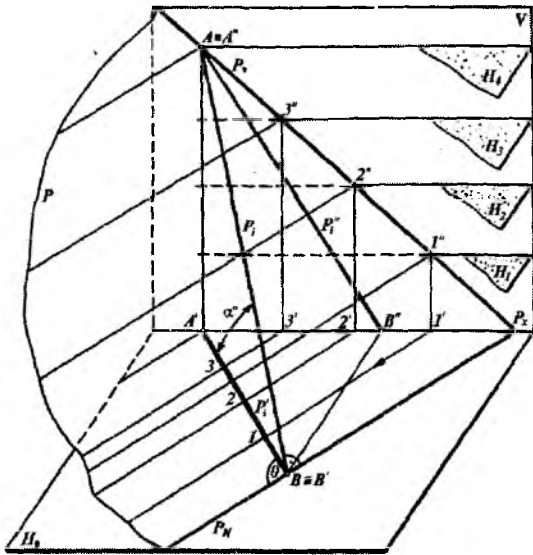
Son belgili proyeksiyalash usulida tekislikning asosiy to'g'ri chiziqlari uning gorizontali va eng katta qiyalik chiziqlari hisoblanadi. *Berilgan tekislikda yotgan absolut balandliklari bir xil bo'lgan nuqtalarni birlashtiruvchi yoki hamma nuqtalari H_0 tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziq tekislikning gorizontal chizig'i deb ataladi.*

Tekislikning eng katta qiyalik chizig'i deb, shu tekislikda yotgan va uning gorizontal to'g'ri chizig'iga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqqa aytiladi.

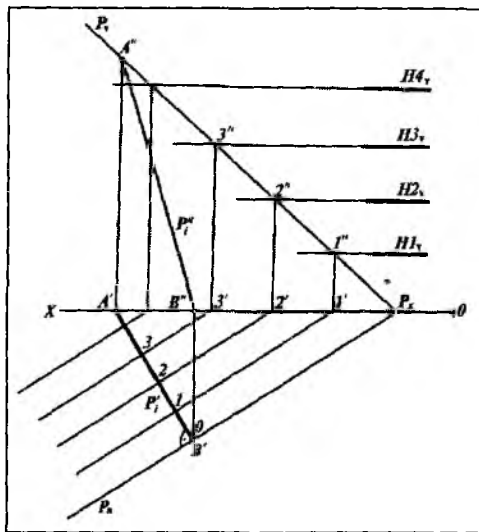
H va V proyeksiyalar tekisliklari sistemasida biror umumiy vaziyatdagi P tekislik berilgan bo'lsin (1.38-rasm). Bu tekislikni bir birlikka farq qiluvchi gorizontal H_1, H_2, H_3, \dots tekisliklar bilan kesamiz. Bu tekisliklar P tekislikni o'zaro parallel gorizontal to'g'ri chiziqlar bo'yicha kesadi. P_H ga yoki gorizontal chiziq'larga perpendikular bo'lgan P_i to'g'ri chiziq P tekislikning eng katta qiyalik chizig'i bo'ladi. P_i ning H va V tekisliklardagi proyeksiyalari mos ravishda P'_i va P''_i bo'ladi (1.38-rasm). Bunda P'_i tekislikning *qiyalik masshtabi* deb ataladi.

Qo'shni gorizontallar proyeksiyalari orasidagi masofa $01=12=23$ tekislikning intervali bo'ladi. Tekislik gorizontallarining intervali uning eng katta qiyalik chizig'ining intervaliga tengdir (1.39-rasm). Tekislikning intervali uning qiyaligining teskari miqdoriga teng, ya'ni $l=1:i$ bo'ladi.

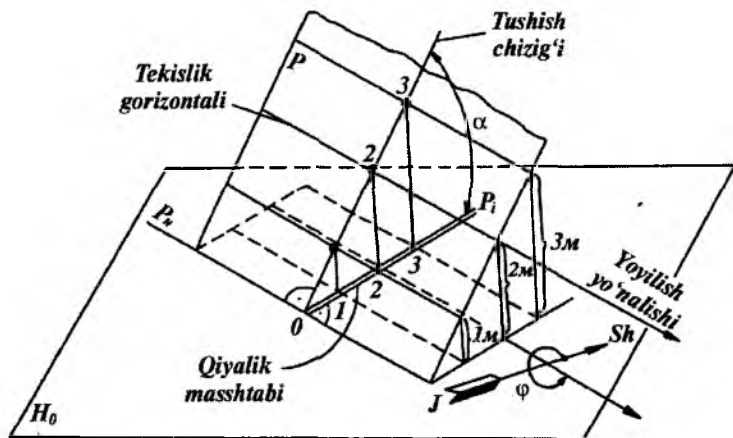
Ixtiyoriy P tekislikni H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan berilgan vaziyati bo'yicha bu tekislikning gorizontallari, eng katta qiyalik chizig'i va og'ish burchagi, shimol-janub ko'rsatkichi joylashishining yaqqol tasviri 1.40-rasmda berilgan. Son belgili proyeksiyalash usulida tekisliklarning qiyalik masshtablari orqali berilishi qulay bo'lib, ular $P_p, Q_p, M_p, H_p, \dots$ kabi belgilanadi.



1.38- rasm.

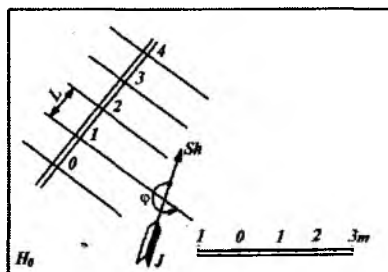


1.39- rasm.

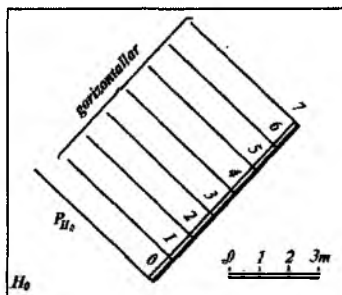


1.40- rasm.

Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik chizig'ining gorizontal proyeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi deyiladi (1.41, 1.42- rasmlar).



1.41- rasm.



1.42- rasm.

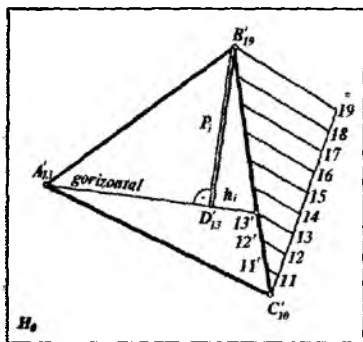
Tekislikning bunday berilishi uning fazodagi va chizmadagi vaziyatini yaqqol xarakterlaydi va tekislikning gorizontal chiziqlarini chizish uchun ham qulay. Tekislikning qiyalik masshtabi boshqa chiziqlardan farq qilishi uchun qo'sh parallel chiziqlar yordamida chiziladi. Bu chiziqlarning biri asosiy tutash chiziq, ikkinchisi esa tutash ingichka chiziq ko'rinishida olinadi.

1.9-§. TEKISLIKNING GORIZONTAL CHIZIQLARINI YASASH USULLARI

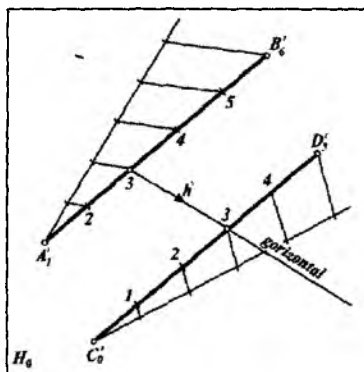
Son belgili proyeksiyalarda geometrik figuralarga oid turli metrik va pozitsion masalalar yechishda tekisliklarning gorizontaal chiziqlarini o'tkazish katta ahamiyatga ega.

1.43-rasmda $A(A'_{13})$, $B(B'_{19})$ va $C(C'_{10})$ nuqtalar proyeksiyalari orqali uchburchak tekisligi berilgan. Uchburchak tekisligining $A(A'_{13})$ nuqtasidan gorizontaal to'g'ri chiziq, $B(B'_{19})$ nuqtasidan esa eng katta qiyalik chizig'ini o'tkazish kerak bo'lsin. Buning uchun uchburchak tekisligida belgilarning farqi katta bo'lgan tomon $BC(B'_{19}C'_{10})$ ni darajalaymiz. Natijada $11'$, $12'$, $13'$, ... nuqtalarni aniqlaymiz. A'_{13} va $13'$ nuqtalar orqali o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislik gorizontalinig (h') proyeksiyasidir. B'_{19} nuqtadan A'_{13} $13'$ ga perpendikular tushirib, D'_{13} nuqtani yasaymiz. $B'_{19}D'_{13}$ to'g'ri chiziq ABS uchburchak tekisligining eng katta qiyalik chizig'i (P) ning proyeksiyasidir.

1.44-rasmda tekislik $AB(A'_1 B'_6)$ va $CD(C'_0 D'_5)$ sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari orqali berilgan. Bu tekislikning gorizontaal chizig'ining proyeksiyasini o'tkazish uchun tekislikning to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra sonli belgilari bir xil bo'lgan nuqtalar orqali gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari (h') o'tkaziladi.

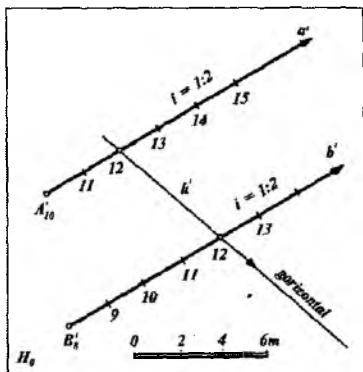


1.43- rasm



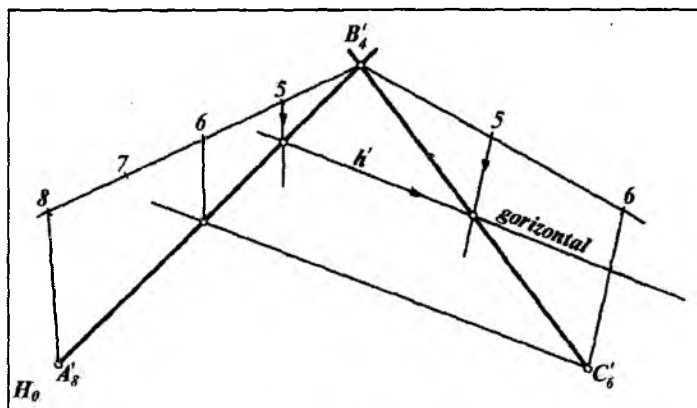
1.44- rasm.

1.45-rasmda tekislik ikki parallel $a(a')$ va $b(b')$ to'g'ri chiziq o'zining boshlang'ich nuqtalarining A'_{10} va B'_8 proyeksiyalari va $i = 1:2$ qiyaliklari orqali berilgan. Ma'lumki, interval qiyalikning teskari nisbatiga teng. Shuning uchun $i = 1:2$ bo'lganidan $l = 1:i = 2$ m interval yordamida tekislikning a' va b' to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra sonli belgilari bir xil bo'lgan nuqtalar orqali gorizontal chiziqlar proyeksiyalari (h') o'tkaziladi.



1.45- rasm.

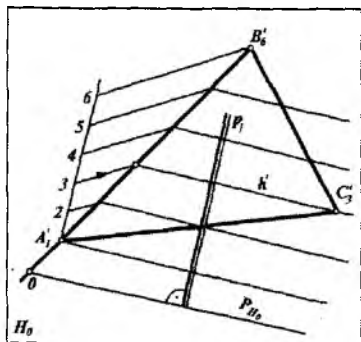
1.46-rasmda nuqtalarining sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalari orqali tekislik berilgan va shu tekislik gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari h' ning yo'nalishi ko'rsatilgan. Yasash yo'lini chizmadan tushunib olish qiyin emas. Bunda kesishuvchi kesmalarining har ikkalasi darajalanadi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan nuqtalardan gorizontal chiziqlar o'tkaziladi.



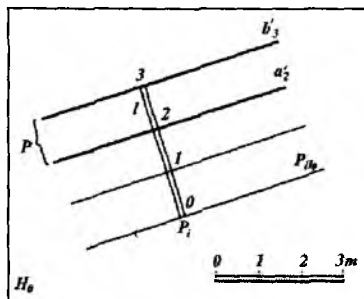
1.46- rasm.

1.10-§. TEKISLIKNING H_0 PROYEKSIYALAR TEKISLIGIDAGI IZINI YASASH

S.B.P. usulida P tekislikning H_0 tekislik bilan kesishish chizig‘i tekislikning asosiy izi deyiladi.



1.47- rasm.



1.48- rasm.

1-misol. $A(A_1)$, $B(B_6)$ va $C(C_3)$ nuqtalar orqali umumiy vaziyatda berilgan uchburchak tekisligining P_{H_0} izi yasalsin (1.47-rasm). Buning uchun umumiy vaziyatda berilgan $ABC(A_1B_6C_3)$ tekislikning $AB(A_1B_6)$ tomoni darajalanib, uning gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o‘tkaziladi. A_1B_6 tomonning davomida bir interval ajratib 0 (nol) belgisi nuqta yasiladi. So‘ngra u nuqta orqali tekislikning P_{H_0} izi $P_{H_0} \parallel h'$ qilib o‘tkaziladi. P_1 qiyalik masshtab chiziq P_{H_0} ga perpendikular bo‘ladi.

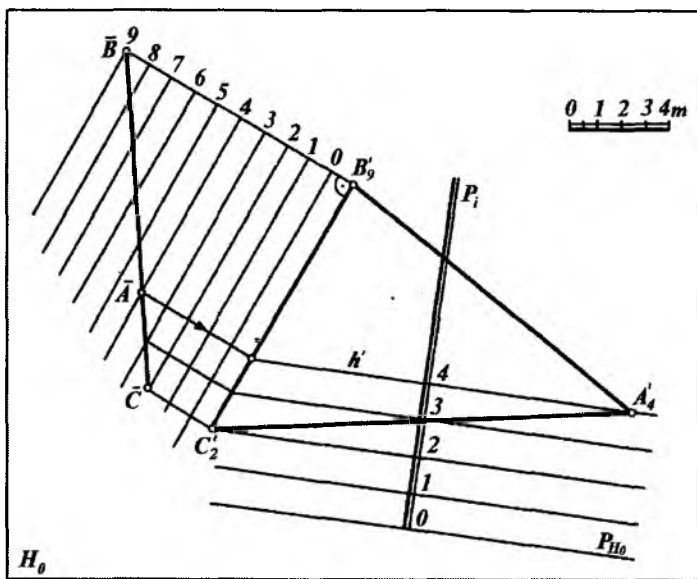
2-misol. Ikki parallel $a(a_2)$ va $b(b_3)$ gorizontal chiziqlar proyeksiyalari orqali ifodalangan P tekislikning P_{H_0} izi yasalsin (1.48-rasm). Bunda P_{H_0} izni yasash uchun P tekislikning gorizontal chiziqlariga perpendikular qilib, P_1 qiyalik masshtab chizig‘i o‘tkaziladi. So‘ngra P tekislikning intervali $l = 32$ kesma yordamida 1,0 nuqtalar yasilib, ular orqali gorizontal chiziqlarning

proyeksiyalari o'tkaziladi. 0 (nol) gorizontaal chiziq tekislikning P_{H_0} izini ifodalaydi.

3-misol. $ABC (A'_4 B'_9 C'_2)$ uchburchakning qiyalik mashtabi P_i va H_0 tekislikdagi P_{H_0} izi uchburchakning gorizontaal chiziqlari yoki profil usul yordamida yasalsin (1.49-rasm). Buning uchun;

1. $BC (B'_9 C'_2)$ tomonga parallel qilib ixtiyoriy chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqni nol-inchi chiziq deb qabul qilamiz. Unga parallel qilib orasi chiziqli mashtab birligiga teng bo'lgan masofada 1, 2, 3, ... chiziqlarni o'tkazamiz. Bu chiziqlarga $C (C'_2)$ va $B (B'_9)$ nuqtalardan perpendikular chiqarib, $\bar{B}\bar{C} = BC$ kesmani yasaymiz.

$\bar{B}\bar{C}$ kesma 4-chiziq bilan \bar{A} nuqtada kesishadi. Bu nuqtani $BC (B'_9 C'_2)$ ga proyeksiyalab $A (A'_4)$ bilan tutashtirilsa, uchburchakning $h'(4)$ gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi hosil bo'ladi. Gorizontaal chiziqlarning bunday yasalishi *profil usul* deb ataladi.



1.49- rasm.

2. h' gorizontalgaga perpendikular qilib tekislikning P_i qiyalik masshtabi chizig'i o'tkaziladi.

3. Tekislikning intervalini aniqlash uchun 3 va 2 gorizontaal chiziqlarning proyeksiyalarini o'tkazib, P_i da $4 \cdot 3 = 3 \cdot 2 = 2 \cdot 1 = 1 \cdot 0$ kesmalar qo'yiladi.

4. P_i ning O nuqtasidan unga perpendikular qilib, tekislikning nolinchii gorizontaal chizig'i yoki P_{H_0} izi yasaladi.

1.11-§. TEKISLIKNING PASAYISH VA YOYILISH BURCHAKLARINI ANIQLASH

S.B.P. usuli tekisliklarning pasayish va yoyilish burchaklaridan gidrotexnik inshoot chizmalarida kanallar qurish, suvning oqish yo'nalishini aniqlash, turli novlarni o'rnatish kabilarda keng foydalaniladi. Geologiyada esa bu usul tog' jinslari qatlamlarining yer qobig'ida joylanishiga oid masalalarni o'rganishda qo'llaniladi. *Tekislikning asosiy H_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi tekislikning pasayish burchagi deyiladi* va α bilan belgilanadi (1.50-rasm).

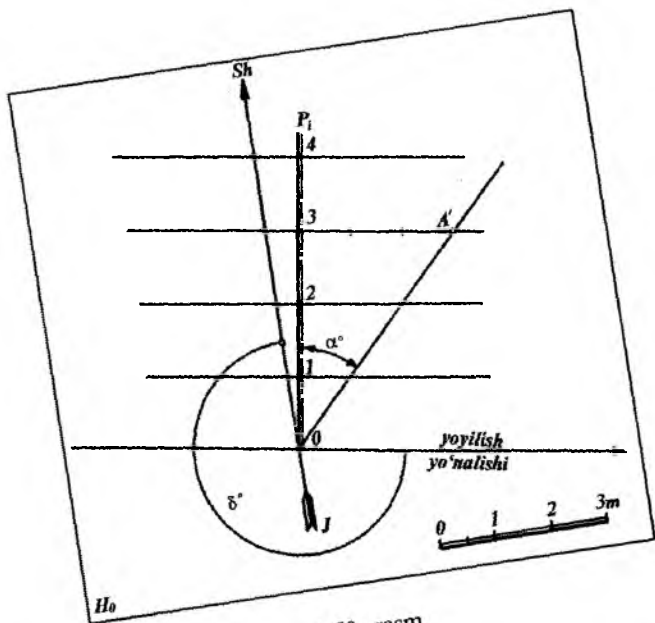
Amalda berilgan P tekislikning asosiy H_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi α ni aniqlashda tekislikning eng katta qiyalik chiziqlaridan foydalaniladi.

Bu burchak tekislikning eng katta qiyalik chizig'i va uning proyeksiyasi orasidagi burchakdir.

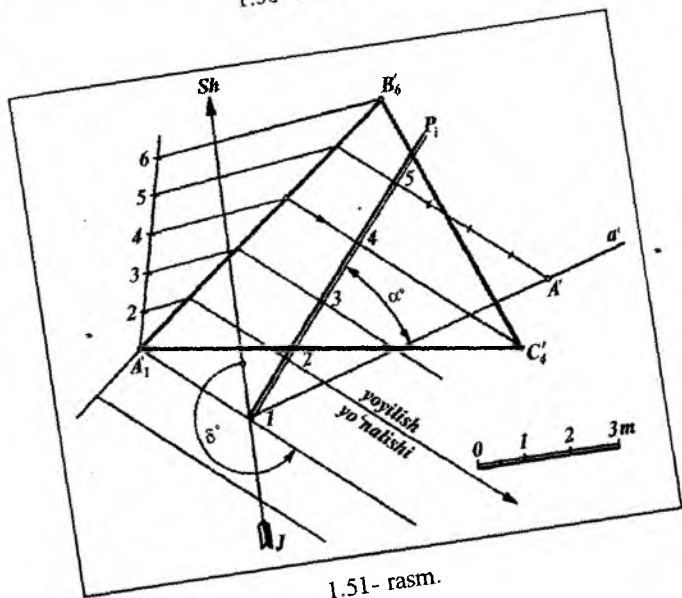
Yer meridiani shimol-janubni ko'rsatadigan magnit strelkasining shimoliy yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontaal chiziqlari orasidagi o'tmas burchak tekislikning yoyilish burchagi deyiladi va δ bilan belgilanadi (1.50-rasm).

Yoyilish burchagi yer meridianining shimoliy yo'nalishidan tekislikning gorizontaal chizig'igacha, ya'ni yoyilish yo'nalishigacha soat strelkasi harakatiga teskari yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Belgilarning ortish tomoniga qaralganda gorizontaal chiziqlarning o'ng tarafidagi yo'nalish *tekislikning yoyilish yo'nalishi* deyiladi.

Tekislik qiyalik masshtabi P_i orqali berilganda uning pasayish burchagi α va yoyilish burchagi δ quyidagicha aniqlanadi (1.50-rasm).



1.50- rasm.



1.51- rasm.

1. Tekislikning qiyalik masshtabi P_i ning istalgan nuqtasidan chiqarilgan perpendikularlarga berilgan masshtab birligida shu nuqtaning son belgisini qo'yib (bizning misolimizda perpendikular 3-nuqtadan chiqarilganligi uchun uchta birlik qo'yilgan) A' nuqtani yasaymiz.

2. Hosil bo'lgan A' nuqtani 0 nuqta bilan tutashtiramiz.

3. Gipotenuza OA' va P_i orasidagi α burchak izlangan pasayish burchagi bo'ladi.

4. Magnit strelkasining shimoliy yo'nalishidan yoyilish yo'nalishigacha bo'lgan o'tmas δ burchak yoyilish burchagi belgilanadi.

1-misol. $A(A'_1)$, $B(B'_6)$ va $C(C'_4)$ nuqtalar orqali uchburchak tekisligi berilgan. Tekislikning pasayish α , yoyilish δ burchaklari aniqlansin hamda tekislikning yoyilish yo'nalishi ko'rsatilsin (1.51-rasm). Yasash quyidagicha bajariladi:

1. $A(A'_1)$, $B(B'_6)$ va $C(C'_4)$ nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligida son belgilarining farqi katta bo'lgan $AB(A'_1B'_6)$ tomonini darajalab olamiz.

2. $A'_1 B'_6 C'_4$ uchburchak tekisligining gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalarini o'tkazamiz.

3. Tekislikning qiyalik masshtabi P_i ni berilgan uchburchak tekisligining istalgan joyidan, tekislikning gorizontaal chiziqlari proyeksiyasiga perpendikular qilib o'tkazamiz.

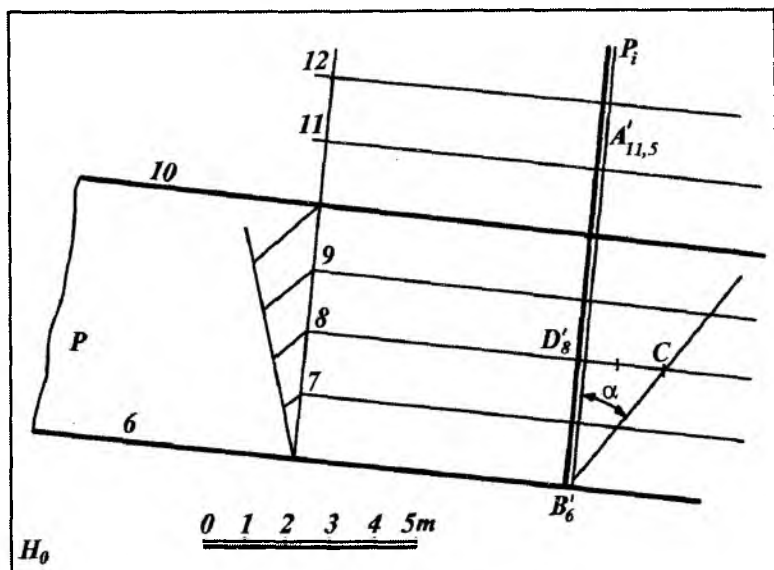
4. P_i ning 5-nuqtasidan chiqarilgan perpendikularlarga to'rtta birlik qo'yiladi. Hosil bo'lgan A' nuqtani ($5-4=1$) 1 nuqta bilan birlashtirib a' to'g'ri chiziq yordamida tekislikning pasayish burchagi α ni yasaymiz.

5. Shimol-janub chizig'ini 1 nuqtadan o'tkazib, tekislikning yoyilish burchagi δ ni yasaymiz.

2-misol. A' nuqtadan (hozircha son belgisi aniq emas) 10 va 6 gorizontaal chiziqlari bilan berilgan P tekislikka suv oqadi (1.52-rasm). Suvning qanday burchak ostida nechanchi belgidan boshlab hamda qaysi yo'nalish bo'yicha oqishi aniqlansin.

Yasash quyidagicha bajariladi.

1. P tekislikni darajalab, uning 7,8,9 gorizontaal chiziqlarini o'tkazamiz.



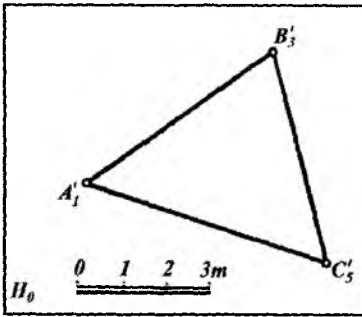
1.52- rasm.

2. A' , nuqtadan tekislikning gorizontaal chiziqlari proyeksiyasiga perpendikular qilib tekislikning P_i eng katta qiyalik chizig'ini o'tkazamiz.

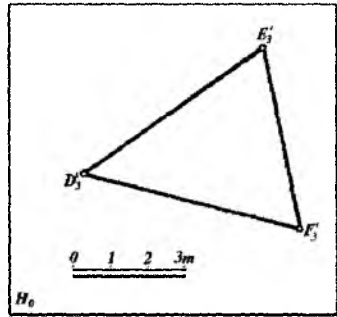
3. Tekislikning pasayish burchagi α ni B'_6 , D'_8 va C nuqtalardan foydalanib aniqlaymiz.

4. Chiziqli mashtab yordamida A'_7 nuqtaning sonli belgisi 11,5 ni aniqlaymiz. Demak, suv $A(A'_{11,5})$ nuqtadan boshlab $B(B'_6)$ nuqtaga qarab α burchak ostida eng katta qiyalik chizig'i bo'ylab oqar ekan.

H_0 proyeksiyalar tekisligida tekislik va nuqtalar vaziyati S.B.P. usulidan foydalanib masalalar yechishda, asosan, H_0 tekislikka og'ma hamda unga parallel bo'lgan tekisliklardan foydalaniladi. 1.53-rasmdagi $ABC(A'_1 B'_3 C'_5)$ uchburchak tekisligi H_0 tekislikka nisbatan umumiy vaziyatda, 1.54-rasmdagi $DEF(D'_3 E'_3 F'_3)$ tekislik esa H_0 tekislikka parallel yoki gorizontaal vaziyatda joylashgan.



1.53- rasm.

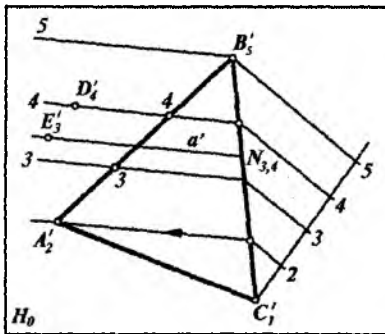


1.54- rasm.

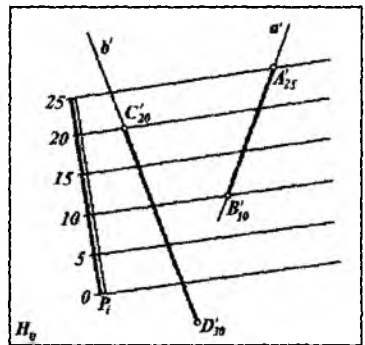
1.12-§. TEKISLIKDA NUQTA VA TO‘G‘RI CHIZIQNING VAZIYATINI ANIQLASH

S.B.P. usuli bilan tekislikda ixtiyoriy nuqta tanlab olish va uning son belgilarini aniqlash uchun tekislikning gorizontal chiziqlaridan foydalaniladi.

1-misol. Berilgan $D(D_4)$ va $E(E_3)$ nuqtalarning ABC ($A_2 B_5 C_1$) uchburchak tekislikda yotish yoki yotmasligi aniqlansin (1.55-rasm). Buning uchun ABC uchburchak tekisligida son belgilarining farqi katta bo‘lgan BC ($B_5 C_1$) tomoni darajalanib,



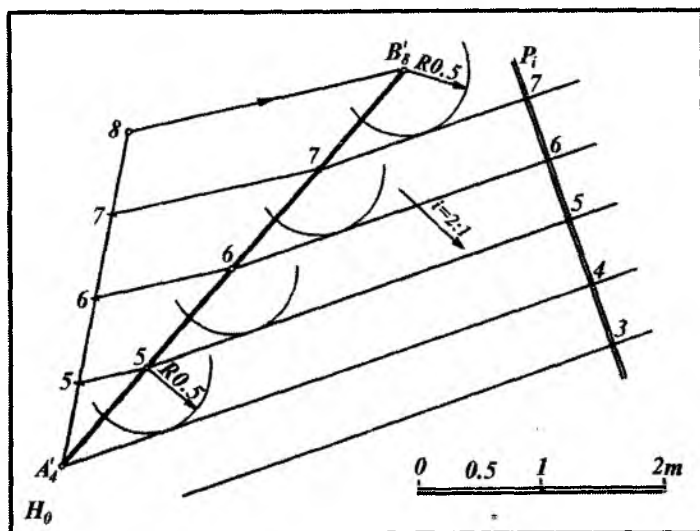
1.55- rasm.



1.56- rasm.

tekislikning 2, 3, 4, ... gorizontali chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Bunda tekislikning 4 nuqtasidan o'tgan gorizontali $D(D_4)$ nuqta orqali o'tayapti. Demak, $D(D_4)$ nuqta tekislikda yotadi.

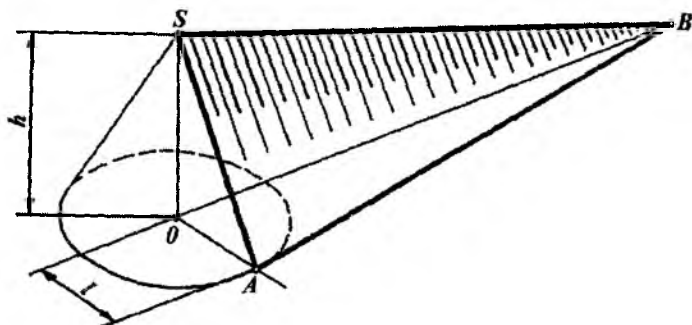
2-misol. $ABC(A'_2, B'_5, C'_1)$ uchburchak konturining tashqarisida yotgan $E(E_3)$ nuqta tekislikda yotmaydi. Chunki E_3 nuqta orqali o'tuvchi $a(a')$ gorizontali to'g'ri chiziq uchburchakning $CB(C'_1, B'_5)$ tomonini 3, 4 sonli belgi bilan belgilangan nuqtada kesadi. Ya'ni, a' gorizontali to'g'ri chiziqning va E nuqtaning son belgilari har xil bo'lgani uchun $E(E_3)$ nuqta tekislikda yotmaydi.



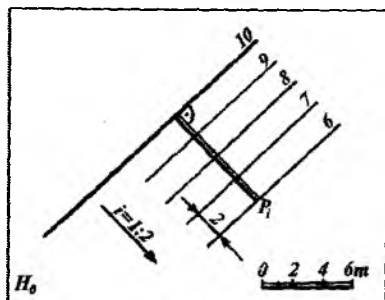
1.57-rasm.

3-misol. $a(a')$, $b(b')$ chiziqlarning $P(P_1)$ tekislikka tegishli yoki tegishli emasligi aniqlansin (1.56- rasm) $a(a')$ to'g'ri chiziq $P(P_1)$ tekisligiga yotadi. Chunki a to'g'ri chiziqdagi $A(A'_{25})$ va $B(B'_{10})$ nuqtalarning sonli belgilari shu nuqtalardan o'tuvchi $P(P_1)$ tekislik gorizontali chiziqlarining sonli belgilari bilan bir xildir. $b(b')$ to'g'ri chiziq esa $P(P_1)$ tekislikda yotmaydi. Chunki b to'g'ri

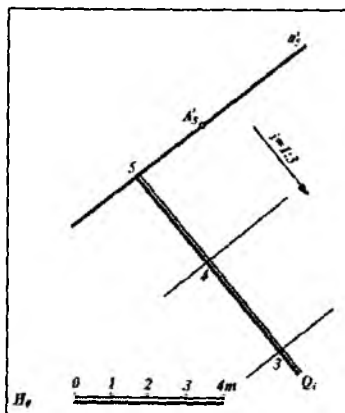
chiziqdagi $D(D'_{30})$ nuqtaning son belgisi va bu nuqtadan o'tuvchi tekislik gorizontali proyeksiyasining sonli belgilari turlichadir.



1.58- rasm.



1.59- rasm.



1.60- rasm.

4-misol. $AB (A'_4 B'_8)$ to'g'ri chiziq kesmasi orqali qiyaligi $i = 2:1$ bo'lgan tekislik o'tkazilsin (1.57-rasm). Bunda, avvalo, $AB (A'_4 B'_8)$ kesma darajalanib 5, 6, 7 nuqtalar aniqlanadi. So'ngra $i = 2:1$ bo'lganidan tegishli interval $l = 0,5$ m aniqlanib, $P = 0,5$ m radius bilan 8, 7, 6 va 5 nuqtalardan aylana yoylari chiziladi.

So'ngra A_4 nuqta orqali 5 nuqtadan o'tkazilgan aylana yoyiga urinma o'tkaziladi. Bu urinma chiziq tekislikning gorizontaal chizig'i bo'ladi. Xuddi shuningdek, 5, 6 va 7 nuqtalardan o'tuvchi urinmalar unga parallel bo'lib, qiyaligi 2 : 1 bo'lgan tekislik gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari bo'ladi. Gorizontaal chiziqlar proyeksiyalariga perpendikular qilib tekislikning P_i qiyalik masshtabi ixtiyoriy joydan o'tkaziladi. Bunday tekislikning fazodagi holati 1.58- rasmda tasvirlangan.

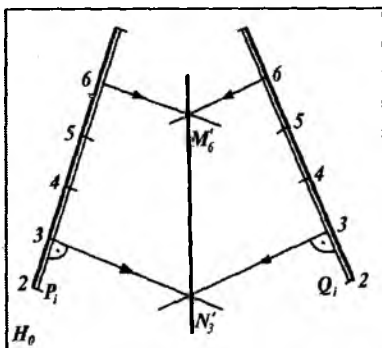
1.59-rasmda 10 gorizontaal chiziqning proyeksiyasi orqali o'tuvchi va qiyaligi $i = 1:2$ bo'lgan $P(P_i)$ tekislik tasvirlangan. Yasash rasmda o'z ifodasini topgan.

5-misol. $A(A'_5)$ nuqtadan o'tuvchi va qiyaligi $i = 1:3$ bo'lgan $Q(Q_i)$ tekislik o'tkazilsin (1.60-rasm). Bunda A'_5 nuqtadan ixtiyoriy yo'nalishda $a(a'_5)$ gorizontaal chiziq proyeksiyasi o'tkaziladi. Bu gorizontaal chiziq proyeksiyasiga perpendikular qilib Q_i tekislik yasaladi. So'ngra Q_i tekislik berilgan $i = 1:3$ qiyalik bo'yicha yoki $l = 3$ m interval bilan darajalanadi va izlangan tekislikning 4, 3 gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

1.13-§. IKKI TEKISLIKNING O'ZARO KESISHISHI

Son belgili proyeksiyalash usulida ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash uchun tekisliklarning gorizontaal chiziqlaridan foydalaniladi. Bunda har ikkala kesishuvchi tekislikning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalarini belgilab ularni o'zaro tutashtirish kifoyadir.

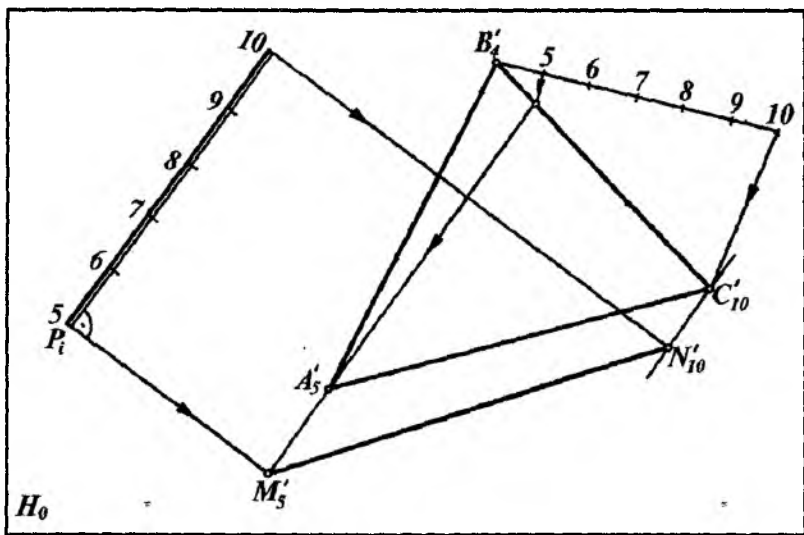
1.61-rasmda $P(P_i)$ va $Q(Q_i)$ qiyalik masshtablari orqali berilgan umumiy holdagi tekisliklarni $MH(M'_6 H'_3)$ kesishish chizig'ining proyeksiyasi yasalgan. Bunda har ikkala



1.61-rasm.

tekislikning 3- va 6-gorizontaal chiziqlari proyeksiyalari o'tkazilib, o'zaro kesishish nuqtalari M'_5 va H'_6 aniqlanib, ular o'zaro tutashtirilgan.

1.62-rasmda $P(P_i)$ va $ABC(A'_5 B'_4 C'_{10})$ uchburchak orqali berilgan tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i $MH(M'_5 H'_{10})$ ni yasash ko'rsatilgan. Bunda $P(P_i)$ tekislikning 5- va 10-gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. So'ngra $ABC(A'_5 B'_4 C'_{10})$ uchburchak tomonlari darajalanib, uning 5- va 10-gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallar proyeksiyalarining kesishish nuqtalari $M(M'_5)$ va $H(H'_{10})$ belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi.



1.62- rasm.

Misol. $AB(A'_5 B'_9)$ va $CD(C'_5 D'_8)$ to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi va qiyaliklari mos ravishda $i = 1:1$ va $i = 1:2$ ga teng bo'lgan tekisliklarning kesishish chiziqlari yasalsin (1.63-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi.

1. $AB(A'_5 B'_9)$ va $CD(C'_5 D'_8)$ to'g'ri chiziqdarajalanadi.

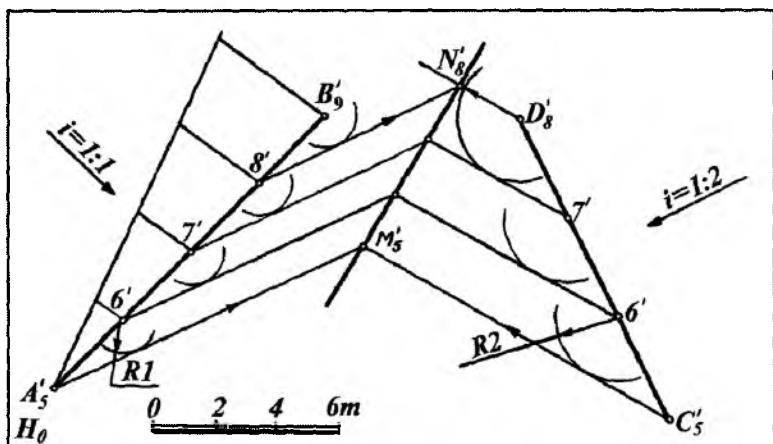
2. $A_5 B_9$ chiziqning 6, 7, 8 va 9 nuqtalaridan masshtab birligida $R = l = 1 : i = 1$ m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

3. $C_5 D_8$ to'g'ri chiziqning 6, 7 va 8 nuqtalaridan masshtab birlikda $R = l = 1 : i = 2$ m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

4. Aylana yoylariga urinma qilib har bir tekislikning gorizontallari o'tkaziladi.

5. Har ikki tekislikning bir xil son belgili gorizontallari mos ravishda M'_5 va N'_8 nuqtalarda kesishadi.

6. Topilgan M'_5 va N'_8 nuqtalarni birlashtirib, ikki P va Q tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari topiladi.

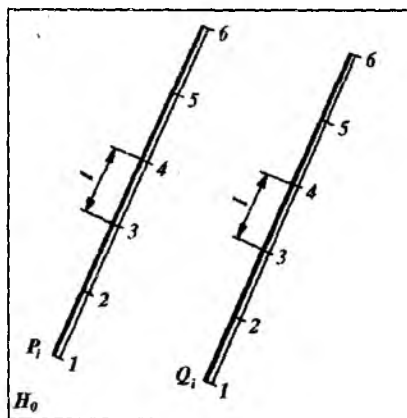


1.63- rasm.

1.14-§. PARALLEL TEKISLIKLAR

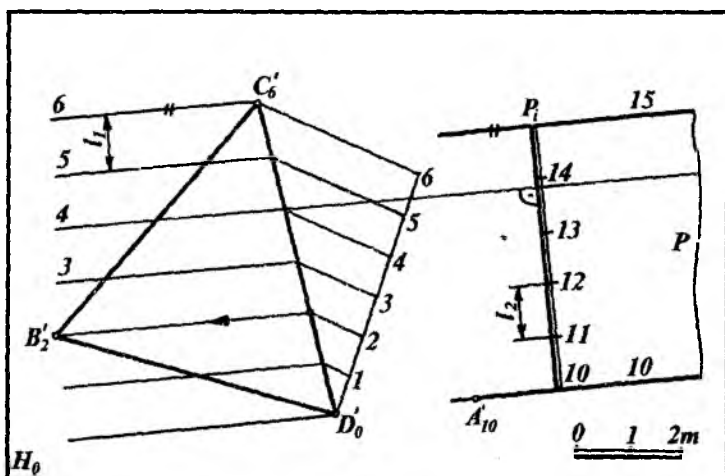
Bir tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, bunday tekisliklar o'zaro parallel deyiladi.

Son belgili proyeksiyalash usulida bir tekislikning qiyalik masshtabi ikkinchi tekislikning qiyalik masshtabiga parallel, intervallari o'zaro teng va son belgilarining ortib borishi bir yo'nalishda bo'lsa, bunday tekisliklar o'zaro parallel bo'ladi (1.64- rasm).

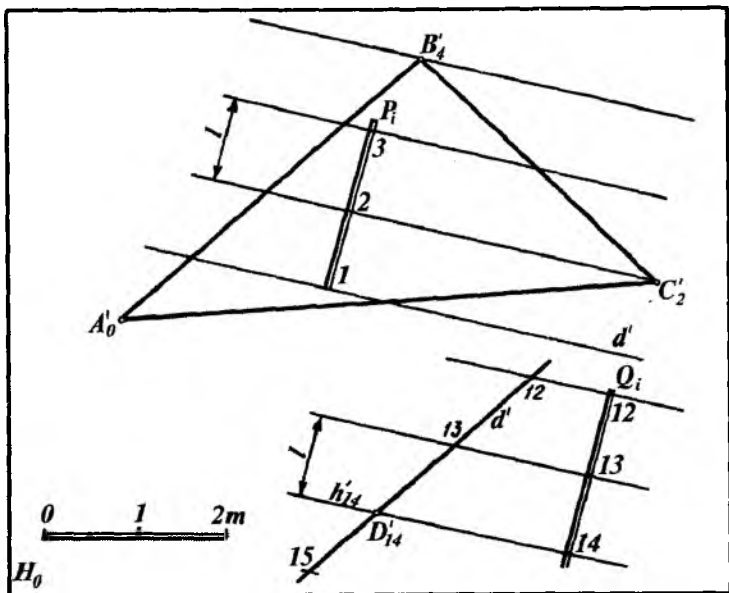


1.64- rasm.

1-misol. $A (A'_{10})$ nuqtadan $BCD (B'_2 C'_6 D'_0)$ nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligiga parallel qilib P tekislik o'tkazilsin (1.65-rasm). Buning uchun B'_2, C'_6 va D'_0 nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligining $C'_6 D'_0$ tomonini darajalab, uning gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.



1.65- rasm



1.66- rasm.

Berilgan A'_{10} nuqtadan $B'_2C'_6D'_0$ uchburchak tekisligining gorizontali chiziqlariga parallel qilib izlangan P tekislikning 10-gorizontali o'tkaziladi. So'ngra bu gorizontalgga perpendikular qilib P tekislikning P_i qiyalik masshtabi o'tkaziladi. So'ngra P_i ni $l_2 = l_1$ bilan darajalab 10 ... 15 belgili nuqtalardan tekislikning gorizontali chiziqlari yasaladi. Natijada $R \parallel BCD$ bo'ladi.

2-misol. $D(D'_{14})$ nuqtadan $ABC(A'_0B'_4C'_2)$ uchburchak tekisligiga parallel Q' tekislik o'tkazilsin(1.66-rasm). Yasash quyidagicha bajariladi.

1. Uchburchakning $AB(A'_0B'_4)$ tomonini darajalab, uning intervali l ni va ABC uchburchak tekislikni gorizontali chiziqlarining yo'nalishini aniqlaymiz.

2. D'_{14} nuqtadan $A'_0B'_4$ tomonga parallel qilib d' to'g'ri chiziqni o'tkazamiz. D'_{14} nuqtadan boshlab har ikki tomonga $A'_0B'_4$ to'g'ri chiziq intervali l ni qo'yamiz.

3. Hosil bo'lgan 13, 12, . . . nuqtalardan yasaladigan tekislikning gorizontaal chiziqlarini ABC uchburchak gorizontaal chiziqlariga parallel qilib o'tkazamiz.

4. Tekislikning Q_i qiyalik masshtab chizig'i bu gorizontaal chiziq'larga perpendikular qilib o'tkaziladi.

1.15-§. TO'G'RI CHIZIQ BILAN TEKISLIKNING KESISHISHI

Berilgan biror a to'g'ri chiziq bilan P tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash uchun:

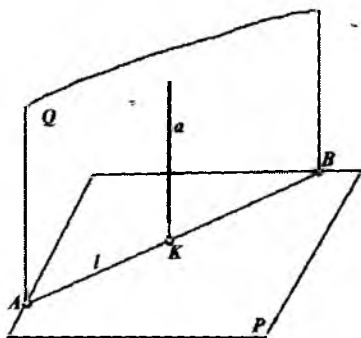
1. Berilgan a to'g'ri chiziq orqali yordamchi Q tekislik o'tkaziladi.

2. Yordamchi tekislik bilan berilgan tekislikni kesishish chizig'i $Q \cap P = AB$ aniqlanadi.

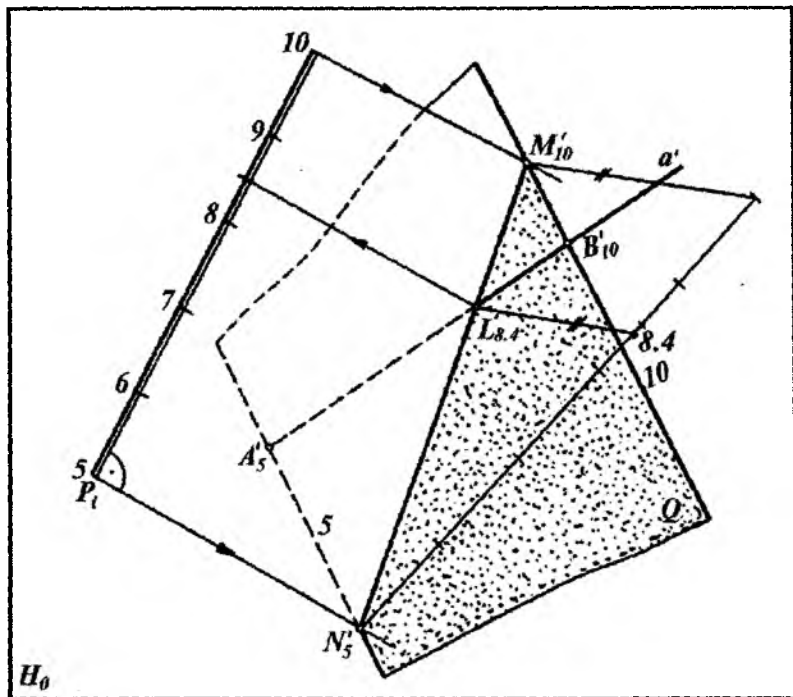
3. Hosil bo'lgan AB chiziq berilgan a to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi izlangan nuqta bo'ladi $AB \cap a = K$ (167- a rasm).

S.B.P. usulida to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini yasash uchun to'g'ri chiziq orqali yordamchi tekislikni H_0 ga nisbatan umumiy vaziyatda o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

1.67- b rasmda P_i qiyalik masshtabi orqali ifodalangan tekislikning $AB(A'_5 B'_{10})$ to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtasi L quyidagicha yasalgan.



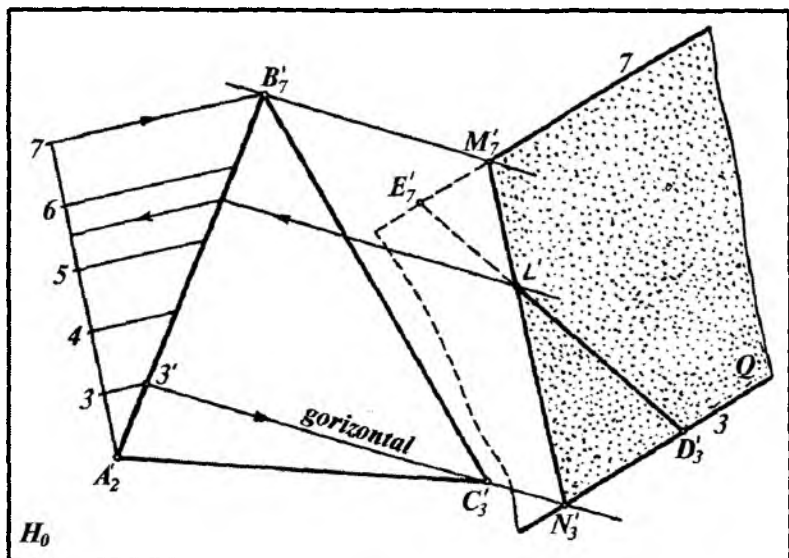
1.67- a rasm.



1.67- b rasm.

1. Berilgan AB ($A'_5B'_{10}$) to'g'ri chiziq orqali umumiy vaziyatdagi yordamchi Q tekislik o'tkaziladi. Buning uchun berilgan to'g'ri chiziqning A (A'_5) nuqtasidan Q tekislikning 5-gorizontali va B (B'_{10}) nuqtasidan esa uning 10-gorizontali ixtiyoriy yo'nalishda o'tkaziladi. Chunki Q tekislik $A'_5B'_{10}$ dan o'tuvchi ixtiyoriy va umumiy vaziyatdagi tekislikdir. Bunda yordamchi Q tekislik ikki parallel gorizontol to'g'ri chiziq orqali ifodalangan bo'ladi.

2. Berilgan P tekislik bilan yordamchi Q tekislikning kesishish chizig'i MH ($M'_{10}H'_5$) tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning kesishuv nuqtalarini aniqlash orqali yasaladi.



1.68- rasm.

3. Tekisliklarning kesishish chizig'i $M_{10}H_5$ bilan berilgan to'g'ri chiziq A_5B_{10} ning kesishish nuqtasi L yasiladi. L nuqtaning son belgisi H_6M_{10} kesmani darajalash yo'li bilan aniqlanadi.

Misol. $ABC (A_2B_7C_3)$ uchburchak tekisligining $DE (D_3E_7)$ to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtasi yasalsin (1.68-rasm). Buning uchun:

1. $ABC (A_2B_7C_3)$ uchburchak tekisligi nuqtalari son belgilarining farqi katta bo'lgan $AB(A_2B_7)$ tomon darajalanadi.

2. Uchburchak tekisligining $C(C_3)$ nuqtasi tekislikning A_2B_7 tomonidagi 3-nuqta bilan tutashtirilib, tekislik gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi topiladi. Qolgan nuqtalardan o'tkazilgan gorizontaal chiziqlar ham C_33' gorizontaal chiziqqa parallel qilib o'tkaziladi.

3. Berilgan to'g'ri chiziqning $D(D_3)$ va $E(E_7)$ nuqtalari orqali umumiy holdagi Q tekislikning 3- va 7- gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

4. Q va $A_2B_7C_3$ tekisliklarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishish nuqtalari M_7 va N_3 ni yasaymiz.

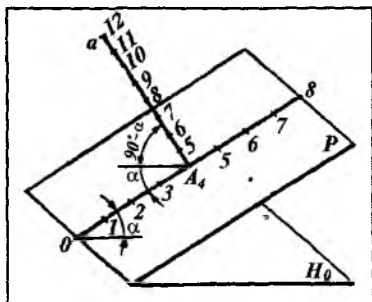
5. M_7 , N_3 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, bu kesma D_3F_7 to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishib L nuqtani beradi.

1.16-§. TO'G'RI CHIZIQ VA TEKISLIKNING O'ZARO PERPENDIKULARLIGI VA PARALLELLIGI

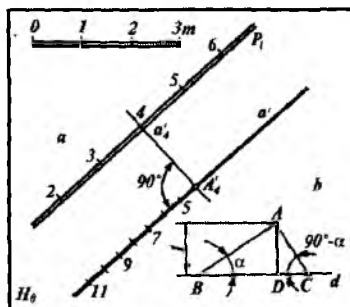
1.16.1. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi

Son belgili proyeksiyalar usulida biror to'g'ri chiziq tekislikka perpendikular bo'lsa, to'g'ri chiziqning H_0 tekislikdagi proyeksiyasi berilgan tekislikning qiyalik masshtabiga parallel bo'ladi.

Perpendikular to'g'ri chiziqning intervali tekislikning qiyalik masshtabi intervaliga teskari proporsional bo'ladi. Perpendikular to'g'ri chiziqning sonli belgilari tekislik qiyalik masshtabining sonli belgilariga nisbatan qarama-qarshi tomonga qarab ortib yoki kamayib boradi.



1.69- rasm.



1.70- rasm.

Agar biror a to'g'ri chiziq P tekislikka perpendikular bo'lsa, bu to'g'ri chiziq uning o'sha tekislik bilan kesishish nuqtasidan o'tuvchi har qanday to'g'ri chiziqqa ham perpendikular bo'ladi. Demak, tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq tekislikning eng

katta og'ama chizig'iga ham perpendikular bo'ladi (1.69-rasm). Agar P tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ish burchagi α bo'lsa, u holda perpendikular to'g'ri chiziqning H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ish burchagi ($90^\circ - \alpha$) bo'ladi. Ma'lumki, tekislikning qiyaligi $i = tg\alpha$. Unda tekislikka perpendikular to'g'ri chiziqning qiyaligi

$tg(90^\circ - \alpha) = ctg\alpha = \frac{1}{tg\alpha}$ bo'ladi. Demak, tekislikka perpendikular

to'g'ri chiziqning qiyaligi tekislik qiyaligining teskari miqdoriga tengdir. Yuqoridagi qoidalarga asosan tekislikka perpendikular to'g'ri chiziqning intervali tekislik intervalining teskari miqdori bo'ladi.

1-misol. $P(P_i)$ tekislikda yotuvchi $A(A'_4)$ nuqtadan tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq chiqarilsin va uning intervali aniqlansin (1.70-rasm).

Buning uchun:

1. $A(A'_4)$ nuqtadan P tekislikning 4-gorizontall chizig'iga perpendikular qilib $a(a')$ to'g'ri chiziqni chiqaramiz. Bunda $a(a')$ to'g'ri chiziq P tekislikka perpendikular bo'ladi.

2. Tekislikka tushirilgan perpendikular $a(a')$ to'g'ri chiziq intervalini aniqlash uchun $1:l$ hisoblaniladi va A'_4 nuqtadan boshlab qo'yilib chiqiladi. Bunda l berilgan $P(P_i)$ tekislik intervalidir.

3. Grafik usulda quyidagicha aniqlash mumkin. Ixtiyoriy A nuqtadan $AD = 1$ kesma chiziqli masshtab bo'yicha o'lchab qo'yiladi (1.70-b rasm).

4. D nuqtadan $d \perp AD$ to'g'ri chiziq chiqariladi. So'ngra d to'g'ri chiziqning D nuqtadan chap tomonida tekislik intervali l $l = DB$ qilib joylashtiriladi. A va B nuqtalar o'zaro tutashtirilib A nuqtadan $AC \perp AB$ o'tkaziladi.

5. Hosil bo'lgan DC kesma P tekislikka perpendikular bo'lgan a' to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi. Haqiqatan,

$$AD:BD = tg\alpha \text{ yoki } tg\alpha = 1:BD \quad (1),$$

$$\text{hamda } AD:CD = tg(90^\circ - \alpha) = ctg\alpha \text{ yoki } ctg\alpha = 1:CD \quad (2).$$

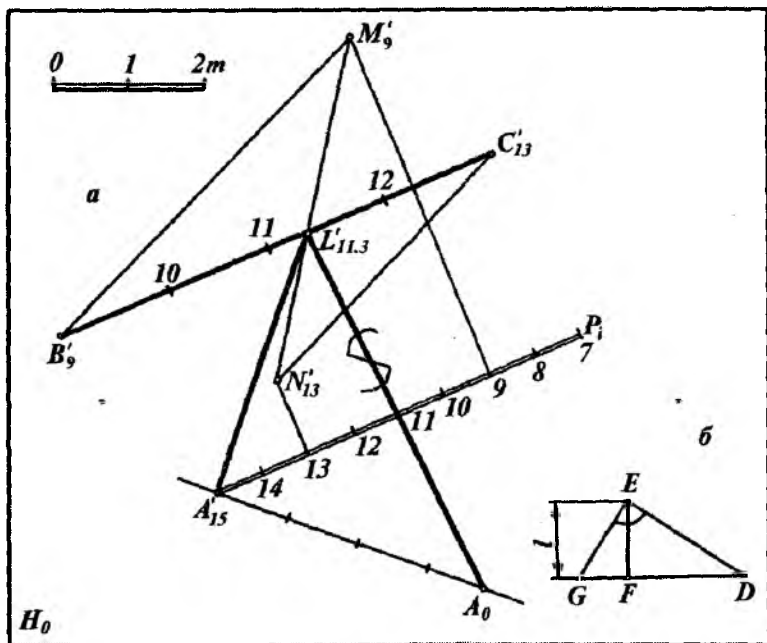
Bundan (1) va (2) ifodalar o‘zaro taqqoslansa,

$$CD = 1:BD \text{ yoki } l_1 = 1:l \text{ bo‘ladi.} \quad (3)$$

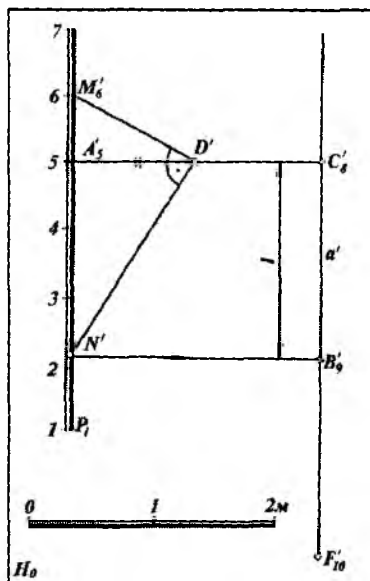
(3)-ifodadan tekislikka perpendikular to‘g‘ri chiziqning intervali tekislik qiyalik masshtabi intervaliga teskari proporsional ekanligi ko‘rinadi.

2-misol. $A(A'_{15})$ nuqtadan $BC(B'_9, C'_{13})$ to‘g‘ri chiziq kesmasigacha bo‘lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin (1.71-rasm). Bunda yasashlar quyidagi algoritm bo‘yicha bajarilgan.

1. $A(A'_{15})$ nuqta orqali ixtiyoriy P tekislikni qiyalik masshtabi P_i to‘g‘ri chiziqning B'_9, C'_{13} kesmasiga parallel ravishda $P_i \parallel B'_9, C'_{13}$ o‘tkaziladi. Bu tekislikning intervali GF kesma (1.71- b rasm) bo‘ladi. FD esa berilgan to‘g‘ri chiziq intervalidir. Qolgan yasashlar 1.70- rasmdagidek bajariladi.



1.71- rasm.



1.72- rasm.

2. B_9C_{13} to'g'ri chiziq kesmasi orqali 9- va 13-gorizontallarni ifodalovchi ixtiyoriy yordamchi tekislik o'tkaziladi. Bu tekislikni P tekislik bilan M_9N_{13} kesishish chizig'i yasaladi. So'ngra M_9H_{13} bilan B_9C_{13} to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi

$L'_{11,3} = B_9C_{13} \cap M_9N_{13}$ aniqlanadi.

3. A'_{15} , $L'_{11,3}$ kesmaning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalanib yasaladi. Buning uchun L nuqtaning son belgisi B_9C_{13} kesmani darajalash bilan aniqlanadi. A'_{15} nuqtadan $A'_{15}L'_{11,3}$ kesmaga perpendikular chiqarib, unga $15-11,3=4,7$ m o'lchab qo'yish bilan A_0 hosil qilinadi. Natijada $A_0L'_{11,3}$ kesma $A(A'_{15})$ nuqtadan $BC(B_9C_{13})$ to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa bo'ladi.

3-misol. Qiyalik masshtabi orqali berilgan $P(P_1)$ tekislikka $C(C_8)$ nuqtadan perpendikular to'g'ri chiziq o'tkazilgan (1.72-rasm). To'g'ri chiziq bilan tekislikni perpendikularlik ta'rifiga

asosan C_8 nuqtadan R_1 ga parallel qilib α' chiziqni chizamiz. Bu perpendikular to'g'ri chiziqning H_0 tekislikdagi proyeksiyasi bo'ladi. So'ngra α' chiziqning intervalini aniqlab olamiz. Buning uchun P_i ga perpendikular qilib $A(A'_5)$ nuqtadan gorizontal chiziq proyeksiyasini chizamiz. A'_5 nuqtadan chizikli masshtab bo'yicha bitta birlik qo'yib D' nuqtani yasaymiz. D' nuqta bilan M'_6 nuqtani tutashtiramiz. So'ngra DM'_6 ga perpendikular to'g'ri chiziq chizib, uning P_i bilan kesishish nuqtasi H' ni yasaymiz. H' nuqtadan α' ga perpendikular chiziq chizilib, unda B'_9 nuqta yasaladi. $C_8B'_9$ kesma C_8 nuqtadan o'tuvchi α' to'g'ri chiziq intervali bo'ladi. So'ngra α' to'g'ri chiziq $C_8B'_9$ kesma bilan darajalanib, intervali $l = C_8B'_9$ ga teng va P_i ga perpendikular bo'lgan α' to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

4-misol. Berilgan $D(D'_{13})$ nuqtadan $ABC(A'_4B'_9C'_2)$ uchburchakka perpendikular tushirilsin va unga simmetrik bo'lgan E nuqtaning o'rni aniqlansin (1.73-rasm). Bu misolni yechish uchun profil usulidan foydalanamiz.

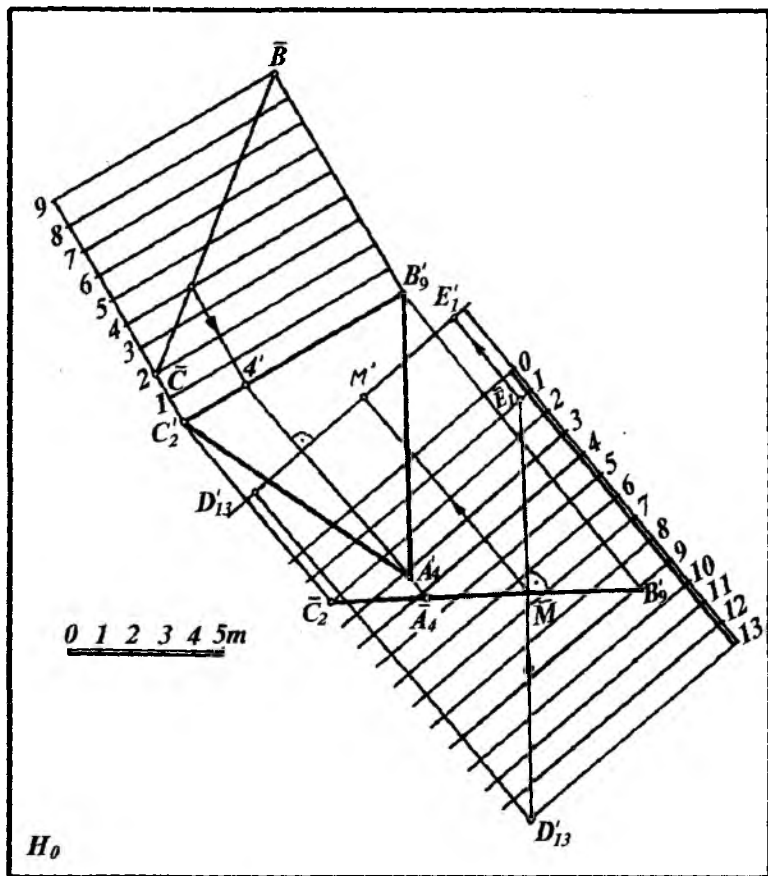
1. Uchburchakning A'_4A' gorizontal chizig'ini yasash profil usuliga asosan chiziladi.

2. A'_4A' gorizontal chiziqqa perpendikular qilib 0, 1, 2, ...-darajalash chiziqlari o'tkaziladi. So'ngra ABC uchburchak $\overline{B_9C_2}$ to'g'ri chiziq kesmasi shaklida proyeksiyalanadi.

3. D'_{13} ning proyeksiyasi \overline{D}_{13} ni yasab, undan $\overline{B_9C_2}$ ga perpendikular tushiramiz va $\overline{C_2A_4B_9}$ uchburchak proyeksiyasida \overline{M} nuqtani hosil qilamiz. $\overline{D}_{13}\overline{M} = \overline{M}\overline{E}_1$ ni o'lchab qo'yib \overline{D}_{13} nuqtaga simmetrik bo'lgan \overline{E}_1 nuqtaning vaziyatini hosil qilamiz.

4. So'ngra D'_{13} nuqtadan $A'_4B'_9C'_2$ uchburchakning A'_4A' gorizontaliga perpendikular tushirib, uning davomida \overline{E}_1 nuqtadan proyeksiyalarini bog'lovchi chiziq bilan kesishishgan E_1 nuqtani hosil qilamiz.

5. \overline{M} nuqtani A'_4A' gorizontal chiziqqa proyeksiyalash bilan M nuqtaning o'rni aniqlanadi. Natijada $\overline{D'_{13}}M' = M'E_1$ bo'ladi. Topilgan E_1 nuqta D'_{13} nuqtaga simmetrik bo'lgan nuqtadir.



1.73- rasm.

1.16.2. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi

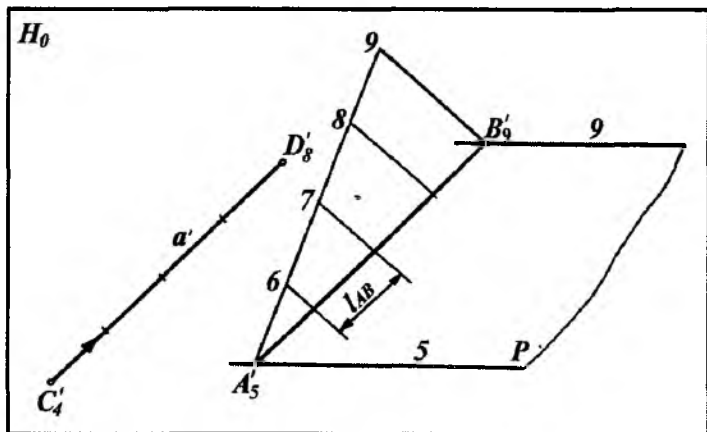
S.B.P. usulida to'g'ri chiziq bilan tekislikning parallellik alomati Monj chizmasidagidan deyarli farq qilmaydi, ya'ni agar to'g'ri chiziq tekislikning biror chizig'iga parallel bo'lsa, u tekislikning o'ziga ham parallel bo'ladi.

Masalan, P tekislik 5 va 9 gorizontallari orqali hamda unda yotmaydigan biror $C(C_4)$ nuqta orqali berilgan (1.74-rasm).

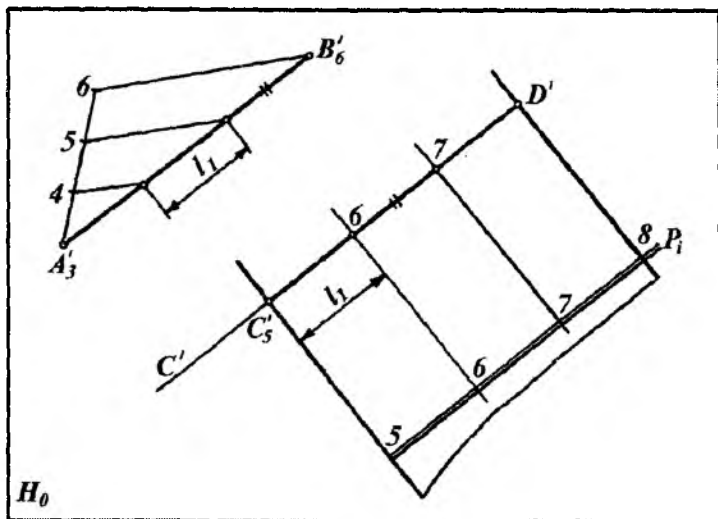
C_4 nuqtadan o'tib P tekislikka parallel bo'lgan a' to'g'ri chiziqni o'tkazishni ko'rib chiqaylik. Buning uchun P tekislikda ixtiyoriy $AB(A'_5B'_9)$ to'g'ri chiziq kesmasini tanlab olamiz va uni darajalab l_{AB} ni aniqlaymiz. So'ngra C_4 nuqtadan $A'_5B'_9$ to'g'ri chiziqqa parallel qilib a' to'g'ri chiziqni o'tkazamiz. a' to'g'ri chiziqning intervalini l_{AB} ga, qiyaligini $i_{AB}=1/l_{AB}$ ga teng qilib olamiz. Bunda P tekislik va a' to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'ladi.

1-misol. Berilgan $AB(A'_3B'_6)$ to'g'ri chiziq kesmasiga $C(C_5)$ nuqtadan parallel qilib P tekislik o'tkazilsin. (1.75-rasm)

Buning uchun $A'_3B'_6$ to'g'ri chiziqni darajalab olamiz. Uning intervali l_1 ni aniqlaymiz. So'ngra C_5 nuqtadan $A'_3B'_6$ ga parallel qilib c' to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Bu to'g'ri chiziqda l_1 interval bilan 6, 7 va 8 son belgisi nuqtalarni yasaymiz. P tekislikning 5 va 8-gorizontallari chiziqlarining proyeksiyalarini C_5 va D_8 nuqtalar orqali o'tkazish mumkin. Gorizontallarga perpendikular qilib P_i o'tkaziladi.



1.74- rasm.



1.75-rasm.

C'_5 va D'_8 nuqtalardan ixtiyoriy yo'nalishda parallel gorizontallar o'tkazish mumkin. Bu esa berilgan C' to'g'ri chiziq orqali cheksiz ko'p parallel tekisliklar o'tkazishni belgilaydi.

2-misol. $D(D'_{15})$ nuqtadan o'tuvchi qiyaligi $i=1:1,5$ bo'lgan $P(P_i)$ tekislikka parallel bo'lgan Q tekislik o'tkazilsin. M 1:100 (1.76-rasm). Buning uchun:

1. P tekislikning l intervali $l = \frac{1}{i} = \frac{1}{1:1,5} = 1,5$ m aniqlanadi.

2. Berilgan M 1:100 soni mashtab bo'yicha

$$\frac{1m}{100} = \frac{1000\text{ mm}}{100} = 10\text{ mm}$$

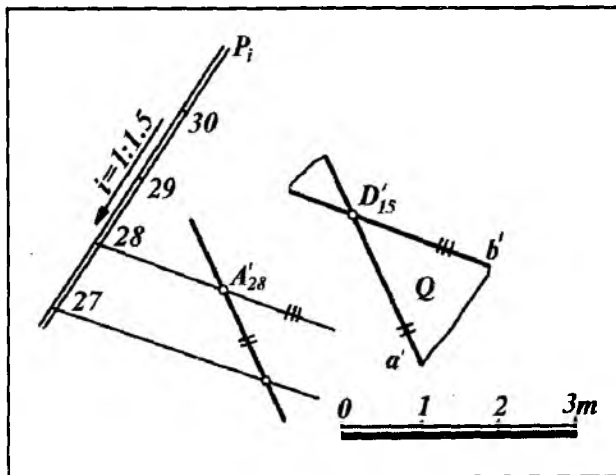
bilan chizikli mashtab yasaladi.

3. P_i qiyalik mashtabning ixtiyoriy, masalan, 30 belgisidan boshlab 1,5 m dan qo'yilib 29, 28, 27, ... son belgilar aniqlanadi.

4. P tekislikda yotuvchi ixtiyoriy $A'_{28}B'_{27}$ to'g'ri chiziq tanlanadi.

5. D'_{15} nuqtadan Q tekislikni ifodalovchi a' va b' to'g'ri chiziqlar P tekislikning $A'_{28}B'_{27}$ va gorizontal chizig'iga mos ravishda parallel qilib o'tkaziladi.

6. Natijada D'_{15} nuqtadan o'tuvchi $Q(a' \cap b') \parallel P(A'_{28} B'_{27} \cap 28\text{-gor.})$ bo'ladi.



1.76- rasm.

Tekislik, to'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro vaziyatlari mavzulariga oid nazorat savollari

1. S.B.P. da tekislik qanday usullarda beriladi?
2. Tekislikning asosiy chizig'i nima?
3. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasashning qaysi usullarini bilasiz?
4. Tekislik izi qanday aniqlanadi?
5. Tekislikni pasayish burchagi nima, u qanday aniqlanadi?
6. Tekislikning yoyilish burchagi nima?
7. Tekislikda yotuvchi yoki yotmaydigan nuqtalar qanday aniqlanadi?
8. Tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziq qanday aniqlanadi?
9. Biror to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi tekislikning qiyalik masshtabi qanday yasaladi?
10. Parallel tekisliklar qanday aniqlanadi?
11. Tekisliklarni kesishish chizig'i qanday yasaladi?
12. Tekislik bilan to'g'ri chiziqni kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?

13. Qanday shart bajarilsa to'g'ri chiziq tekislikga perpendikular bo'ladi?
14. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi?
15. Tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq intervali qanday aniqlanadi?
16. Perpendikular to'g'ri chiziq va tekislik intervallari orasida qanday bog'lanish bor?

1.17-§. NISHAB TEKISLIKLARINING O'ZARO KESISHISH CHIZIG'INI YASASH

Turli qurilish inshootlar konturlari chegara to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi va H_0 tekislikka ma'lum burchakka og'ishgan yoki qiyalikda joylashgan tekisliklar nishab tekisliklari deb yuritiladi.

Inshootlar nishab tekisliklarini o'zaro va ularni tekis yer sirti bilan kesishish chizig'ini yasash qurilish va gidrotexnik inshootlarni loyihalashda katta ahamiyatga ega. Bunda asosan nishab tekisliklari bir xil son belgili gorizontallarining kesishish nuqtalari belgilanib, ularni tutashtirish bilan aniqlanadi.

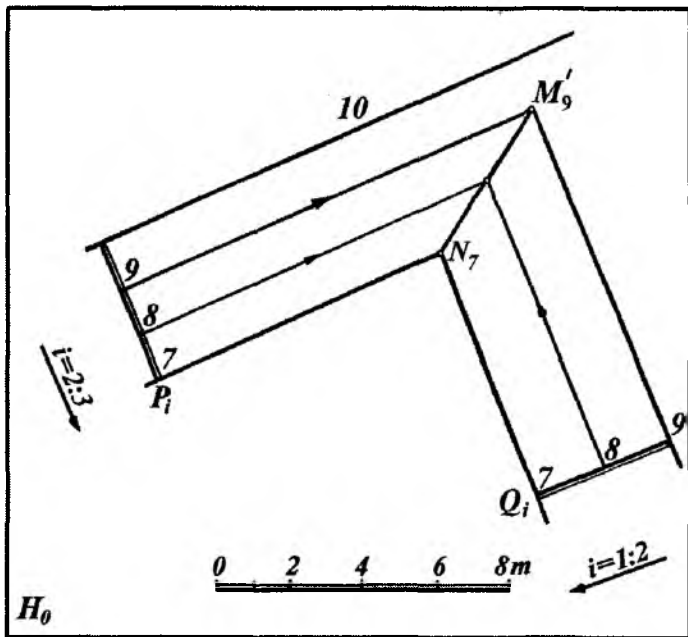
1-misol. Son belgilari 10 va 9 bo'lgan gorizont chiziqlar orqali o'tuvchi hamda qiyaliklari mos ravishda $i=2:3$ va $i=1:2$ bilan berilgan $P(P_i)$ va $Q(Q_i)$ tekisliklarning kesishish chizig'i yasalsin. (1.77-rasm)

Bunda 9- va 10-gorizontga P_i qiyalik masshtablar perpendikular qilib o'tkaziladi. Ular mos ravishda 1:2 va 2:3 qiyaliklar bilan darajalanadi.

So'ngra tekisliklarning P_i va Q_i qiyalik masshtablarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizont chiziqlarining kesishish nuqtalari $N(N_7)$ va $M(M_9)$ belgilanib tutashtiriladi.

2-misol. Balandligi 5,0 m bo'lgan gorizont maydonchanning I va II qo'shni nishab tekisliklarining qiyaliklari $i=1:2$ va $i=1:3$ bo'lganda ularning kesishish chizig'i yasalsin (1.78- rasm).

Bunda maydon kontur chiziqlariga perpendikular qilib nishab tekisliklarining P_i va Q_i qiyalik masshtablari o'tkaziladi. Berilgan qiyaliklar bo'yicha ular darajalanib, tekisliklarining gorizont chiziqlari o'tkaziladi. Son belgilari bir xil bo'lgan gorizont chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtalari orqali o'tkazilgan $a(a')$



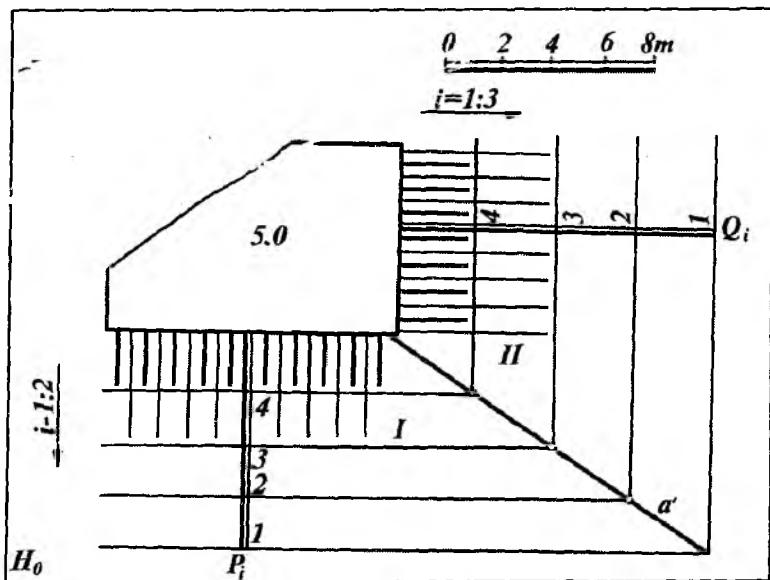
1.77- rasm.

to'g'ri chiziq I va II nishab tekisliklarining kesishish chizig'i bo'ladi.

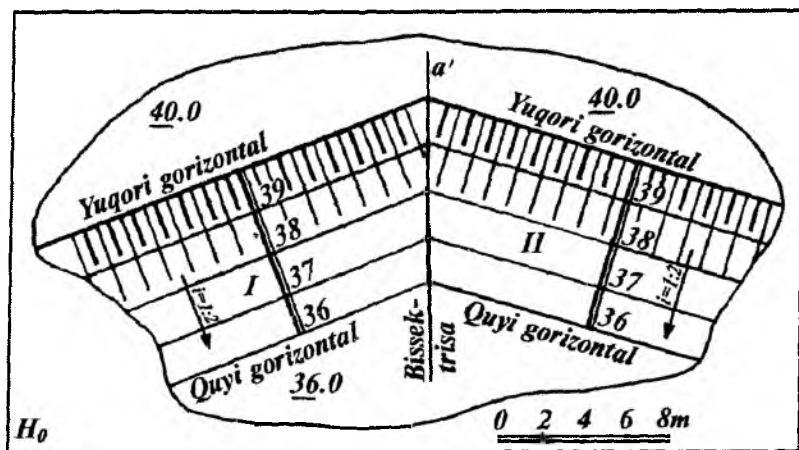
Nishab tekisliklarining qiyaligini ko'rsatish uchun bergshtrixlar chiziladi. Bu bergshtrixlarning biri yo'g'on, ikkinchisi esa ingichka bo'lib, nishab tekislikning gorizontaal chizig'iga perpendikular bo'ladi.

Demak, nishab tekislikning bergshtrixlari uning eng katta og'ma chizig'i bo'ladi.

1.79-rasmda nishab tekisliklarining quyi va yuqori chegara chiziqlari tasvirlangan bo'lib, ular nishabning asosiy gorizontaal chizig'i vazifasini bajaradi.



1.78- rasm.



1.79- rasm.

Agar yondosh nishab tekisliklarining qiyaliklari bir xil bo'lsa, ular yuqori yoki quyi gorizontal chiziqlar hosil qilgan burchakning bissektrisasi bo'yicha yo'naladi. Masalan, 1.79-rasmda I va II nishab tekisliklarning qiyaligi bir xil va $i=1:2$ bo'lgani uchun ularning kesishish chizig'i a' yuqori yoki quyi gorizontal chiziqlar hosil qilgan burchakning bissektrisasi bo'ladi.

3-misol. $P(P_i)$ yonbag'irlik tekisligida balandligi 10,0 m va nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgan to'rtburchak shaklidagi maydoncha qurish uchun uning nishab tekisliklarining o'zaro kesishish chiziqlari va tuproq to'kiladigan hamda kovlab olinadigan joylarning chegaralari aniqlansin (1.80-rasm).

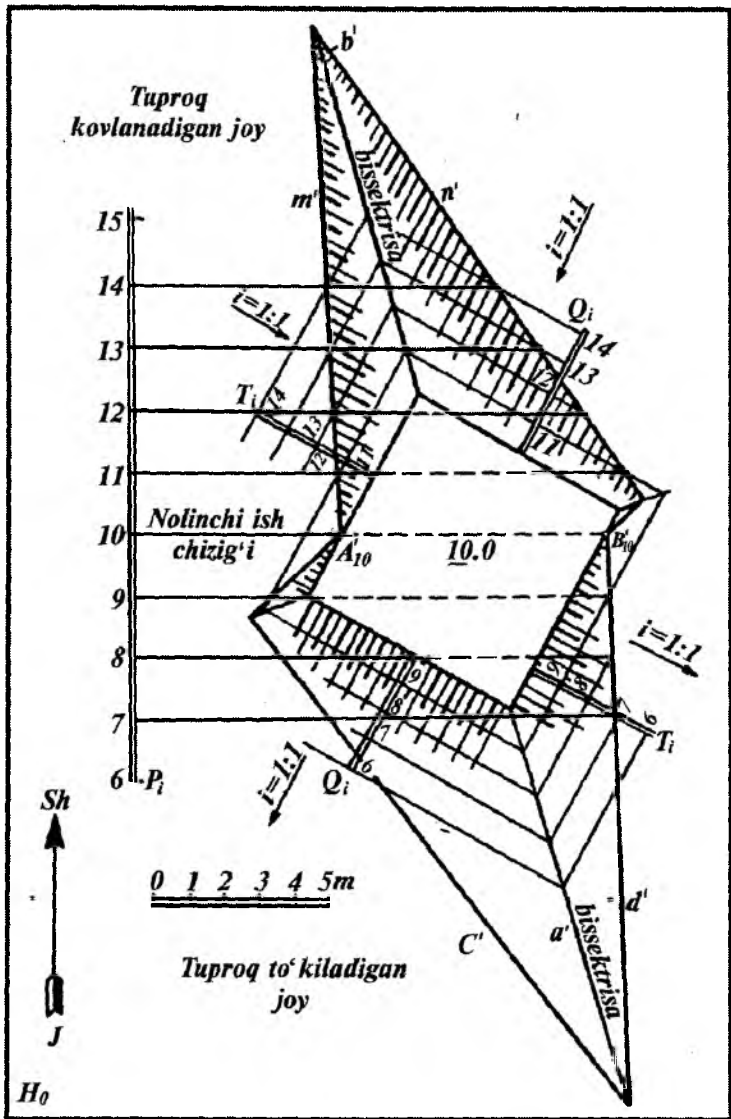
Maydoncha nishab tekisliklarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikular qilib T va Q tekisliklarning T_i va Q_i qiyalik masshtablarini chizamiz va bularni tegishli $i=1:1$ qiyaliklarga binoan darajalab, maydoncha nishab tekisliklarining gorizontal chiziqlari proyeksiyalarini hosil qilamiz. T_i va Q_i qiyalik masshtablarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalarini o'zaro tutashtirishdan hosil bo'lgan $a(a')$, $b(b')$, ... to'g'ri chiziqlar yondosh nishab tekisliklarining kesishish chizig'i bo'ladi.

Yasashdan ko'rinib turibdiki, ikki yondosh nishab tekislikning qiyaligi bir xil bo'lganligi uchun ularning kesishish chizig'i maydoncha burchagining bissektrisasi bo'ladi.

Agar yondosh nishab tekisliklarning qiyaliklari turlicha bo'lsa, ularning o'zaro kesishish chizig'i 1.78-rasmdagidek yasaladi.

Tuproqning to'kish $c(c')$, $d(d')$ va kovlash $m(m')$, $n(n')$,... chegaralarini aniqlash uchun berilgan $P(P_i)$ tekislik bilan maydoncha nishab tekisliklarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Maydoncha nishab tekisliklariga tegishli bergshtrixlar chiziladi.

Konturi to'g'ri chiziqlardan tuzilgan tekis maydonga nishab tekisliklarining o'zaro va tekis yer bilan kesishishi 1.80-rasmda keltirilgan.



1.80- rasm.

Nishab tekisliklarining gorizontallik bilan kesishish chizig'ini yasash usullari gidrotexnik inshootlar chizmalarini yasashda keng qo'llaniladi. Shuning uchun biror tekis maydoncha va uning apparelining gorizontallik H_0 tekislik bilan kesishish chiziqlarini yasashni ko'rib chiqamiz.

1.18-§. NISHAB TEKISLIKLARINING APPARELLARI

Apparel deb, tuproq kovlanadigan yoki to'kiladigan joyga chiqish yoki tushish uchun qurilgan qiya yo'l inshootiga aytiladi.

Ba'zi gidrotexnik yoki qurilish inshootlarini qurishda ularning tekis yer sirtidan yuqoriroqda yoki pastroqda joylashishiga qarab qiya yo'llardan foydalaniladi. Bu yo'llar tuproq kovlanadigan yoki to'kiladigan joyga qarab pastdan yuqoriga chiqish yoki yuqoridan pastga tushish uchun mo'ljallab quriladi. Bunday qiya yo'l, ya'ni apparellar loyihalarini ishlab chiqish uchun yo'lning va yondosh nishab tekisliklarining qiyaligi beriladi. Qiya yo'llar uchun tuproq ishlari chegaralarini aniqlashda ularning yondosh nishab tekisliklari yoki sirtlari gorizontallik chiziqlarini chizish usullari alohida o'rin tutadi.

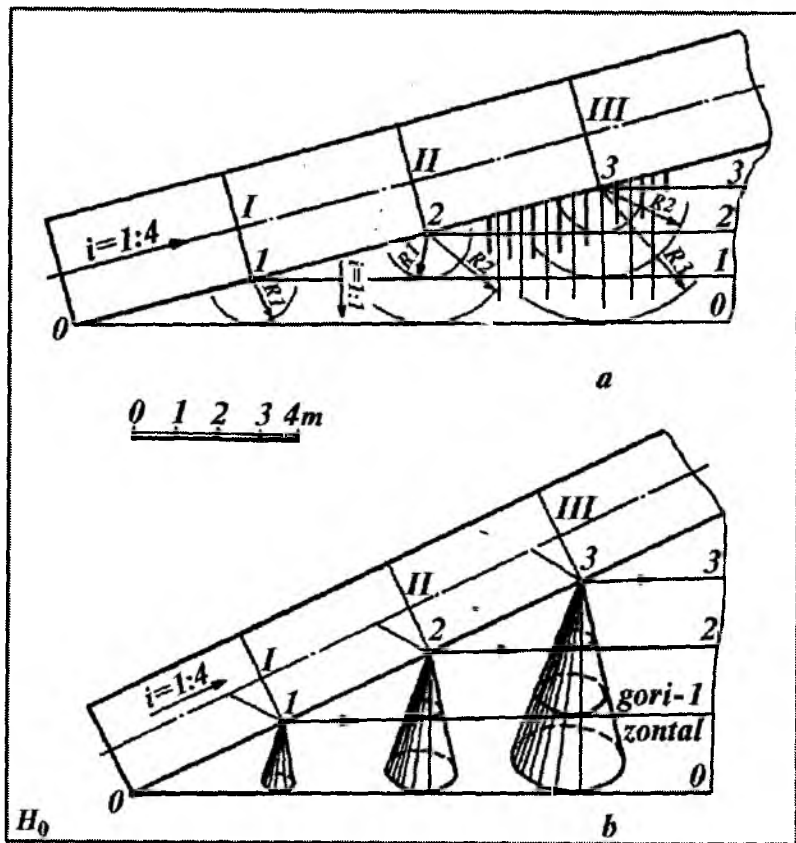
To'g'ri chizikli konturli apparellarni yasash. Konturi to'g'ri chizikli biror yo'lning ko'tarilish qiyaligi $i=1:4$ va yon nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lsin (1.81-a rasm). Ushbu qiya yo'lning yon nishab tekisliklarining gorizontallik chiziqlari quyidagicha yasalgan:

1. Yo'lning qiyaligi $1:4$ bo'lgani uchun uning intervali $l=1:i=4$ m aniqlanib, 0 nuqtadan boshlab chizikli masshtab bo'yicha $\frac{1}{4}$ m dan qo'yib I, II, III, ... nuqtalar aniqlanadi. Bu nuqtalardan qiya yo'lning I 1, II 2, III 3 gorizontallik chiziqlari o'tkazilib, yo'lning chetida 1, 2, 3, ... nuqtalar belgilanadi.

2. Yo'l yon nishab tekisligining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun uning intervali $l=1:i=1$ m aniqlanadi. So'ngra l nuqtani markaz qilib R_1 radius bilan, 2 nuqtani markaz qilib R_1, R_2 radiuslar bilan, R_3 nuqtani markaz qilib R_1, R_2 va R_3 radiuslar bilan aylana yoylari chiziladi. Bu yoylar uchlari yo'l chekkasi

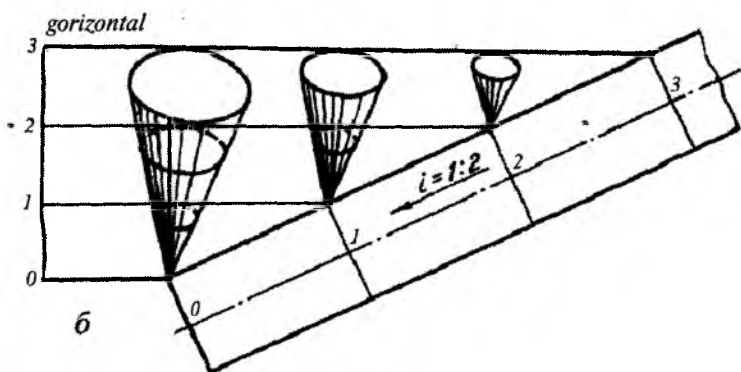
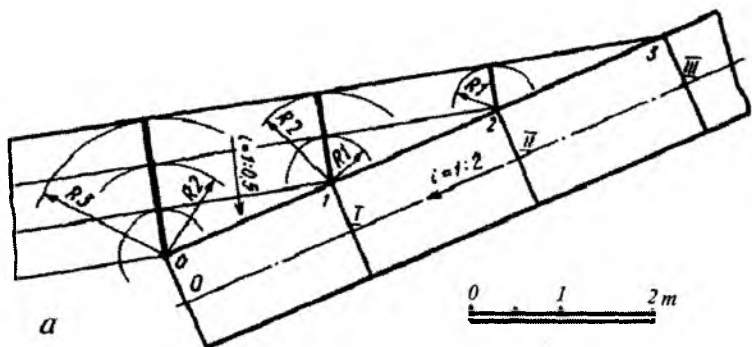
bo'yicha harakatlanuvchi aylanma konusning parallellaridir (1.81-*b* rasm).

3. 0, 1, 2 va 3 nuqtalardan tegishli yo'larga o'tkazilgan urinmalar qiya yo'lning yon nishab tekisligining gorizontallari bo'ladi. Yon nishab tekisligi bergshtrixlari uning gorizontallariga perpendikularidir. 1.81-*b* rasmda qiya yo'l va uning gorizontallari hosil qilishning yaqqol tasviri keltirilgan.



1.81- rasm.

Endi yuqoridan pastga tushuvchi qiya yo‘l gorizontallari chiziqlarining yasash algoritmini ko‘ramiz. Bunda yo‘l qiyaligi $i=1:4$ va yo‘l yon nishab tekisligining qiyaligi $i=1:1$ bo‘lsin (1.82-*a* rasm). Qiya yo‘l intervali $l=1:i=4$ m aniqlanib, III nuqtadan boshlab chiziqli masshtab bo‘yicha 4 m dan qo‘yilib II, I va 0 nuqtalar hosil qilinadi. Qiya yo‘lning III 3, II 2, I 1 va 0 gorizontallari chiziladi. So‘ngra 2, 1 va 0 nuqtalarni markaz qilib mos ravishda $R1 = 1$ m; $R2 = 2$ m va $R3 = 3$ m radiuslar bilan yoylar chiziladi. Tegishli yoylarga o‘tkazilgan urinmalar qiya yo‘l yon nishabining 3, 2, 1 va 0 gorizontallari bo‘ladi. Bu



1.82- rasm.

gorizontal chiziqlarni yasashning yaqqol tasviri 1.82- b rasmda keltirilgan.

Qurilish va gidrotexnik inshootlarni qurishda inshoot nishab tekisliklarining shartli ravishdagi tekis yer sirti bilan kesishishidagi tuproq ishlarining chegara chizig'ini aniqlashga to'g'ri keladi. Buning uchun avval inshootning nishab tekisliklari berilgan qiyaliklar bo'yicha yasaladi. So'ngra yon tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari yasaladi. Inshootning har bir nishab tekisligining shartli tekis yer sirti bilan kesishgan chiziqlari tuproq ishlarining chegara chizig'ini aniqlaydi.

1-misol. Son belgisi 8,0 m bo'lgan maydoncha va unga chiqadigan konturi to'g'ri chiziqli qiya yo'l (apparel) (1.83-rasm) tasvirlangan. Maydoncha va qiya yo'l nishab tekisliklarining o'zaro hamda 5-shartli tekis yer bilan kesishishidagi tuproq ishlarining chegara chiziqlari aniqlangan. Maydoncha nishab tekisliklarining va apparelning tegishli qiyaliklari chizmada ko'rsatilgan.

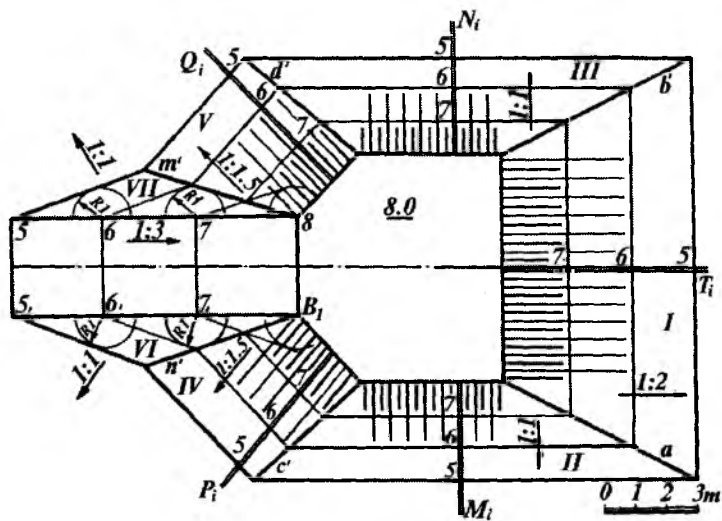
1.1-nishab tekislikning qiyaligi $i=1:2$ bo'lgani uchun uning intervali $l=2$ m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 2 metr ga teng qilinib T_i qiyalik masshtabining 7-, 6- va 5- gorizontal chiziqlari yasaladi.

2. II va III nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun ularning intervali $l=1$ m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 1 metr ga teng qilinib M_i va N_i qiyalik masshtablarining ham 7-, 6- va 5-gorizontal chiziqlari chiziladi.

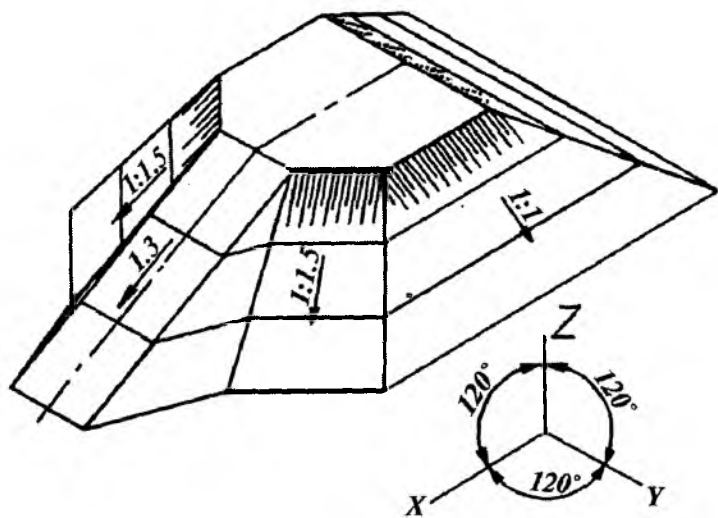
3. IV va V nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1,5$ bo'lgani uchun ularning intervali $l=1,5$ m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 1,5 m ga teng qilib P_i va Q_i qiyalik masshtablarining 7-, 6- va 5-gorizontal chiziqlari o'tkaziladi.

4. I va II, I va III, II va IV hamda III va V nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalarni birlashtirish bilan yondosh nishab tekisliklarning kesishish a' , b' , c' va d' chiziqlari yasaladi.

5. I,... V nishab tekisliklarning 5,0 m pastdagi shartli tekis yer sirti bilan kesishishgan chiziqlari tuproq ishlarining chegara ehizig'ini aniqlaydi.



1.83- a rasm.



1.83- b rasm.

6. Maydonchaga chiqadigan qiya yo'lining (apparelning) nishabligi $i=1:3$ bo'lgani uchun uning intervali $l=3$ m bo'ladi. Shuning uchun 8 va 8_1 nuqtalardan boshlab 3 m dan qo'yib 7, 7_1 ; 6, 6_1 va 5, 5_1 nuqtalar hosil qilinadi.

7. Qiya yo'l nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun uning intervali $l=1$ m bo'ladi. Shuning uchun 6, 7, 8 va 6_1 , 7_1 , 8_1 nuqtalardan $R=1$ radius bilan aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga 5, 6, 7 va 5_1 , 6_1 , 7_1 nuqtalardan urinmalar o'tkaziladi. Hosil bo'lgan urinmalar qiya yo'l nishab tekisliklarining 5-, 6- va 7- gorizontali chiziqlari bo'ladi.

8. V va VII, IV va VI nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlarining kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada maydoncha va qiya yo'l yondosh tekisliklarining o'zaro kesishgan m' va n' chiziqlari hosil bo'ladi. Qiya yo'l nishab tekisliklarining 5-gorizontali chiziqlari shartli tekis yer sirti bilan qiya yo'l nishab tekisliklarining kesishgan chizig'i bo'lib, u tuproq ishlarining chegara chizig'i bo'ladi.

1.83- a rasmda tasvirlangan maydonchaniing yaqqol tasviri 1.83- b rasmda keltirilgan. Maydonning yaqqol tasviri bo'lgan aksonometriyani yasash uchun:

1. Koordinata boshi O nuqta va koordinata o'qlarini eng yuqori nuqtalardan biri bo'lgan 8.0-chi nuqtadan o'tkazilgan deb qabul qilamiz. So'ngra OX, OY, OZ izometriya (yoki dimetriya) o'qlari chizmaning bo'sh joyida yasaladi.

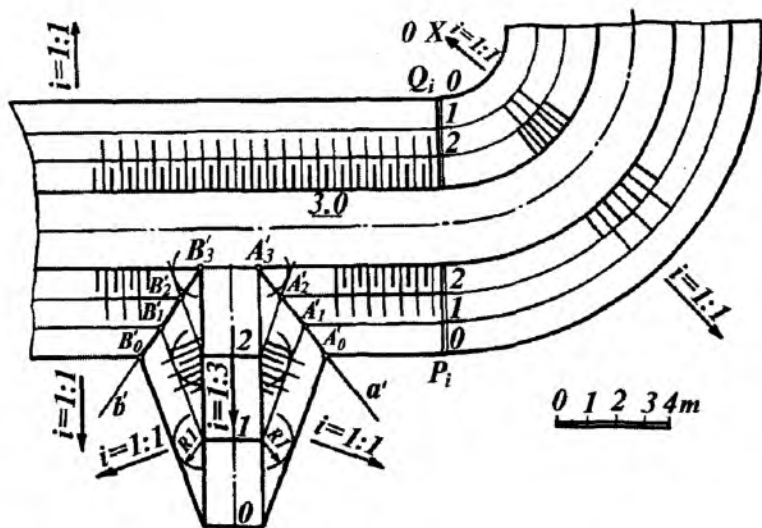
2. Maydoncha konturi izometriyasi trapetsiya va to'g'ri to'rt-burchak izometriyasi singari yasaladi.

3. Maydonchadan har 1 m pastga joylashgan $i=1:3$ qiya yo'lining 7-, 6-, 5- gorizontallari yasaladi.

4. Maydoncha konturiga parallel qilib uning nishab tekisliklarining 7-, 6-, 5- gorizontallari yasaladi.

5. Qiya yo'l va nishab tekisliklarining aksonometriyadagi son belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlarning nuqtalari belgilanib, ularning kesishuv chiziqlari o'tkaziladi.

6. Koordinata boshi va aksonometrik o'qlarni maydonchaniing eng pastki 5-gorizontali nuqtasidan ham o'tkazib, yaqqol tasvirini yasash mumkin.

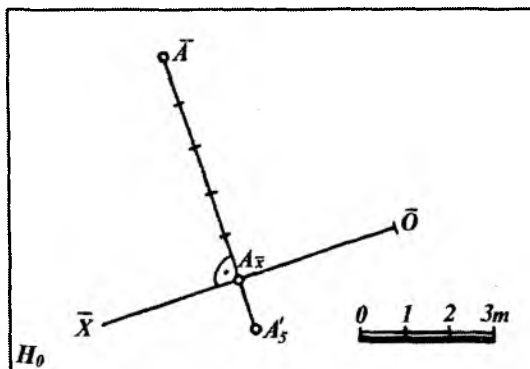


1.84-rasm.

2-misol. Balandligi 3.0 m bo'lgan asosiy yo'l va unga chiqadigan qiya yo'l (apparel) chizmasini chizish 1.84-rasmda ko'rsatilgan. Buning uchun avval asosiy yo'l P_i va Q_i nishab tekisliklarining 2, 1 va 0 gorizontlari 1:1 qiyalikda yoki 1 m interval bilan yasaladi. So'ngra qiya yo'l 1:3 qiyalik yoki 3 m interval bilan darajalanadi. Uning nishab tekisliklarining 0, 1, 2 gorizontlari 1:1 qiyalik yoki 1 m interval bilan 1.81-rasmdagidek yasaladi. Asosiy va qiya yo'llarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontlari kesishib hosil qilgan a' va b' chiziqlar ularning kesishish chizig'i bo'ladi. Tekisliklarning o'zaro va shartli tekis yer sirti bilan kesishish chiziqlarini aniqlash kabi masalalarni yechish turli gidrotexnik inshootlar chizmalarini hosil qilishda muhim ahamiyatga ega.

1.19-§. PROYEKSIYA TEKISLIKLARINI ALMASHTIRISH USULI

S.B.P. usulida ham proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish bilan geometrik figuralarga doir pozitsion va metrik masalalarni yechish mumkin.

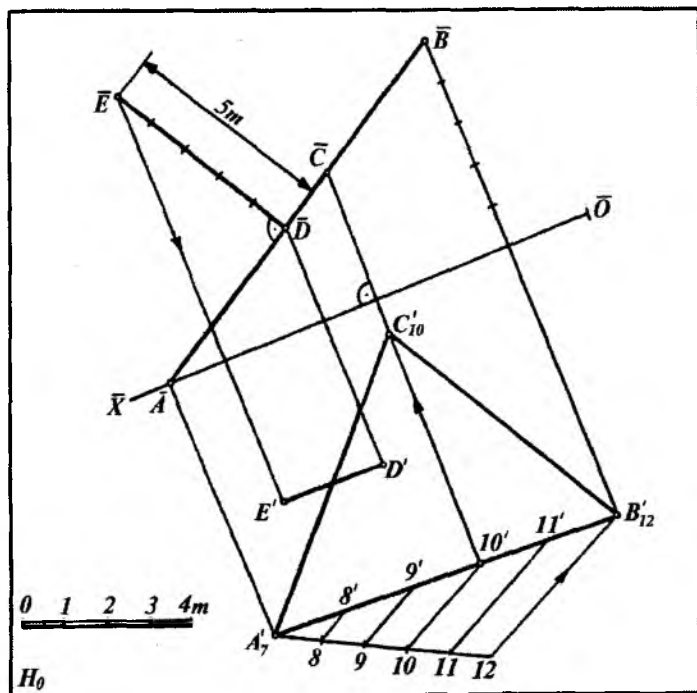


1.85-rasm.

1.85-rasmda H_0 tekislikdagi proyeksiyasi bilan berilgan $A(A_5)$ nuqtaning \bar{A} proyeksiyasi yasalgan. Bunda ixtiyoriy $\bar{O}\bar{X}$ o'qi (masala shartiga qarab) o'tkaziladi. A_5 nuqtadan $\bar{O}\bar{X}$ o'qqa perpendikular tushirib, $A_{\bar{x}}$ nuqtadan boshlab chiziqli masshtab bo'yicha beshta birlik qo'yiladi va \bar{A} nuqta hosil qilinadi.

1-misol. $ABC (A_7 B_{12} C_{10})$ uchburchak ustidagi $D(D')$ nuqtadan 5 m uzoqlikdagi $E(E')$ nuqtani yasash 1.86-rasmda tasvirlangan. Bunda avval $A_7 B_{12} C_{10}$ uchburchakning $C_{10}10'$ gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi yasaladi. So'ngra gorizontaal chiziqqa perpendikular qilib $\bar{O}\bar{X}$ o'qi o'tkaziladi. A_7 nuqtani yangi proyeksiyasi $\bar{O}\bar{X}$ ni tanlaganligimiz uchun B_{12} nuqtaning yangi \bar{B} proyeksiyasi $\bar{O}\bar{X}$ o'qdan $12-7=5$ m qilinib proyeksion chiziqda joylashtiriladi. D nuqtaning \bar{D} proyeksiyasi $\bar{A}\bar{B}$ kesmada bo'ladi. Qolgan yasashlarni chizmadan tushunib olish qiyin emas.

2-misol. CD (C_5D_{10}) va MN (M_4N_9) uchrashmas to'g'ri chiziq kesmalari orasidagi qisqa masofa va uning haqiqiy kattaligi aniqlansin (1.87- rasm).



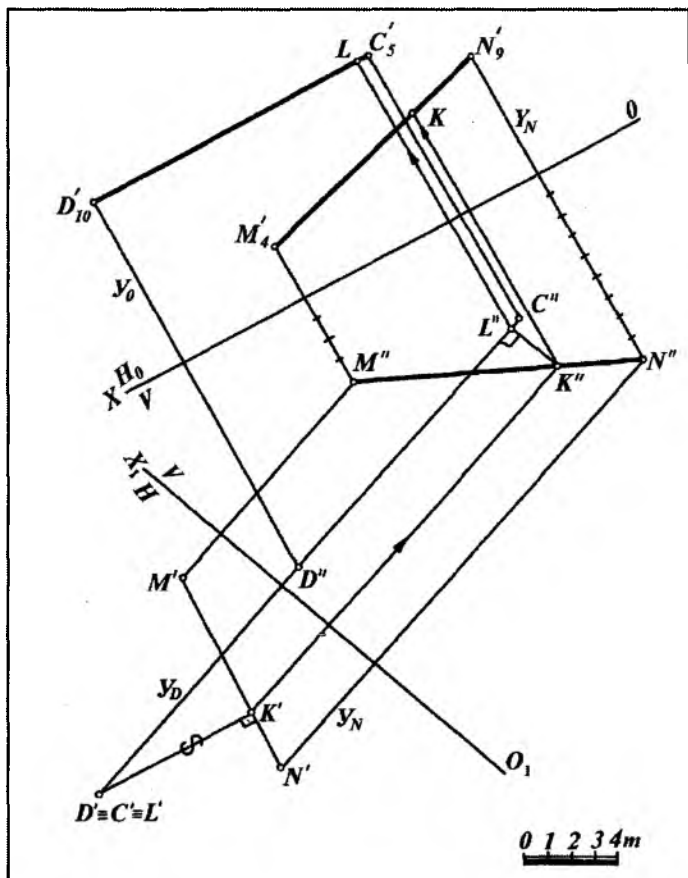
1.86- rasm.

Uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani topish uchun kesmalardan biri yangi proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular holatga keltiriladi. Natijada to'g'ri chiziqlardan biri nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Ushbu nuqtadan ikkinchi to'g'ri chiziqqa perpendikular tushirish bilan to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi.

Umumiy vaziyatdagi ayqash to'g'ri chiziq kesmasi orasidagi masofani aniqlash proyeksiyalar tekisligini ketma-ket ikki marta almashtirish yo'li bilan topiladi.

Bunda OX proyeksiyalar o'qi CD ($C_5D'_{10}$)ga parallel holda ixtiyoriy masofada tanlanadi.

So'ngra uchrashmas to'g'ri chiziqlar nuqtalaridan OX o'qiga perpendikular bo'lgan proyeksiyon bog'lanish chiziqlar tushiriladi. Ularning OX o'qi bilan kesishgan nuqtalaridan boshlab proyeksiyon chiziqlarga C_5, D_{10}, M_4, N_9 nuqtalarning son belgilari chiziqli masshtabga asosan 5, 10, 4, 9 birliklar



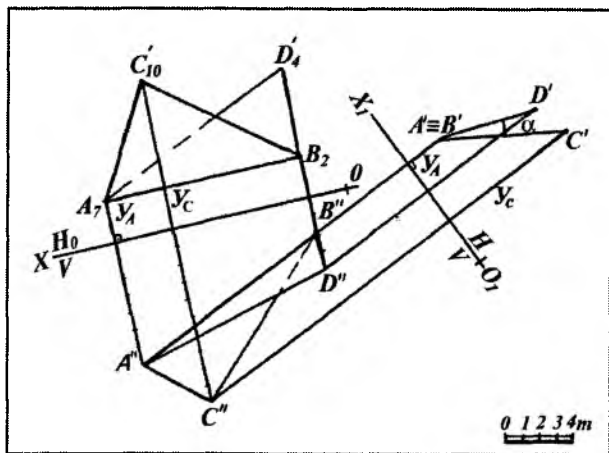
1.87- rasm.

qo'yilib, ular mos ravishda tutashtiriladi, natijada $C''D''$ va $M''N''$ kesmalar hosil bo'ladi.

$C''D''$ kesmaga perpendikular qilib O_1X_1 proyeksiyalar o'qi o'tkaziladi. Nuqtalar $C''D''$ yo'nalish bo'yicha, yangi N tekislikka proyeksiyalanadi. Nuqtalarning yangi proyeksiyasini hosil qilish uchun OX o'qdan C_5, D_{10}, M_4, H_9 largacha bo'lgan masofalar o'lchab qo'yilsa $D \equiv C$ va $M'N'$ hosil bo'ladi. $C \equiv D$ nuqtadan $M'N'$ ga tushirilgan perpendikular izlangan eng qisqa masofaning $H.K.$ (haqiqiy kattaligi) bo'ladi. Uning proyeksiyadagi holatini aniqlash N va K nuqtalarni teskari proyeksiyalash yo'li bilan topiladi.

3-misol. S.B.P. da berilgan $ABC (A'_7B'_2C'_{10})$ va $ABD (A'_7B'_2D'_4)$ tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi proyeksiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlansin.

Umumiy $AB (A'_7B'_2)$ tomonga ega bo'lgan ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun AB qirra yangi proyeksiyalar tekisligiga nuqta ko'rinishida proyeksiyalanadi. Bunda birinchi almashtirishda $OX \parallel A'_7B'_2$ qilib almashtiriladi,



1.88- rasm.

ikkinchi almashtirishda esa $O_1X_1 \perp A'B_2$ qilib olinadi. Masalani yechish 1.88-rasmda ko'rsatilgan.

Barcha yasashlar 1.88-rasmda keltirilgan ketma-ketlikda bajariladi.

Nishab tekisliklariga oid takrorlash uchun nazorat savollari

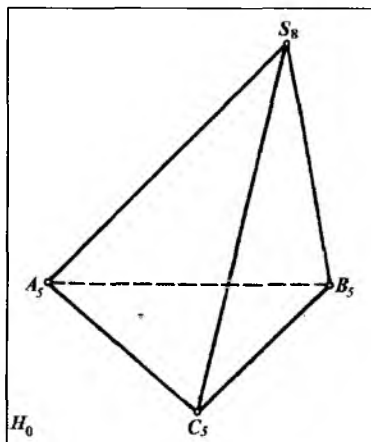
- 1. Nishab tekisliklari deganda nimani tushunasiz?*
- 2. Nishab tekisliklarini tekis yer sirti bilan kesishish chizig'i qanday aniqlanadi?*
- 3. Nishab tekisligi appareli deganda nima tushuniladi?*
- 4. Ko'tarilgan tekis maydonchani tekis yer sirti bilan kesishish chizig'i qanday aniqlanadi?*
- 5. S.B.P. da proyeksiya tekisligi almashtirish usuli qanday bajariladi?*

2-bob.
GEOMETRIK SIRTLAR PROYEKSIYALARI.
ULARNI TO'G'RI CHIZIQ; TEKISLIK BILAN VA
O'ZARO KESISHUV CHIZIQLARINING
PROYEKSIYALARI

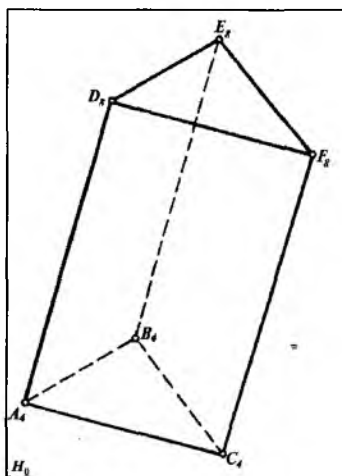
2.1-§. Ko'pyoqliklar proyeksiyalari

Son belgili proyeksiyalash (S.B.P.) usulida ko'pyoqliklarni tasvirlashda ularning uchlari yoki qirralarining tasviridan foydalaniladi. 2.1- va 2.2-rasmlarda piramida va prizma sirtlarining ortogonal proyeksiyalari H_0 tekisligida tasvirlangan.

Ko'pyoqliklarni chiziqli sirtlarning xususiy xoli deb ham qarash mumkin. Masalan, piramida sirti konus sirtining, prizma sirti esa silindr sirtining xususiy xolidir.



2.1- rasm.



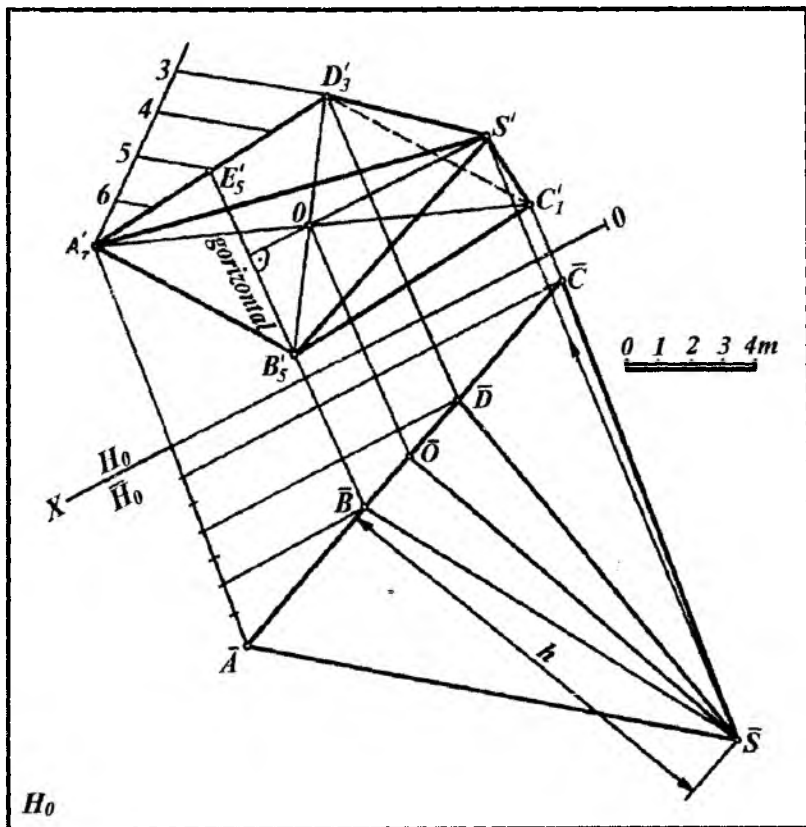
2.2- rasm.

Piramida yasash. Asosi $ABCD$ (A'_7 B'_5 C'_1 D'_3) to'rt-burchakdan iborat, balandligi h bo'lgan to'g'ri piramidaning proyeksiyasi yasalsin (2.3- rasm).

Buning uchun piramida asosi uchlarining berilgan son belgilarini hisobga olib, proyeksiyalar tekisligini almashtirish usulidan foydalanamiz.

1. A_7, B_5, C_1, D_3 to'rtburchakning B_5 nuqtasidan o'tuvchi 5 gorizontal chiziqni yasaymiz.

2. So'ngra proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuliga asosan $OX \perp B_5E_5$ ni o'tkazib, A_7, B_5, C_1, D_3 piramida asosi bo'lgan to'rtburchakni $\bar{A}C$ kesma shaklida proyeksiyalaymiz.



2.3- rasm.

3. To'rtburchak diagonallarining kesishish nuqtasi O ni yasaymiz. Bu nuqta to'g'ri piramida balandligining asosi bo'ladi. O nuqtani $\overline{H_0}$ dagi proyeksiyasi \overline{O} ning vaziyatini \overline{AC} ustida topamiz.

4. \overline{O} nuqtadan \overline{AC} kesmaga perpendikular chiqarib, unga h masofa o'lchab qo'yiladi va piramidaning uchi \overline{S} aniqlanadi.

5. O nuqtadan B_5, E_5 gorizontal chiziqqa perpendikular chiqarib, unda \overline{S} nuqta orqali o'tuvchi bog'lovchi chiziq yordamida S nuqta aniqlanadi, uni A_7, B_5, C_1 va D_3 nuqtalar bilan tutashtirib piramidaning H_0 dagi proyeksiyasi hosil qilinadi.

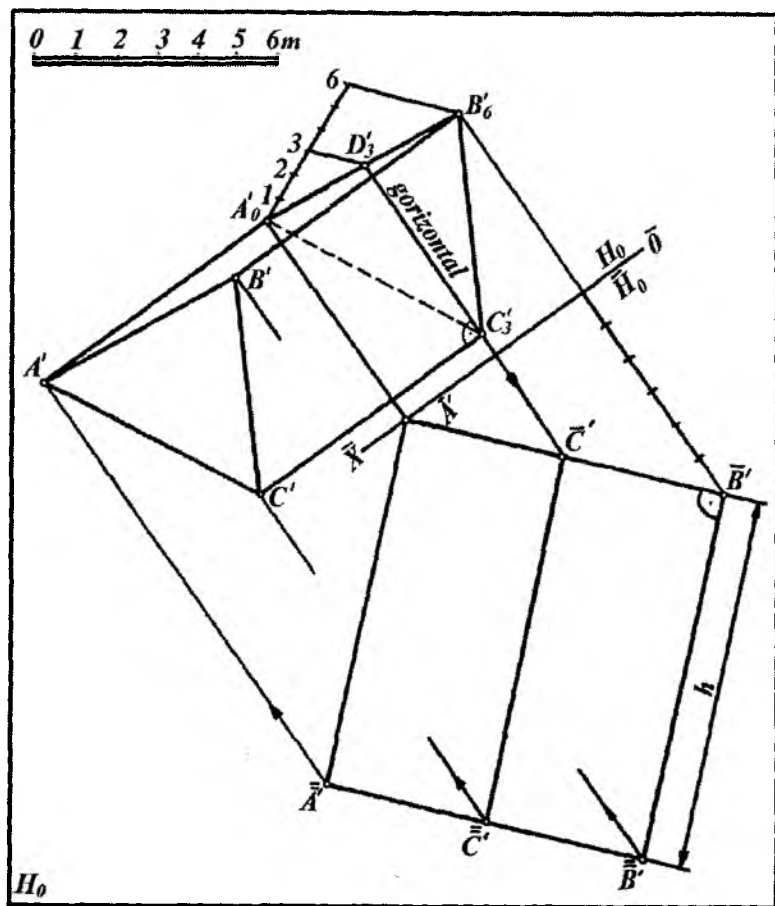
So'ngra qirralarining ko'rinish va ko'rinmasligi kongruent nuqtalarning son belgilariga asosan aniqlanadi.

Prizma yasash. Asosining proyeksiyasi A'_0, B'_6, C'_3 bilan berilgan va balandligi h bo'lgan prizma proyeksiyasi yasalsin (2.4-rasm). Bu prizmaning proyeksiyasini yasash ham 2.3-rasmdagi kabi bajariladi. Ammo bunda ba'zi bir yasashlar bajarilmaydi.

1. $\overline{H_0} \perp C_3 D_3$ ni o'tkazib A'_0, B'_6, C'_3 uchburchakning yangi proyeksiyasi proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli bilan u $\overline{A}, \overline{C}, \overline{B}$ chiziq shaklida topiladi.

2. So'ngra $\overline{A'}, \overline{C'}$ va $\overline{B'}$ nuqtalaridan $\overline{A'}, \overline{B'}, \overline{C'}$ chiziqqa perpendikularlar chiqarib ularga h masofa o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan nuqtalar tutashtiriladi.

3. A'_0, B'_6 va C'_3 nuqtalardan D_3, C_3 gorizontal chiziqqa perpendikular chiqariladi. Bularga $\overline{A'}, \overline{B'}$ va $\overline{C'}$ nuqtalar proyeksiyalanib, prizmaning H_0 tekislikdagi proyeksiyasi hosil qilinadi.



2.4- rasm.

2.2-§. AYLANISH SIRTлари PROYEKSIYALARI

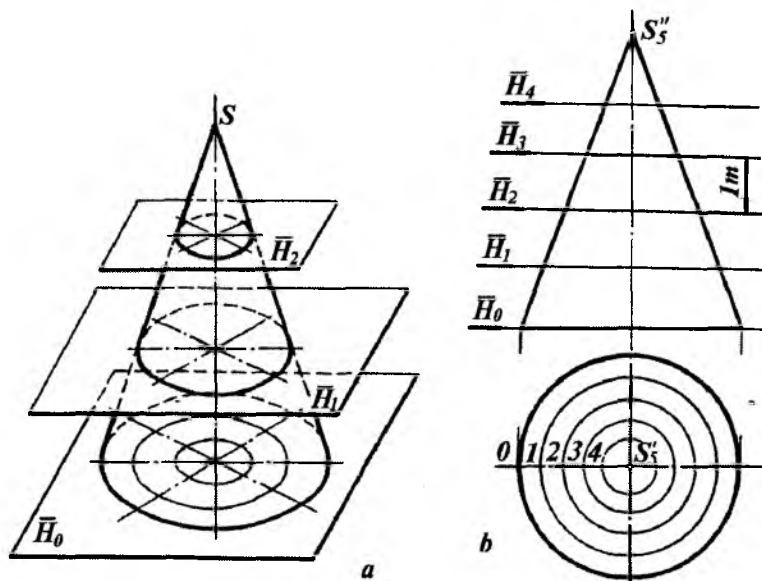
S.B.P. usuli bilan turli muhandislik masalalarini yechishda aylanish sirtlaridan ham foydalaniladi. Aylanish sirtlarini ularning gorizontallari (parallellari) orqali tasvirlash qulaydir. Ko'pgina

pozitsion masalalarni yechishda aylanish sirtlaridan, asosan to'g'ri doiraviy konus va silindrlardan foydalaniladi. Agar aylanish sirtining o'qi H_0 ga perpendikular bo'lsa, u asosiy H_0 tekislikka parallel kesuvchi tekisliklar bilan kesishganda, kesimda aylanalar hosil bo'ladi.

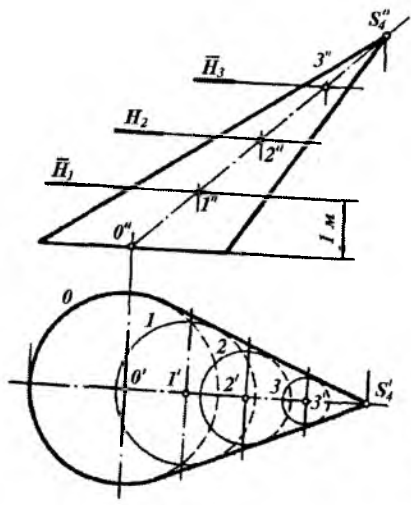
Bu aylanalar sirtning gorizontallari hisoblanadi. 2.5- a va b rasmda to'g'ri doiraviy konus, 2.6-rasmda esa og'ma konusni kesuvchi gorizont tekisliklar bilan kesib, ularning gorizontallarini hosil qilish ko'rsatilgan.

Sirt gorizontallarining proyeksiyalari va ularning sonli belgilariga qarab berilgan sirtning qanday sirt ekanligini osongina bilib olish mumkin.

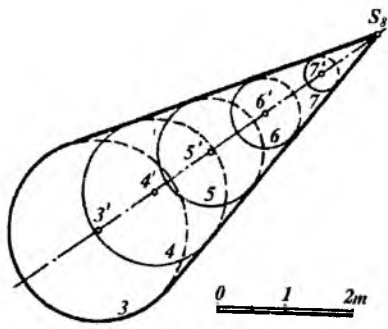
Masalan, 2.7- va 2.8-rasmlarda H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ma joylashgan konus va silindr tasvirlangan.



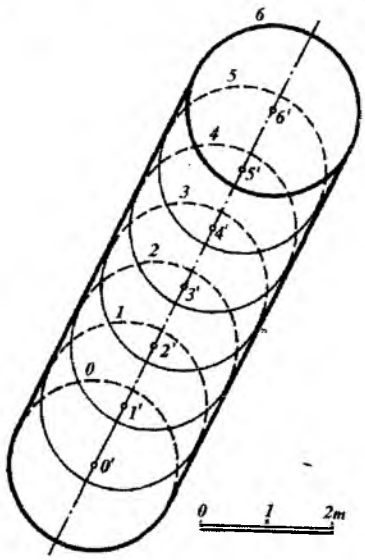
2.5- rasm.



2.6- rasm.



2.7- rasm.

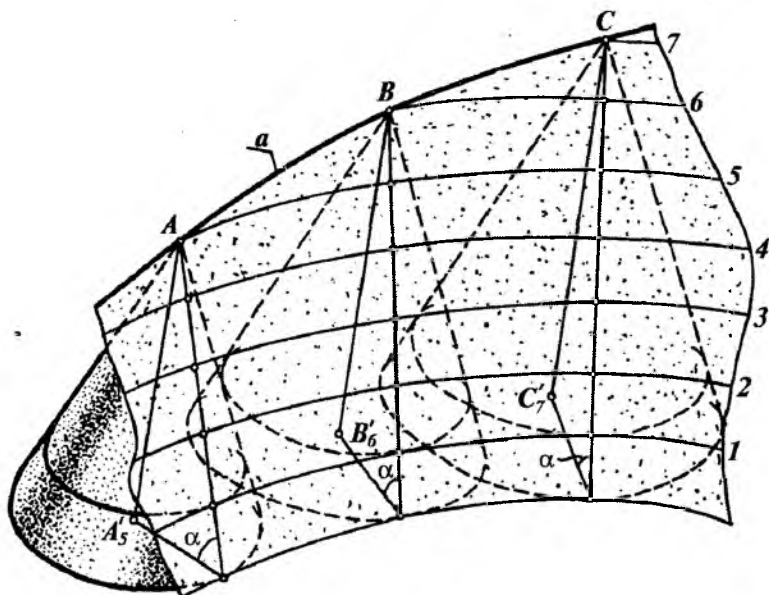


2.8- rasm.

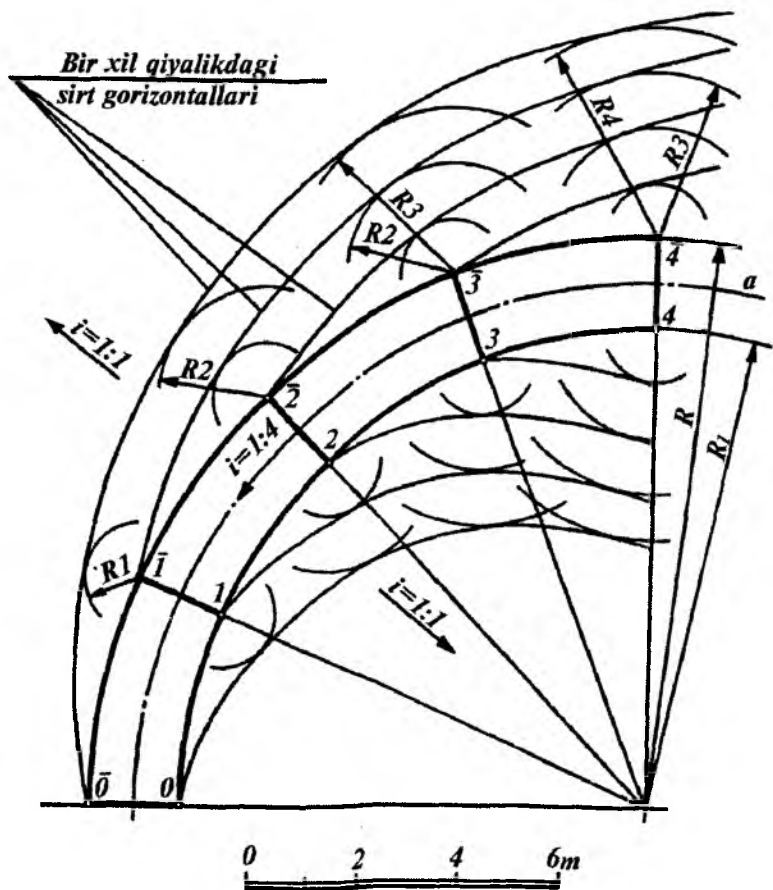
2.3-§. BIR XIL QIYALIKDAGI SIRT

To'g'ri doiraviy konusning uchi biror a egri chiziq bo'yicha harakatlenganda qiyaligi bir xil bo'lgan sirt hosil bo'ladi (2.9-rasm). Bu sirt qayitma qirrali sirtlar guruhiga kiradi. Shuning uchun u yoyiluvchi sirtidir. Bunda to'g'ri doiraviy konuslarning o'qlari doim o'zaro parallel holda bo'ladi. Bunday sirtlardan qurilish amaliyotida to'g'on, temiryo'l ko'tarmalari kabilarni qurishda keng foydalaniladi. Yasovchi konuslarning gorizontal chiziqlaridan yo'llarning ko'priklarga qo'shilish joylarining gorizontal chiziqlari hamda turli qiyalikdagi apparellarning gorizontal chiziqlarini yasashda foydalaniladi.

Misol. Qiya yo'lning chetlari R va R_1 radiusli yoylar bilan chegaralangan (2.10-rasm). Yo'lning qiyaligi $i = 1:4$ va sirt qiyaligi $i = 1:1$ bo'lsin. Qiya yo'l, ya'ni konturi egri chizikli apparellar gorizontal chiziqlarning proyeksiyalari yasalsin.



2.9-rasm.



2.10- rasm.

1. Qiya yo'li o'qi a yoyning intervali $l=1: i=4$ m ni aniqlab olib, a yoyda 0, 1, 2, 3, 4, 5 nuqtalarning o'rnini aniqlaymiz. Bunda $0\bar{1}=1\bar{2}=2\bar{3}=3\bar{4}=4\bar{5}=5\bar{6}=4$ m bo'ladi.

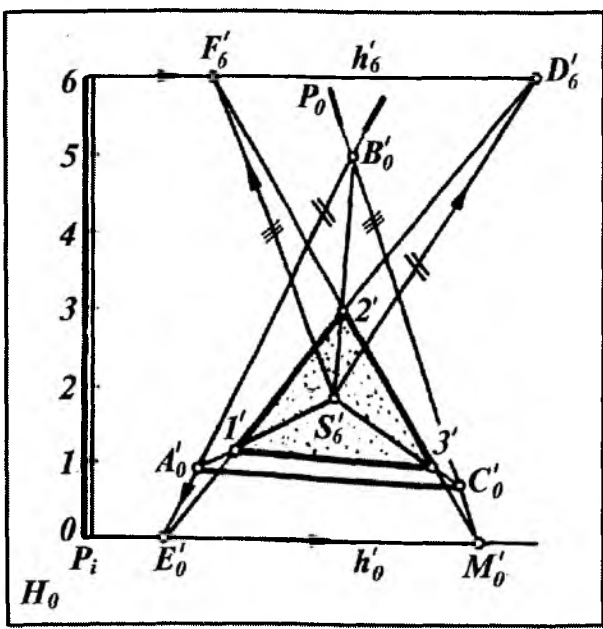
2. Sirt qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun $l=1: i=1$ m ni aniqlab $\bar{1}$ nuqtadan $R=1$ m; $\bar{2}$ nuqtadan $R=1$ m, $R=2$ m; $\bar{3}$ nuqtadan $R=1$ m, $R=2$ m, $R=3$ m va hokazo radiuslar bilan aylana yoylari chizamiz.

3. Chizilgan yo'larga egri chiziqli urinmalar o'tkazamiz. Bu urinmalar yo'l yon bag'ridagi qiyaligi bir xil bo'lgan sirt gorizontol chiziqlarining gorizontol proyeksiyalari bo'ladi.

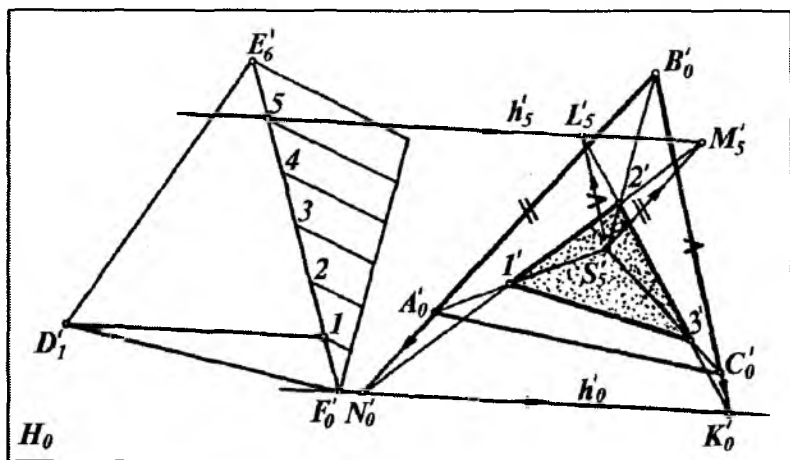
Qiya yo'l old nishab sirtining gorizontol chiziqlarini yasash ham xuddi shunday bajariladi.

2.4-§. QIRRALI SIRTLARNING TEKISLIK BILAN KESISHISHI

Ko'pyoqlikning berilgan tekislik bilan kesishib hosil qilgan kesimini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usulida yasash uchun ko'pyoqlik yon yoqlari bilan tekislikning kesishish chiziqlari yasaladi. Buning uchun berilgan tekislik va ko'pyoqlik yon yoqlarining gorizontallari chiziladi. So'ngra son belgilari bir xil



2.11- rasm.



2.12-rasm.

bo'lgan gorizontaal chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi.

1-misol: Asosi $A'_0B'_0C'_0$ uchburchakdan iborat uchi S'_6 bo'lgan piramidaning $P(P_i)$ tekislik bilan kesishib hosil qilgan kesim shakli yasalsin (2.11-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi:

1. Piramidaning $A'_0B'_0S'_6$ yon yog'ining $B'_0E'_0$ va $S'_6D'_6$ kesmalar bilan ifodalangan gorizontaal chiziqlarini o'tkazamiz.

2. P_i tekislikning h'_0 va h'_6 gorizontaal chiziqlarini o'tkazamiz.

3. Son belgilari bir xil bo'lgan 0 va 6 gorizontaal chiziqlarning kesishish E'_0 va D'_6 nuqtalarini belgilaymiz.

4. Ularni tutashtiruvchi $E'_0D'_6$ chiziq piramidaning $S'_6A'_0B'_0$ yon yog'ida 1' va 2' nuqtalarning holatini belgilaydi.

5. Xuddi shuningdek, piramidaning $B'_0C'_0S'_6$ yon yog'ining $B'_0M'_0$ va $S'_6F'_6$ gorizontaal chiziqlarini o'tkazamiz. Ularning P_i tekislikning h'_0 va h'_6 gorizontaal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari F'_6 va M'_0 belgilanadi.

Bu nuqtalarni tutashtiruvchi $F'_6M'_0$ chiziq piramida $S'_6B'_0C'_0$ yon yog'ida 2' va 3' nuqtalar holatini belgilaydi. Hosil bo'lgan 1',

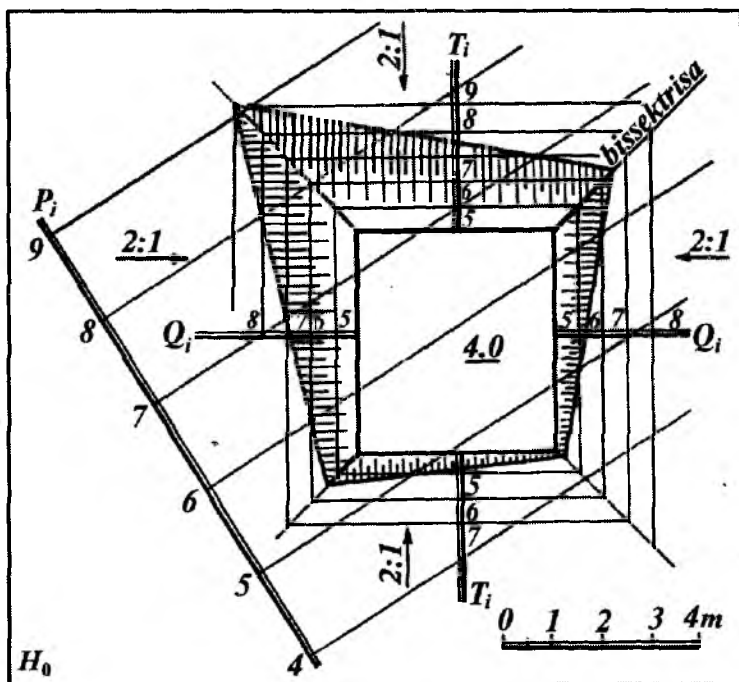
2' va 3' nuqtalarni tutashtirib P tekislik bilan piramida kesim shakli yasaladi.

2-misol. $S A B C(S_5 A_0 B_0 C_0)$ piramidaning $DE F(D_1 E_6 F_0)$ uchburchak tekisligi bilan kesishib hosil qilgan kesimi yasalsin (2.12-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi: 1. Piramidaning $S_5 A_0 B_0$ yon yog'i va $D_1 E_6 F_0$ uchburchak tekislikning son belgilari bir xil bo'lgan $h_0, A_0 B_0$ va $h_5, S_5 M_5$ gorizontal chiziqlarining kesishish N_0 va M_5 nuqtalarini belgilaymiz.

2. Bu nuqtalarni tutashtiruvchi $N_0 M_5$ to'g'ri chiziq piramida qirralarida kesimga tegishli 1' va 2' nuqtalarni hosil qiladi.

3. Piramidaning $S_5 B_0 C_0$ yon yog'i bilan $D_1 E_6 F_0$ uchburchakning kesishish chizig'i K_0 va L_5 nuqtalari tutashtirish



2.13- rasm.

bilan aniqlanadi. Bu chiziq piramida qirralari bilan 2' va 3' nuqtalarda kesishadi. Hosil bo'lgan 1' 2' 3' shakl uchburchakning piramida bilan kesishishidagi kesim yuzasi bo'ladi.

3-misol. 2.13-rasmdagi maydonchanning son belgisi 4.0 m va uning yon yoqlarining qiyaligi $i = 2:1$ bo'lgan kesik piramida shaklidagi inshoot kotlovanining berilgan $P (P_i)$ tekislik bilan kesishishi yasalsin.

Yasashlar quyidagicha bajariladi: 1. Kotlovan (piramida) yon tomonlari tekisliklarining T_i va Q_i qiyalik masshtablarini maydoncha chegara chizig'iga perpendikular qilib o'tkazamiz.

2. Bu qiyalik masshtablarining intervali $l = \frac{1}{i} = \frac{1}{2:1} = 0,5$ m ni aniqlaymiz.

3. Chizikli masshtabdan $l = 0,5$ m miqdorni T_i , Q_i qiyalik masshtablariga qo'yamiz. Hosil bo'lgan 5, 6, 7, ... nuqtalardan kotlovan nishab tekisligining gorizontaal chiziqklarini o'tkazamiz.

4. T_i va Q_i tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining kesishish nuqtalarini tutashtirish bilan ularning kesishish chizig'ini yasaymiz. Hamma nishab tekisliklarning qiyaligi bir xil $i=2:1$ bo'lganligi uchun ularning o'zaro kesishish chizig'i to'rtburchakning tashqi burchak *bissektrisalari* bo'yicha kesishadi.

5. $P(P_i)$ bilan $Q(Q_i)$ va $T(T_i)$ tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarini kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtirilsa, P tekislik bilan kotlovan nishab tekisliklarini kesishish chizig'i hosil bo'ladi.

6. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.

2.5-§. AYLANMA SIRTLARNING TEKISLIK BILAN KESISHISHI

Aylanma sirtlar ko'pincha son belgili proyeksiyalash usulida gorizontaal chiziq(lari) (parallellari) orqali tasvirlanadi.

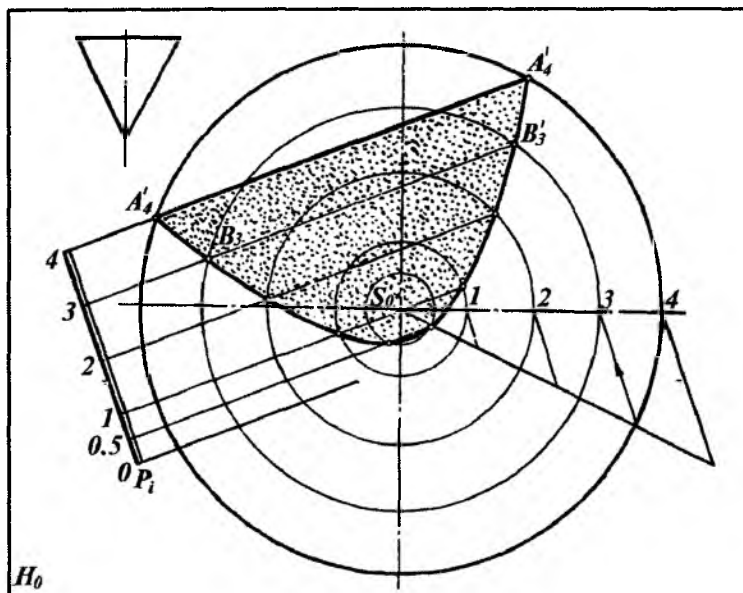
Berilgan sirt bilan tekislikning kesishish chizig'ini yasash uchun ularning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal

chiziqlarining o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib, so'ngra ular ravon tutashtiriladi.

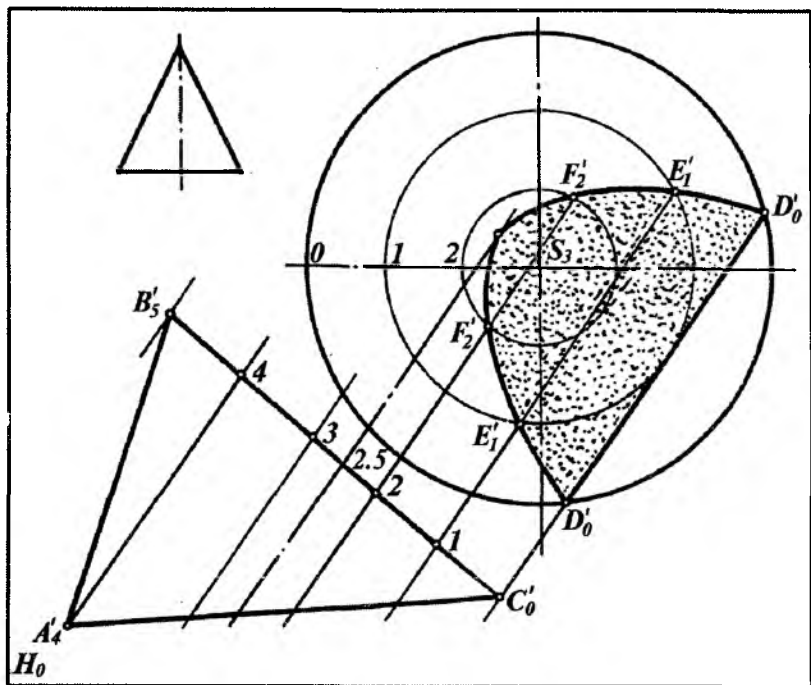
2.14- va 2.15-rasmlarda o'qlari H_0 tekislikka perpendikular bo'lgan to'g'ri doiraviy konuslarni $P(P_1)$ va ABC ($A'_4B'_5C'_0$) uchburchak tekisliklari bilan kesishib hosil qilgan kesim shaklini yasash ko'rsatilgan.

Bunda konuslarning gorizontaal chiziqlari bo'lgan aylanalar va tekisliklarning gorizontaal chiziqlari bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.

So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan konus va tekislik gorizontaal chiziqlari bo'lgan aylana va to'g'ri chiziqlarning mos ravishda o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib, son belgilarining ortishi yoki kamayishi tartibiga qarab tutashtiriladi.



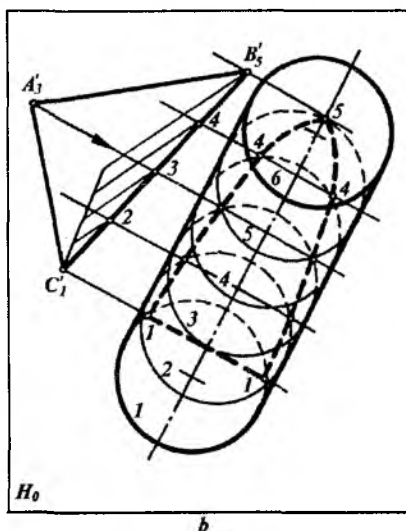
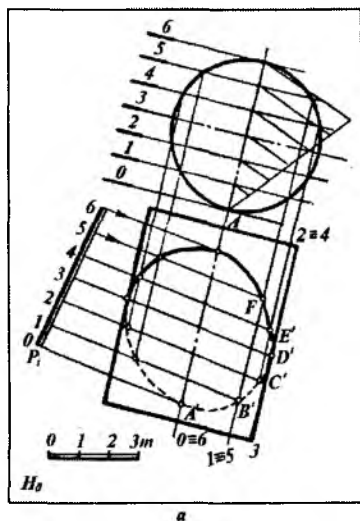
2.14- rasm.



2.15- rasm.

2.16- *a* rasmda o'qi H_0 ga parallel bo'lgan to'g'ri doiraviy silindrning $P(P_i)$ tekislik bilan, 2.16- *b* rasmda esa H_0 ga nisbatan og'ma silindrning $ABC(A'_3B'_5C'_1)$ uchburchak tekisligi bilan kesishishidan hosil bo'ladigan kesim chizig'ini yasash ko'rsatilgan.

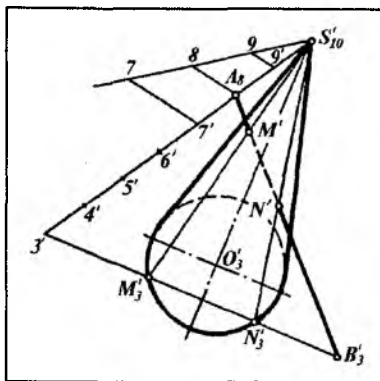
Bunda tekislik va silindrning gorizontaal chiziqlari o'tkaziladi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan tekislik va silindr gorizontaal chiziqlarining o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib, son belgilarining ortishi yoki kamayishi tartibiga qarab tutashtiriladi.



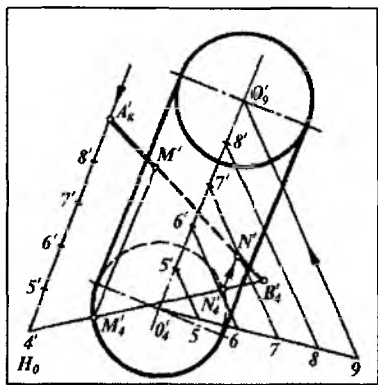
2.16-rasm.

2.6-§. KONUS VA SILINDR SIRTLARNING TO'G'RI CHIZIQLAR BILAN KESISHISH NUQTALARINI YASASH

Konus sirtining to'g'ri chiziq bilan kesishishi. Uchi $S(S_{10})$ nuqtada va asosi H_0 tekislikdan 3 birlik yuqorida joylashgan tekislikda yotgan konusning $AB (A'_8 B'_3)$ to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish $M (M')$ va $N (N')$ nuqtalarini yasash 2.17-rasmda ko'rsatilgan. Bunda $A'_8 B'_3$ to'g'ri chiziq kesmasi konus uchidan uning asosiga proyeksiyalanadi. Buning uchun $AB (A'_8 B'_3)$ bilan H_3 konus asos tekisligining kesishish B'_3 nuqtasi aniqlanadi. So'ngra S_{10} va A'_8 nuqtalar tutashtirilib, darajalanadi va unda $3'$ nuqta o'rni aniqlanadi. $3'$ va B'_3 nuqtalar tutashtirilib, konus asosida M'_3 va N'_3 nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalardan konus yasovchilari o'tkazilib, konus bilan berilgan to'g'ri chiziqning kesishish $M (M')$ va $N (N')$ nuqtalari yasaladi. M' va N' nuqtalarning son belgilari $A'_8 B'_3$ ni darajalash bilan aniqlanadi.



2.17-rasm.



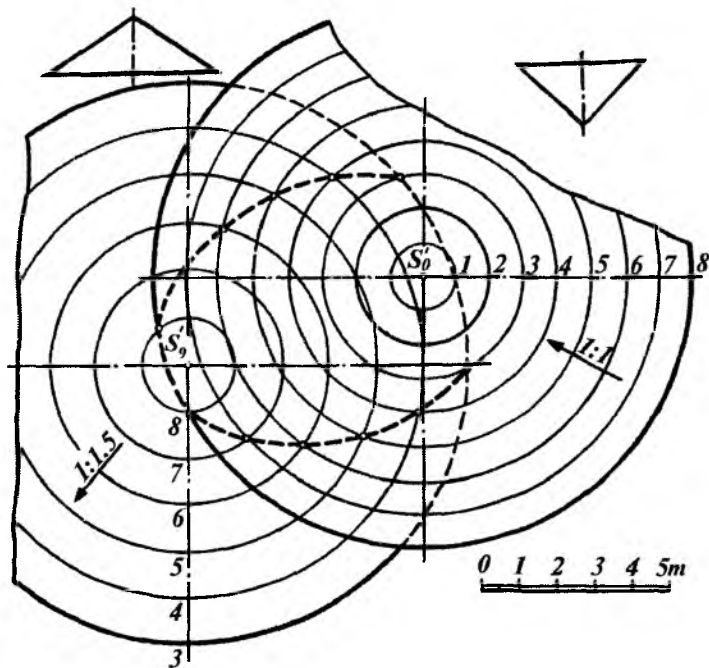
2.18-rasm.

Silindr sirtining to'g'ri chiziq bilan kesishishi. 2.18-rasmda asoslari H_4 va H_0 tekisliklarda yotgan silindrning AB (A_9 B_4) to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtalari M (M') va N (N') yasalgan. Bunda AB kesmani H_4 tekislikka proyeksiyalaymiz. Buning uchun AB bilan H_4 tekislikning kesishish B_4 nuqtasi aniqlanadi. So'ngra A_9 nuqtani silindr yasovchisi yo'nalishi bo'yicha H_4 tekislikka proyeksiyalab $4'$ nuqta o'rni aniqlanadi. Buning uchun A_9 nuqtadan silindr o'qiga parallel qilib proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Shuning uchun bu nurning intervali $O_4O'_9$ intervaliga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan $4'$ va B_4 nuqtalar tutashtirilib, M_4 va N_4 nuqtalar topiladi. Bu nuqtalardan silindr yasovchilari o'tkazilib, silindr va berilgan to'g'ri chiziqqa tegishli M' va N' nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalarning son belgilari A_9 B_4 kesmani darajalash bilan aniqlanadi.

2.7-§. AYLANISH SIRTLARINING O'ZARO KESISHISHI

Aylanish sirtlarining kesishish chiziqlarini son belgili proyeksiyalash usulida yasash uchun ularning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontall chiziqlarining kesishish nuqtalari aniqlanib, ketma-ket tutashtiriladi. Shunga asosan 2.19-rasmda ikki doiraviy

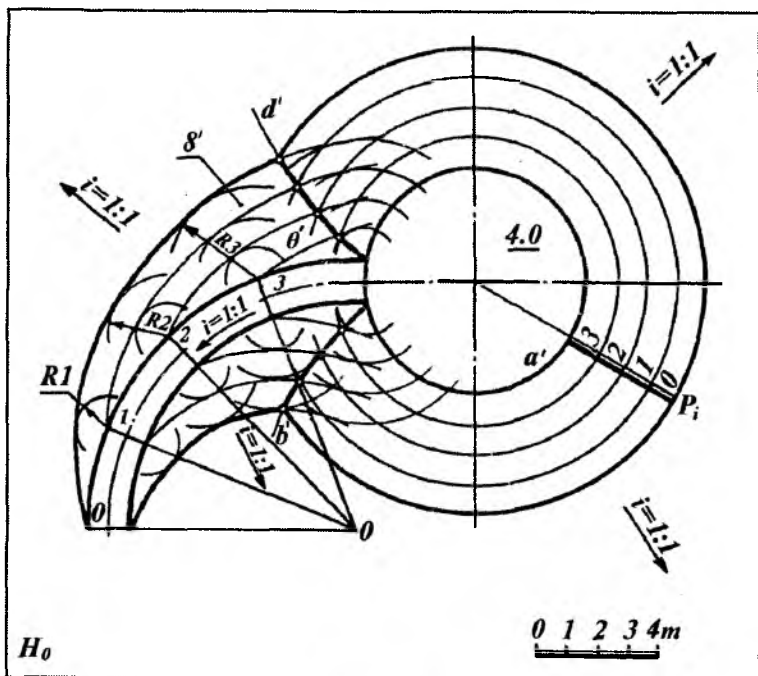
konusning (birining uchi yuqorida, ikkinchisini pastda) o'zaro kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan.



2.19- rasm.

2.20-rasmda esa asosi H_0 tekislikda yotgan, balandligi 4.0 m, sirtining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgan aylanish konusi maydonchasi va unga chiqadigan qiyaligi $i = 1:3$ bo'lgan, qiyaligi bir xil sirtidan tashkil topgan aylanma yo'l (apparel)ni kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan. Buning uchun qiyaligi bir xil bo'lgan θ (θ) sirtning H_0 tekislik va konus sirti bilan kesishish chizig'ini yasash kerak bo'ladi.

1. Konussimon maydonchani a' konturli parallelga perpendikular qilib P_i qiyalik masshtabi o'tkaziladi. Uning qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun $l=1 : i = 1$ m interval yordamida darajalanadi.



2.20- rasm.

Hosil bo'lgan 3, 2, 1, 0 nuqtalardan konusning gorizontallari (aylanalar) o'tkaziladi.

2. Qiya aylanma yo'lining gorizontallari o'tkazish uchun yo'l qiyaligi $i = 1:3$ bo'lganidan foydalanib, $l = 1: i = 3$ m interval aniqlanadi. So'ngra qiya yo'lda 3, 2, 1, 0 sonlari bilan belgilangan nuqtalar yasaladi. Aylanma yo'l θ sirtning qiyaligi $1 = 1:1$ bo'lganligidan $l = 1$ m ni aniqlab, so'ngra 1-nuqtadan $R = 1$ va 2-nuqtadan $R = 1$ va $R = 2$ va 3-nuqtadan $R = 1$, $R = 2$ va $R = 3$ radiusli yo'ylar chiziladi. Yo'larga o'tkazilgan egri chiziqli urinmalar aylanma yo'lining gorizontallari bo'ladi.

3. Qiya yo'l va maydonchaning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari o'zaro kesishib, ularning yon nishab sirtlarining kesishish chiziqlari b' va d' lar hosil qilinadi. Konus va θ

sirtlarning H_0 tekisligi bilan kesishgan chiziqlari ularning nolinch gorizontal chiziqlari bo'ladi.

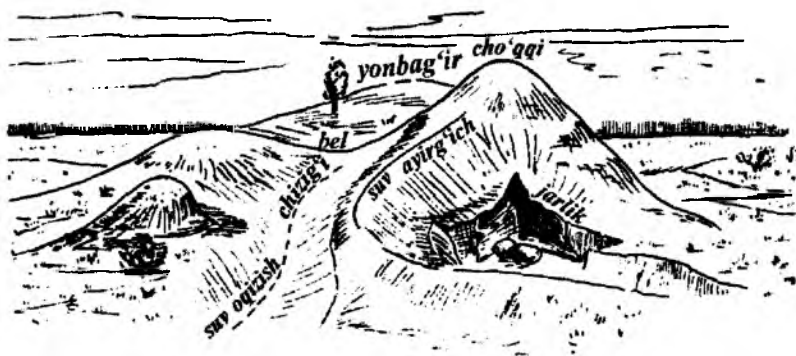
Geometrik sirtlar proyeksiyalariga oid nazorat savollari

- 1. S.B.P. da ko'pyoqliklar qanday tasvirlanadi?*
- 2. Ko'pyoqliklar bilan tekislikni kesishishi qanday aniqlanadi?*
- 3. Aylanma sirtlar qanday tasvirlanadi?*
- 4. Konus, silindr sirtlari qanday tasvirlanadi?*
- 5. Aylanma sirtning tekislik bilan kesishishi qanday bajariladi?*
- 6. Konus sirti bilan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?*
- 7. Silindr sirti bilan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?*
- 8. Geometrik sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i qanday yasaladi?*

3-bob. TOPOGRAFIK SIRTLAR

3.1-§. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Yer sirtining tuzilishi juda murakkab bo'lib, balandlik, pastlik, tepalik va boshqa ko'rinishlarga ega (3.1- rasm). Bularning hammasi *relyef* deyiladi.



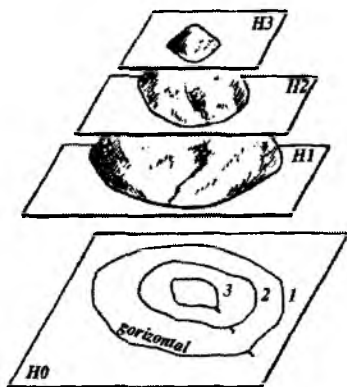
3.1- rasm.

Relyefning chizmada ifodalanishi esa *topografiya* deyiladi. Topografiya so'zi grekcha bo'lib, «joyini tasvirlash» degan ma'noni bildiradi. Umuman, har qanday yer sirti *topografik sirt* deyiladi.

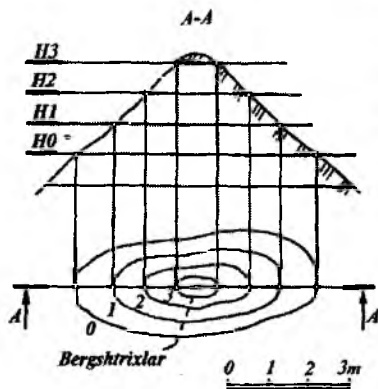
Yer sirtining hosil bo'lishi biror geometrik qonun-qoidalarga bo'ysunmaydi. Bu sirt noqonuniy yoki qonunsiz sirt hisoblanadi. Ma'lumki, Yer sirtining har bir joyi turlicha tepalik, chuqurlik, balandlik, jarlik kabilardan iborat. Shuning uchun yer sirti chizmada gorizontall chiziqlar yordamida tasvirlanadi. Yer sirtining har 1,5... metrda H_0 tekisligiga parallel tekisliklar bilan kesilishidan uning yasovchilari yoki karkasi hisoblangan gorizontall chiziqlar hosil bo'ladi (3.2-rasm).

Bu gorizontaal chiziqlar qo'lda chizilib, tekis to'liqsimon qilib tasvirlanadi.

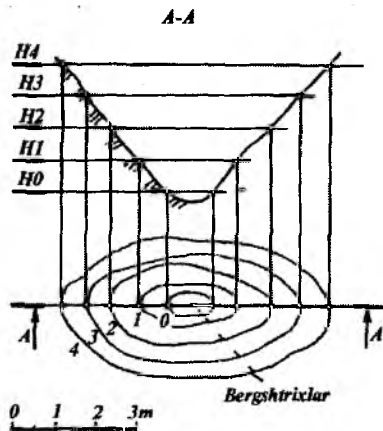
Kesuvchi $H1$, $H2$, $H3$ gorizontaal tekisliklarning tepalik yon bag'irlari bilan kesishib hosil qilgan egri chiziqlarining H_0 asosiy proyeksiya tekisligidagi proyeksiyalari (egri chiziqlar), relyef gorizontaal chiziqlarining proyeksiyasi bo'ladi. Gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari oralig'ining katta yoki kichik bo'lishi tepalik yon



3.2- rasm.



3.3- rasm.



3.4- rasm.

bag‘ining qiyaligiga bog‘liq. Yonbag‘ir qancha tik bo‘lsa, gorizontaal chiziqalar shuncha zich joylashadi.

Ikki gorizontaal tekislik orasidagi vertikal masofa *kesim balandligi* deb yuritiladi. Ikki gorizontaal chiziq orasidagi masofa *gorizontaal chiziqalar oralig‘i yoki sirtning intervali* deyiladi. Murakkab chizmalarda gorizontaal chiziqalarni sanash oson bo‘lishi uchun har beshinchi gorizontaal chiziq yo‘g‘onlashtirib chiziladi. Bu gorizontaal chiziq *asosiy gorizontaal chiziq* deyiladi. Har bir gorizontaal chiziqning yoniga qo‘yilgan son (raqam) shu gorizontaal chiziqqa tegishli bo‘ladi va uning H_0 tekisligidan uzoqligini ko‘rsatadi.

Chizmalarda yon bag‘irlarning qaysi tomonga nishabligi gorizontaal chiziqalarga qo‘yilgan belgilar yoki ularga chizilgan bergshtrixlar yordamida bilib olinadi. Masalan, 3.3-rasmda tepalik, 3.4-rasmda esa chuqurlik tasvirlangan. Bergshtrixlar qaysi tomonga yo‘nalgan bo‘lsa, yon bag‘ir o‘sha tomonga nishab (past) bo‘ladi.

Bergshtrixlar gorizontaal chiziqalarga perpendikular qilib chiziladi.

3.2-§. TOPOGRAFIK SIRTDI NUQTA TANLASH VA SIRTNING XARAKTERLI CHIZIQLARI

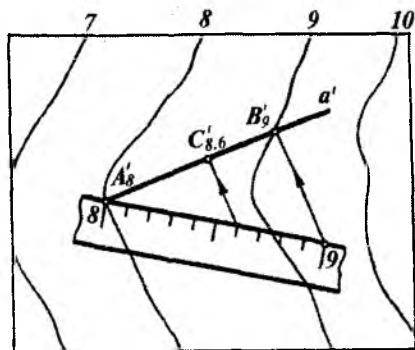
3.2.1. Topografik sirtida berilgan nuqtaning son belgisini aniqlash

Agar nuqta gorizontaal chiziq ustida yotsa, uning son belgisi shu gorizontaal chiziqning son belgisiga teng bo‘ladi.

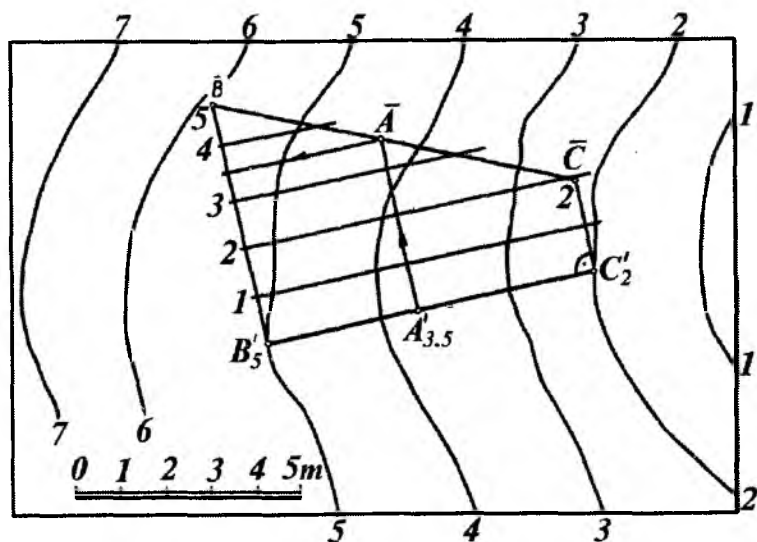
Nuqta ikki gorizontaal chiziq orasida yotgan bo‘lsa, uning belgisini aniqlash uchun berilgan nuqta orqali to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Bu chiziq biror usul bilan darajalanib nuqtaning belgisi aniqlanadi.

Masalan, gorizontaal chiziqalar va ularning son belgilari orqali ifodalangan topografik sirtida C' , nuqta berilgan (3.5-rasm). Uning son belgisi aniqlansin. Buning uchun berilgan nuqta orqali ixtiyoriy a' to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Bu chiziq topografik sirtning 8- gorizontaal chizig‘ini A'_8 da, 9-gorizontaal chizig‘ini esa B'_9 ,

nuqtada kesadi. $A'_8B'_9$ to'g'ri chiziq kesmasini o'lchov chizg'ichi yordamida darajalaymiz. Natijada C nuqtaning belgisi 8,6 ekanligi, ya'ni $C_{8,6}$ aniqlanadi.



3.5- rasm.



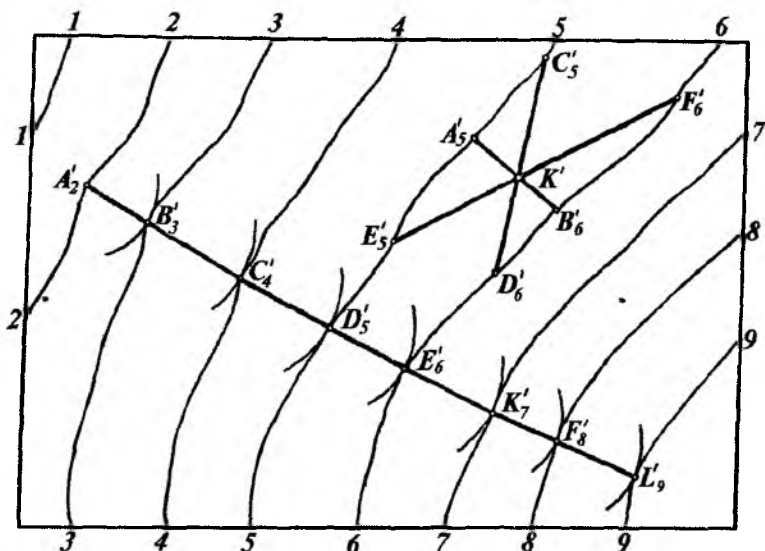
3.6- rasm.

3.6-rasmda berilgan topografik sirt ustidagi A' , nuqtaning son belgisi quyidagicha aniqlangan. A' , nuqta orqali ixtiyoriy yo'nalishda $B'_3C'_2$ kesma o'tkaziladi. Bu kesmaning haqiqiy uzunligi $\overline{B'C'}$ aniqlanadi. So'ngra $\overline{B'C'}$ ustida \overline{A} nuqta topilib, uning son belgisi 3,5 ga tengligi chiziqli mashtab yordamida aniqlanadi.

3.2.2. Topografik sirtning qiyalik chizig'i

Topografik sirt gorizantal chiziqlari proyeksiyalari orasidagi masofa uzunligi *sirtning intervali* yoki *qo'ymasi* bo'ladi. Bu masofa bilan sirtning ma'lum bir joydagi qiyaligini aniqlash mumkin. 3.7-rasmda ko'rsatilgan K' nuqta orqali topografik sirtning yonmayon gorizantal chiziqlari orasida cheksiz ko'p chiziq kesmalarini o'tkazish mumkin.

Bu kesmalarning har biri H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan turlicha qiyalikda bo'ladi. Yondosh gorizantal chiziqlar



3.7- rasm.

proyeksiyalari orasidagi eng qisqa masofa $A'_5 B'_6$ kesma bo'lib, H_0 proyeksiyalar tekisligida eng katta qiyalikda bo'ladi. Shuning uchun bu chiziq sirtning eng katta og'ma yoki qiyalik chizig'i deb ataladi.

Eng katta og'ma chiziqning proyeksiyasi topografik sirt gorizontal chizig'ining proyeksiyasiga o'tkazilgan urinmaga perpendikular bo'ladi. Eng katta og'ma chiziqni yasash 3.7-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda 2-gorizontal chiziqning A'_2 nuqtasidan yondosh 3-gorizontal chiziqqa urinma yoy o'tkazilib, urinish nuqtasi B'_3 nuqtada aniqlanadi. So'ngra B'_3 nuqtani markaz qilib, qo'shni 4-gorizontal chiziqqa urinma yoy o'tkazilib, C'_4 nuqta topiladi va hokazo.

A'_2, B'_3, C'_4, \dots nuqtalarni tutashtiruvchi siniq chiziq topografik sirtning eng katta og'ma chizig'i bo'ladi. Ularni bu usulda yasash sirkul usuli deb ataladi.

3.2.3. Topografik sirtning berilgan qiyalikdagi chizig'ini yasash

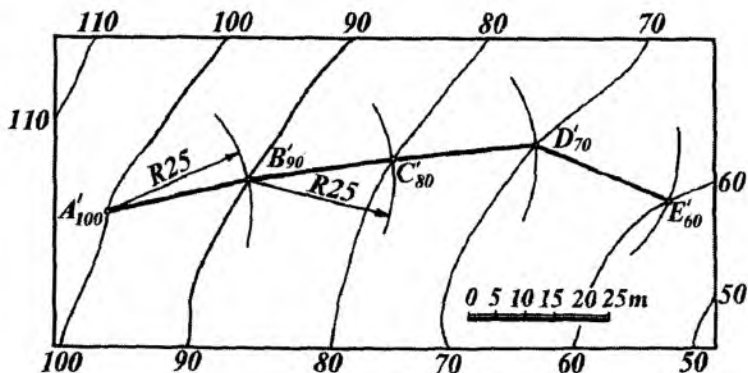
Topografik sirtlarda turli kanallar, yo'llar kabi inshootlar qurish mumkin. Buning uchun inshootlarning tegishli qiyaligi beriladi. Qurilish ishlari shu qiyalikka asosan bajariladi.

Gorizontallari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirt qiyaligi $i = 0,04$ ga teng bo'lgan chiziq yo'nalishi o'tkazilsin (3.8- rasm). Buning uchun quyidagilar bajariladi:

1. Qiyaligi $i = 0,04$ berilgan chiziqni o'tkazish uchun uning intervali $l = 1 : i = 1 : 0,04 = 25$ m aniqlanadi.

2. $R = 25$ m radius bilan tegishli chiziqni masshtabda 100-gorizontal chiziqdagi A'_{100} nuqtadan $R = 25$ radius bilan yoy chizilib, 90-gorizontal chiziqda B'_{90} nuqta hosil qilinadi.

3. So'ngra B'_{90} nuqtadan $R = 25$ radius bilan yoy chizilib 80-gorizontalga C'_{80} nuqtani, shuningdek, boshqa gorizontal chiziqalarda D'_{70}, E'_{60}, \dots nuqtalarni yasaymiz. Qiyaligi $i = 0,04$ berilgan chiziq A', B', C', D', \dots nuqtalar orqali o'tadi.



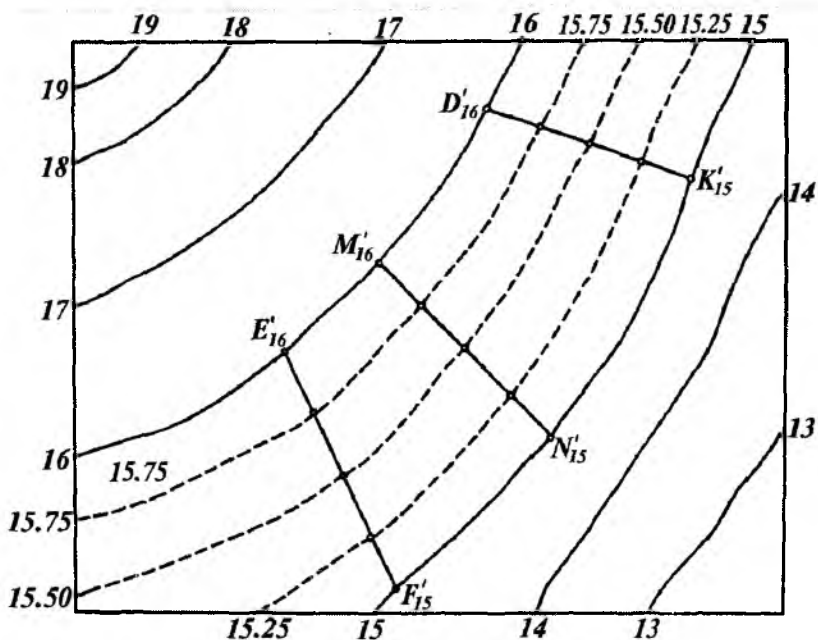
3.8-rasm.

Qiyaligi berilgan chiziqni topografik sirtga bir necha yoʻnalishlar boʻyicha oʻtkazish mumkin. Chunki har bir aylananing yoyi gorizontal chiziqni bir necha nuqtalarda kesishi mumkin.

3.2.4. Topografik sirtning qoʻshimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasash

Qurilish inshootlari yoki baʼzi bir geometrik, metrik va pozitsion masalalarni yechishda topografik sirtlar ustida qoʻshimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasashga toʻgʻri keladi.

Masalan, 3.9-rasmda gorizontallari va son belgilari bilan berilgan topografik sirtning 15- va 16- gorizontal chiziqlari orasida uning 15,25; 15,50; 15,75, ... gorizontal chiziqlari yasalsin. Buning uchun sirtning 15- va 16- gorizontal chiziqlarini kesuvchi bir necha ixtiyoriy toʻgʻri chiziqlar oʻtkaziladi. Hosil boʻlgan $D'_{16}K'_{15}$; $M'_{16}N'_{15}$; $E'_{16}F'_{15}$ kesmalarining har biri toʻrttadan boʻlaklarga boʻlinadi. Hosil boʻlgan nuqtalarning bir xil son belgilari birlashtirilsa, topografik sirtning 15, 25; 15, 50; 15, 75; ... gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari hosil boʻladi.



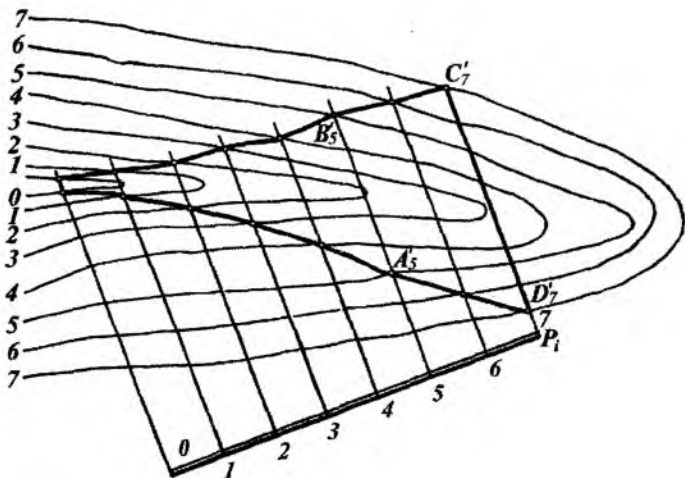
3.9- rasm.

3.3-§. TOPOGRAFIK SIRT BILAN TEKISLIKNING KESISHISHI

S.B.P. usulida topografik sirtning tekislik bilan kesishish chiziqlarini yasash masalalari amaliyotda katta ahamiyatga ega.

Topografik sirt bilan tekislikning kesishishidan turli gidrotexnik inshootlar, kanallar, suv havzalari, dambalar, avtomobil va temiryo'llar hamda turli qurilish maydonlarini qurishda tuproqni to'kish, kovlab olish, gidrotexnik inshootlarni topografik sirtga bog'lash kabi ishlarni bajarishda keng foydalaniladi.

Topografik sirtning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashda, berilgan topografik sirt va tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning kesishish nuqtalari yasab, tartib bilan ketma-ket tutashtiriladi.



3.10- rasm.

1-misol. Qiyalik masshtabi P_i orqali ifodalangan tekislik hamda gorizonttal chiziqlar va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirt berilgan. Ularning kesishish chizig'i yasalsin (3.10-rasm). Buning uchun quyidagicha yasashlar bajariladi.

1. Qiyalik masshtabi P_i orqali berilgan P tekislikning gorizonttal chizilari o'tkaziladi.

2. P_i tekislikning va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizonttal chizilarning uchrashish nuqtalari A'_5 , B'_5 , C'_7 , D'_7 ,... belgilanadi.

3. Yasalgan nuqtalar ketma-ket tartib bilan tutashtirilib, talab qilingan egri chiziq hosil qilinadi.

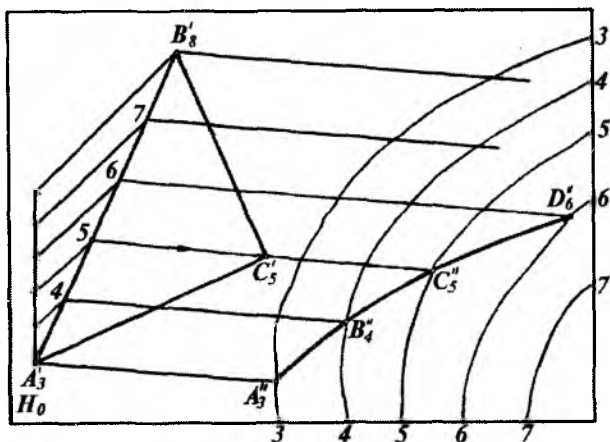
2-misol. ABC (A'_3 B'_8 C'_5) uchburchak tekisligi va gorizonttal chizilari hamda ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin (3.11- a rasm).

Bunda quyidagi yasashlar bajariladi: 1. Uchburchak tekisligida belgilarining farqi katta bo'lgan $A'_3B'_8$ tomon darajalanadi.

2. $A'_3B'_8$ tomonda hosil qilingan 5 son belgili nuqtani C'_5 nuqta bilan tutashtirganda hosil bo'lgan $5C'_5$ chiziq uchburchak tekisligining gorizonttal chizig'i bo'ladi.

3. Uchburchak tekisligining 3, 4, 5, 7, . . . nuqtalaridan ham 5 C_5 ga parallel qilib tegishli gorizontali chiziqlar o'tkaziladi.

4. Uchburchak tekisligi va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtalari yasilib, tartib bilan tutashtiriladi. Natijada ularning kesishish chizig'i $A''_3 B''_4 C''_5 D''_6$ hosil bo'ladi.



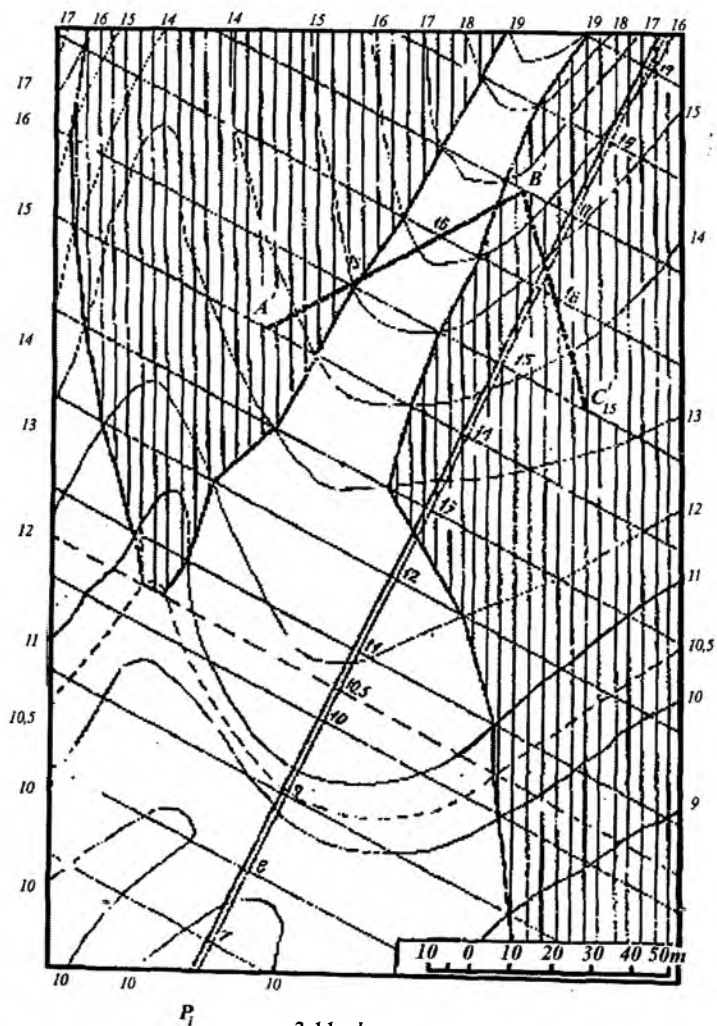
3.11- a rasm.

3.3.1. Yer uchastkasini tekislash

Turli meliorativ va qurilish ishlarini bajarishda yer uchastkasini tekislashga to'g'ri keladi.

Masalan, gorizontallari va ularning son belgilari bilan biror yer uchastkasining plani berilgan bo'lsa (3.11- b rasm), bu joyni $A(A'_{14}), B(B'_{17})$ va $C(C'_{15})$ uchta nuqta son belgilari bilan berilgan tekislikka nisbatan tekislash kerak bo'lsin.

Buning uchun: 1. Berilgan nuqtalar tutashtirilib $A'_{14}, B'_{17}, C'_{15}$ siniq chiziq hosil qilinadi va $A'_{14} B'_{17}$ va $B'_{17} C'_{15}$ kesmalar darajalanadi.



3.11- b rasm.

2. Kesmalardagi son belgilarini bir xil nuqtalarni birlashtirib, tekislikning gorizontallari hosil qilinadi.

3. Bu gorizontallarga perpendikular qilib tekislikning P_i qiyalik mashtabi o'tkaziladi. Uning gorizontallari orasidagi masofa,

tekislik intervalidan foydalanib darajalanadi va yetarli darajada tekislik gorizontallari o'tkaziladi.

4. Tekislik va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib tutash-tiriladi. Natijada yer sirtining berilgan tekislikdan past bo'lgan qismi hosil bo'ladi. U vertikal chiziqlar bilan shtrixlangan. Yer sirtining qolgan qismi tekislikdan balandda joylashgan bo'ladi.

Bu uchastkani tekislash uchun yerning baland joyidan tuproqni uning past joyiga surish kerak bo'ladi.

3.4-§. TOPOGRAFIK SIRT PROFILI

Muhandislik amaliyotida ko'pgina ishlab chiqarish ishlarini loyihalashda yoki bajarishda topografik sirt profillaridan keng foydalaniladi.

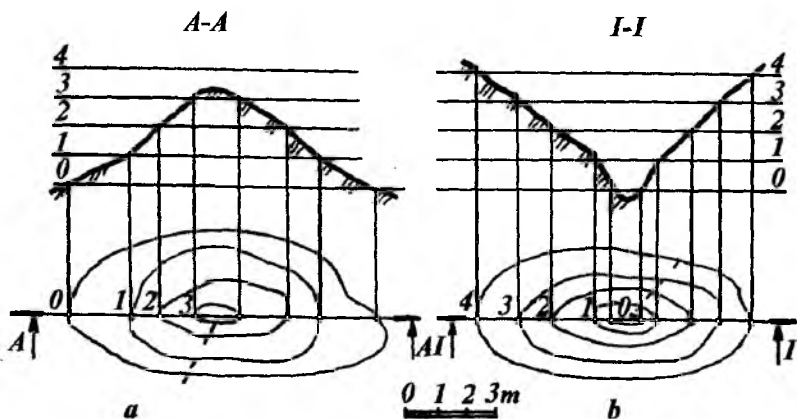
Topografik sirtning H_0 tekislikka perpendikular vertikal tekislik bilan kesib, uni H_0 tekislikka jipslashtirilishdan hosil bo'lgan kesim topografik sirt profili deb ataladi.

Biror topografik sirtning profilini yasash uchun vertikal A-A va I-I tekisliklarning sirt gorizont chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari 1, 2, 3, ... belgilanadi (3.12- a, b rasm). Bu nuqtalardan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlarga 0 darajali gorizont chiziqdan boshlab chiziqli masshtab bo'yicha mos o'lchamlar 1 m, 2 m, 3 m va h.k. qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar tutashtiriladi. Hosil bo'lgan egri chiziq berilgan topografik sirtning A-A va I-I yo'nalish bo'yicha profili bo'ladi. Bunda profil chiziq M1:1 da bajariladi.

Agar kesuvchi tekislik inshootning asosiy o'qi bo'yicha o'tkazilgan bo'lsa, u *bo'ylama profil*, o'qiga perpendikular vaziyatda o'tkazilgan bo'lsa, u *ko'ndalang profil* deb yuritiladi.

Topografik sirtning profili bevosita sirt chizmasida bajarilsa (3.13-rasm, I), bunday profil *ustidagi profil* deb yuritiladi.

Kesuvchi tekislikning boshlang'ich gorizontali profil asosi bilan ustma-ust tushishi yoki unga parallel joylashishi mumkin:

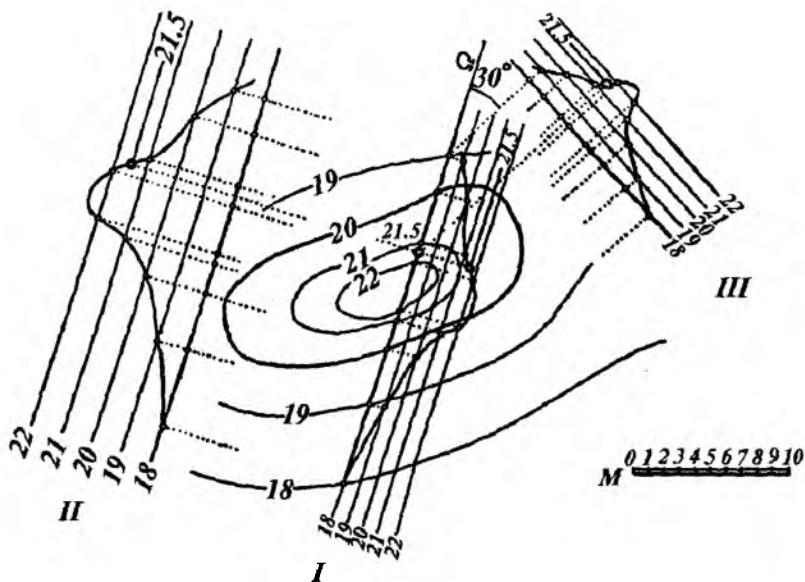


3.12- rasm.

Profiling boshlang'ich gorizontali (3.13-rasmda 18-gorizontali olingan) kesuvchi tekislik iziga parallel holda yoki chizma qog'ozining boshqa bo'sh joyida bajarilsa, bunday profil *chiqarib yasalgan profil* deyiladi (3.13-rasm, II, III).

Sirt profilini yasashda joyning vertikal o'lchami gorizontali o'lchamlariga nisbatan kichik bo'lishini e'tiborga olib, bajarilayotgan profilning vertikal mashtabini gorizontali mashtabga nisbatan kattalashtirilib olish mumkin. Bu holat sirt ustidagi nuqtalarning son belgilarini aniqlash imkonini beradi. 3.13-rasmdagi II chiqarilib yasalgan profilni bajarishda shu usuldan foydalanib, vertikal o'lchamlar 2 marta kattalashtirilgan, ya'ni sirt profili M2:1 mashtabda bajarilgan.

Bunda turli mashtablardan foydalanmasdan ham bajarilayotgan profilning yaqqolligiga erishish mumkin. Buning uchun 3.13-rasmdagi III chiqarilib yasalgan profilni bajarishda boshlang'ich gorizontali chiziq kesuvchi tekislikning iziga nisbatan 30° burchak ostida joylashtiriladi. So'ngra boshlang'ich 18-gorizontali perpendikular holda sirt gorizontallarining kesuvchi Ω tekislik bilan kesishgan nuqtalari proyeksiyalanadi. Vertikal mashtab esa o'z birligida chiziqli mashtab bo'yicha bajariladi. Bu holda profilning gorizontali



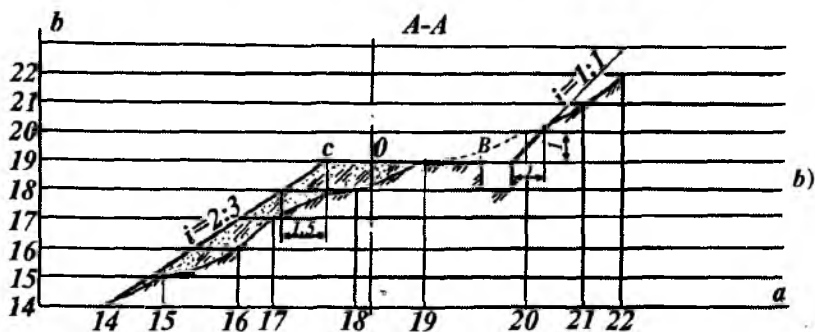
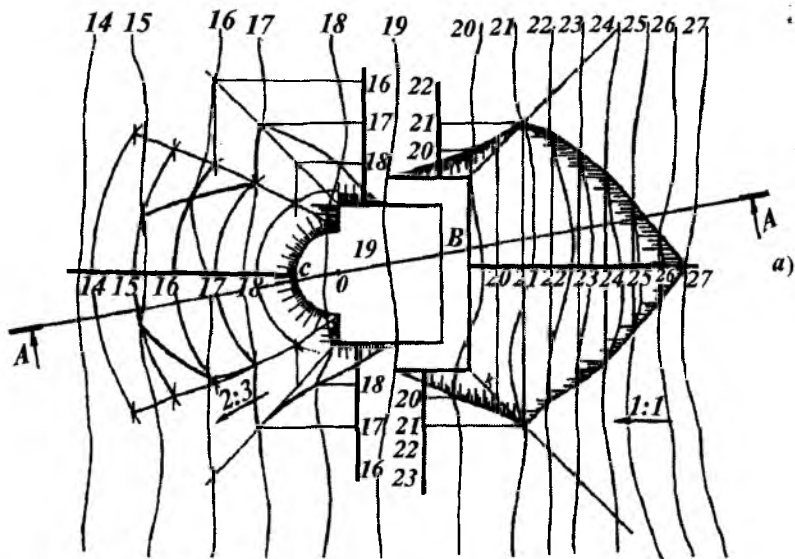
3.13- rasm.

masshtabi (o'lchami) asliga nisbatan ikki marta ($\sin 30^\circ = 0,5$ bo'lgani uchun) qisqaradi.

Bajarilgan II va III chiqarilib yasalgan profillarning aynan o'xshashligi rasmdan ko'rinib turibdi. Topografik sirtning ixtiyoriy joylashgan nuqtasi 21,5 ning son belgisini aniqlash rasmdan tushunarlidir. Topografik sirtga tegishli biror masalaning nisbatan aniq yechimiga II chiqarilib yasalgan profildan foydalanish qulaydir.

Misol. Topografik sirt o'z gorizontallari, ularning son belgilari va bu joyda konturi to'rtburchak hamda aylana yoyi bilan chegaralangan qurilish maydonining konturi berilgan. Tuproq kovlab olish qiyaligi $i=1:1$, tuproq to'kish qiyaligi $i=2:3$ bo'lsa, tuproq ishlari chegaralari va topografik sirt profili maydoncha kesimi ko'rsatgan *A-A* yo'nalish bo'yicha yasalsin (3.14-rasm).

Buning uchun quyidagi yasash algoritmlari bo'yicha ish bajariladi.



3.14- a va b rasm.

1. Maydoncha balandligi 19 bo'lgani uchun topografik sirtning 19-gorizontali nolinchi ish chizig'i deb belgilanadi (3.14-a rasm).

2. Topografik sirtning 19-gorizontaldan o'ng tomoni baland bo'lgani uchun maydoncha konturi chegarasidan 1-metrga ariqcha

uchun joy ajratiladi. So'ngra maydoncha nishab tekisliklarining o'zaro kesishish chiziqlari va topografik sirtida tuproq kovlab olish chegaralari aniqlanadi.

3. 19-gorizontaldan chap tomonda maydoncha nishab tekisliklarining o'zaro va aylanma konus bilan kesishish chiziqlari aniqlanadi. So'ngra topografik sirtida tuproq to'kish chegaralari belgilanadi.

4. $A-A$ yo'nalish bo'yicha maydoncha qirqimi va topografik sirt profili yasash uchun:

Chizmaning bo'sh joyida ixtiyoriy a to'g'ri chiziq va uning oralari 1 metrda parallel qilib 14, 15, 16, ... 22 to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

Bu chiziq'larga perpendikular o'q chiziq o'tkazilib (3.14-rasm, b), 19-gorizont chiziqqa 0 nuqta belgilanadi.

$A-A$ qirqim yo'nalishining topografik sirt gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari a to'g'ri chiziqqa ko'chirilib, 14, 15, 16, ... 22 nuqtalar hosil qilinadi.

0 nuqtadan o'ng tomonga tekis maydonchanning bir qismi va ariqcha konturi hosil qilinadi hamda $i=1:1$ qiyalik yasaladi. 0 nuqtadan chap tomonda tekis maydonchanning ikkinchi qismi va $i=2:3$ qiyalik yasaladi.

Hosil bo'lgan nuqtalardan perpendikular chiqarib, ularni mos gorizontallari 14, 15, 16, ... to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada topografik sirt profili hosil bo'ladi.

3.4.1. Berilgan yo'nalish bo'yicha joyning profilini yasash

Biror joyning plani gorizont chiziqlar va ularning son belgilari bilan berilgan bo'lsin. Bu joyning DEF chiziq yo'nalishi bo'yicha DE va EF qo'shma profili quyidagicha yasaladi (3.15-rasm).

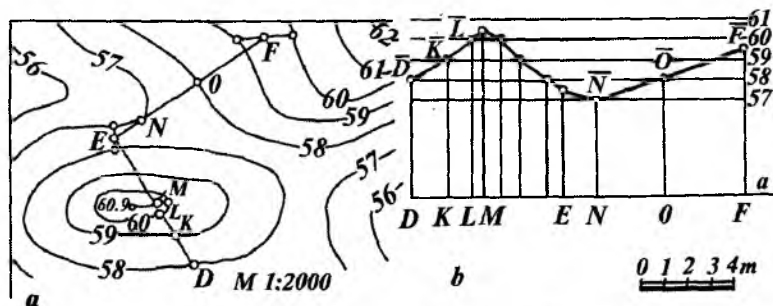
1. DE va EF chiziqlarning berilgan joy planidagi gorizontallari bilan kesishgan D, K, L, M, E va E, N, O, F, \dots nuqtalari belgilanadi.

2. Chizma qog'ozining ixtiyoriy qulay joyida gorizontal a chiziq o'tkaziladi va unda plandagi DK, KL, LM, ME, EN, NO va OF kesmalar o'lchab qo'yiladi.

3. Gorizontal a chiziqqa perpendikular qilib, F nuqtadan vertikal chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqqa chizmaning chiziqli masshtabi bo'yicha oralari 1 m ga farq qiluvchi va plandagi gorizontallarning son belgilariga mos keluvchi 57, 58, 59 ... sonlar qo'yib chiqiladi.

4. Hosil bo'lgan son belgilardan gorizontal chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlarni $D, K, L \dots$ nuqtalardan chiqarilgan vertikal chiziqlar bilan kesishgan $\bar{D}, \bar{K}, \bar{L} \dots$ nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar ketma-ket sinq chiziqlar bilan tutashtirilib joyning profili hosil qilinadi.

Profil chiziqlarni tutashtirish to'lqinsimon chiziqlar kabi bajarilsa ham bo'ladi.



3.15- rasm.

3.5-§. TOPOGRAFIK SIRTNING TO'G'RI CHIZIQ BILAN KESISHISHI

Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalarini yasash muammolari ko'pgina muhandislik masalalarini hal qilishda katta ahamiyatga ega. Masalan, turli ko'rinishdagi suv quvurlarini yer ostidan o'tkazish, turli novlarni o'rnatish, tunnellar o'tkazish va hokazolarda.

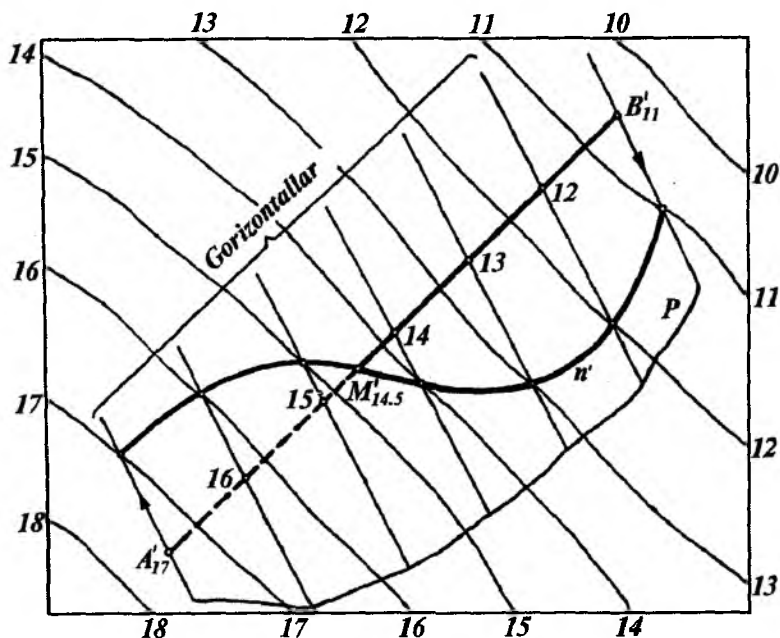
Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasini yasashda asosan quyidagi ikki usul mavjud:

1. Yordamchi tekisliklar yoki gorizontallar usuli.
2. Profil qurish usuli.

1-usul. $A(A'_{17})$ va $B(B'_{11})$ nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziqning gorizontallari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtni kesishish nuqtasini yordamchi tekisliklar usuli bilan yasashni ko'rib chiqamiz (3.16- rasm). Buning uchun yasashlar quyidagicha bajariladi.

1. Berilgan to'g'ri chiziq orqali yordamchi P tekislik o'tkaziladi. Buning uchun to'g'ri chiziqning A'_{17} va B'_{11} nuqtalaridan P tekislikning 17- va 11- gorizontallar chiziqlari ixtiyoriy yo'nalishda o'tkazilsa kifoya.

2. So'ngra P tekislikning $A'_{17}B'_{11}$ chizig'i darajalanib, unda 12, 13, 14 va hokazo nuqtalarning o'rni aniqlanadi.



3.16- rasm.

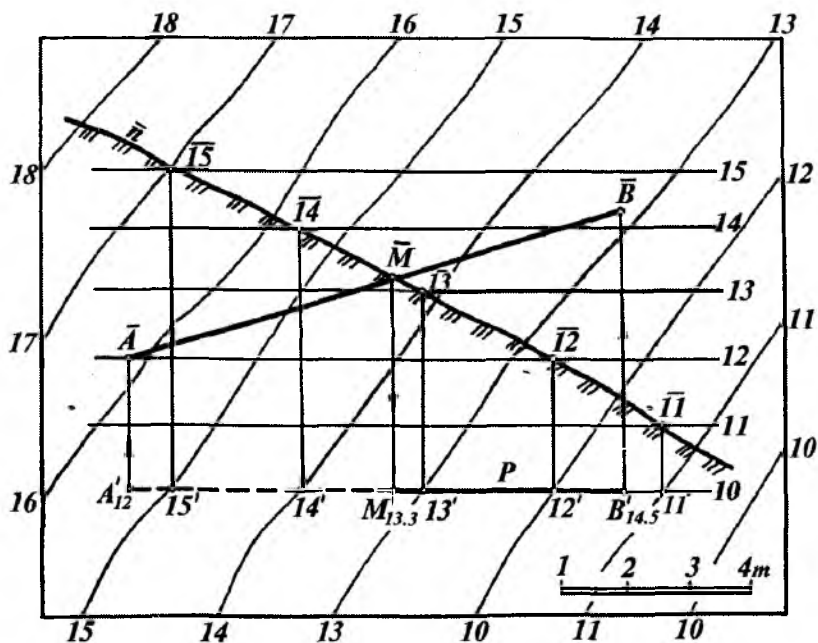
Bu nuqtalardan tekislikning oraliq gorizontall chiziqlari o'tkaziladi.

3. Yordamchi P tekislik va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontall chiziqlarining kesishish nuqtalari yasaladi va tartib bilan tutashtirilib, n' chiziq hosil qilinadi.

4. So'ngra tekislik va topografik sirtning kesishish chizig'i n' bilan to'g'ri chiziqning kesishish M ($M'_{14,5}$) nuqtasi belgilanadi.

2-usul. $AB(A'_{12}B'_{14,5})$ to'g'ri chiziqning berilgan topografik sirt bilan kesishish nuqtasini yasash 3.17-rasmda profil qurish usulidan foydalanib ko'rsatilgan. Buning uchun:

1. $A'_{12}B'_{14,5}$ to'g'ri chiziq orqali P vertikal tekislik o'tkazamiz.
2. P tekislikning topografik sirt gorizontall chiziqlari bilan kesishish $11' 12' 13' 14' 15'$, ... nuqtalari yasab olinadi.



3.17- rasm.

3. Vertikal tekislikda oraliqlari chiziqli masshtab birligi bo'yicha o'zaro teng bo'lgan $\overline{11}$, $\overline{12}$, $\overline{13}$, $\overline{14}$, $\overline{15}$, ... gorizontaal chiziqlar o'tkazib, ularda $\overline{11}$, $\overline{12}$, $\overline{13}$, $\overline{14}$, $\overline{15}$... nuqtalarni yasaymiz.

4. Yasalgan nuqtalar tartib bilan tutashtirilsa, topografik sirtning $A'_{12} B'_{14,5}$ - yo'nalishdagi \bar{n} profili hosil bo'ladi. O'z navbatida, $A'_{12} B'_{14,5}$ to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligi $\overline{A B}$ yasaladi.

5. $\overline{A B}$ va topografik sirtning \bar{n} profili kesishtirilib, izlanayotgan \overline{M} nuqta hosil qilinadi. So'ngra bu nuqtaning $A'_{12} B'_{14,5}$ kesmadagi $M'_{13,3}$ proyeksiyasi yasaladi.

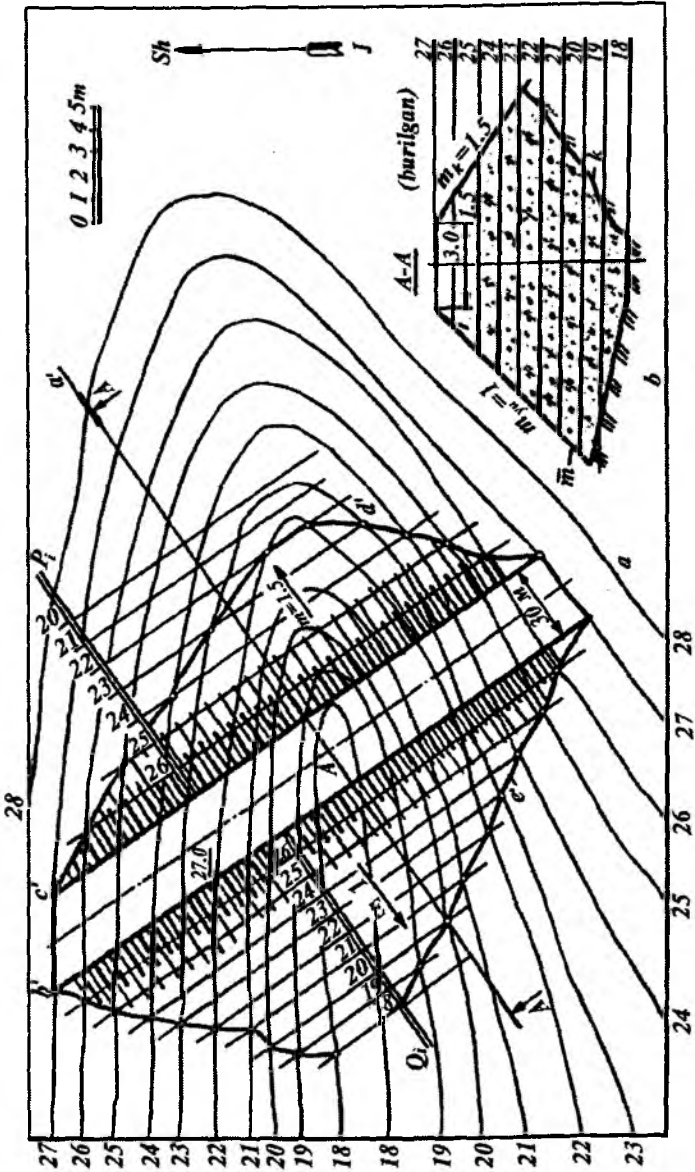
3.6-§. TOPOGRAFIK SIRT BILAN NISHAB TEKISLIKLARINING KESISHISHI

Ma'lum bir topografik sirtta turli xildagi qurilish yoki gidrotexnik inshootlar quriladi. Bu inshootlarning nishab tekisligi yoki sirtlari topografik sirt bilan kesishib, tuproq to'kiladigan yoki kovlanadigan joyning chegara chiziqlarini aniqlaydi.

Suv to'g'onlarini qurishda, kanal va boshqa suv inshootlarining yon bag'irlarini mustahkamlashda dambalardan foydalaniladi. Dambalar topografik sirtning ma'lum uchastkasida quriladi. Shularga oid bir necha misollar keltiramiz.

1-misol. Dambaning quyidagi parametrlariga asosan uning chizmasini yasaymiz. Topografik sirtning gorizontaal chiziqlari va ularning son belgilari, damba o'qining bu relyefga nisbatan hõlati, dambaning eni b (masalan, $b = 3,0$ m), damba ustki maydonchasining balandligi 27,0 m, dambaning quyi va yuqori tomonlarining nishablik koeffitsiyentlari $m_q = 1,5$ va $m_{yu} = 1$ hamda chizmaning chiziqli masshtabi yoki sonli masshtabi berilgan bo'ladi (3.18- a rasm). Dambaning chizmasi yuqoridagi parametrlar asosida quyidagicha bajariladi.

Damba o'qining ixtiyoriy A' nuqtasidan uning o'qiga perpendikular a' to'g'ri chiziq chiqarib, bu chiziqqa A' nuqtadan



3.18-rasm.

boshlab har ikkala tomonga chiziqli masshtab bo'yicha 1,5 m dan o'lchab qo'yib, dambaning yuqori c' va b' chegara chiziqlari uning o'qiga parallel qilib chiziladi. Bu chiziqlar har ikkalasining son belgisi ham 27,0 m bo'ladi. Ular orasidagi masofa damba eni bo'lib, 3,0 m ga tengdir. C' va b' chiziqlarga perpendikular qilib tekisliklarning qiyalik masshtablari P_i va Q_i o'tkaziladi.

2. Dambaning quyi nishab tekisligi uning suvga tegib turgan qismi bo'ladi. Chunki bu tekislikning H_0 tekislikka nisbatan og'ish burchagi kichik bo'lib, suv to'lqinlarining kuchi yoki boshqa kuchlar dambani yemirishga yo'l qo'ymaydi. Nishablik koeffitsiyenti $m_q = 1:i$ ga teng bo'ladi, nishablik intervali $l = 1:i$ bo'lganligi uchun $l_q = m_q$ bo'ladi. Shunga asosan quyi nishabning intervali $l_q = 1,5$ m bilan chiziqli masshtab bo'yicha P_i tekislikning gorizontaal chiziqlari chiziladi.

3. Quyi nishab tekisligi P bilan topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtirish bilan ularning kesishish chizig'i d' hosil qilinadi.

4. Yuqori nishab intervali $l_{yu} = m_{yu}$ bo'lgani uchun $l_q = 1$ m bilan chiziqli masshtab bo'yicha Q_i tekislikning gorizontaal chiziqlari chiziladi.

5. Topografik sirt bilan Q yuqori nishab tekisligining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtirish natijasida ularning kesishish chizig'i e' hosil bo'ladi. Natijada parametrlari bilan berilgan dambani qurishdagi tuproq ishlari chegaralari bo'lgan e' va d' chiziqlar aniqlanadi. Agar chizmada sonli masshtab (masalan, 1:200) berilgan bo'lsa, unda sonli masshtabdan chiziqli masshtabga o'tish mumkin.

Bunda $1\text{ m}:200 = 1000\text{ mm}:200 = 5\text{ mm}$ bilan chiziqli masshtab yasab olinadi. Yoki dambaning barcha parametrlari 1:200 bilan hisoblab chiziladi.

6. 3.18-*b* rasmda dambaning $A-A$ bo'yicha qirqimi tasvirlangan. Bunda K' chiziq topografik sirtning profili kabi

yasaladi. t_{yu} va m_q chiziqlar berilgan $m_q = 1,5$ va $m_{yu} = 1$ nishab koeffitsiyentlari bo'yicha yasaladi.

2-misol. Topografik sirt gorizontalar chiziqlari va ularning son belgilari orqali tasvirlangan. Shu sirtga to'rtburchak shaklda maydoncha qurish uchun tuproq to'kiladigan va kovlab olinadigan joylar hamda nishab tekisliklarning kesishish chiziqlari yasalsin va tuproq ishlari chegarasi aniqlansin. Maydoncha balandligi 30.0 m ga, tuproq to'kiladigan joyning qiyaligi $i = 1:5$ ga, nishablikda kovlab olinadigan joyning qiyaligi esa $i = 1:1$ ga teng (3.19-rasm).

Buning uchun quyidagi yasash ishlari bajariladi:

1. Nolinchi ish chizig'i (30- gorizontalar) va chegara nuqtalari (A_{30} va B_{30}) ni aniqlaymiz. Nolinchi ish chizig'ining o'ng tomonidan tuproq kovlab olinadi va chap tomonida tuproq to'kiladi.

2. Tuproq to'kiladigan va kovlab olinadigan joy nishablarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikular qilib nishab tekisligining qiyalik masshtablari Q_p , Q_{li} va P_p , P_{li} chiziladi.

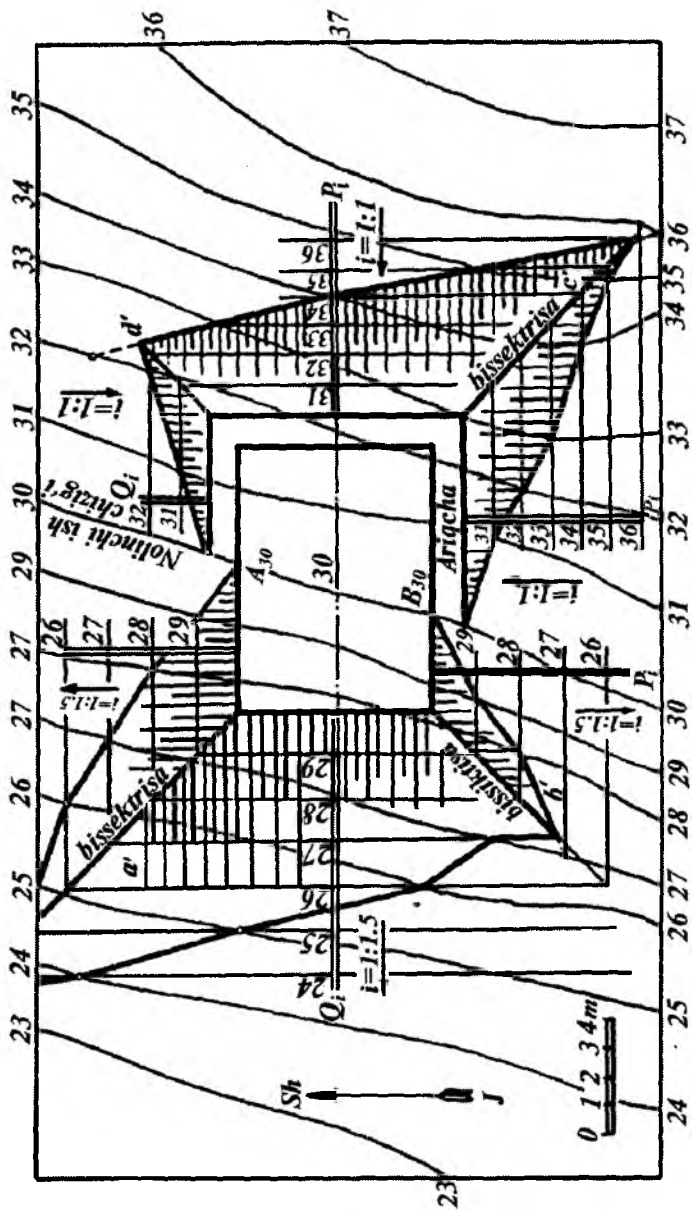
3. Topografik sirtning tuproq kovlab olinadigan joyidan, maydoncha konturidan boshlab ariqcha (kyuvet) uchun 1 m ajratiladi.

4. Berilgan qiyaliklar $i = 1:1$ va $i=1:1,5$ ga asosan $l = 1$ m va $l=1,5$ m aniqlanib, nishab tekisliklarining qiyalik masshtablari darajalanadi. Natijada nishab tekisliklarining gorizontalar chiziqlari chiziladi.

5. Nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontalar chiziqlarining kesishish nuqtalarini tutashtiruvchi a' , b' va c' , d' to'g'ri chiziqlar tuproq to'kiladigan va kovlab olinadigan joylardagi nishab tekisliklarining kesishish chizig'idir.

6. Tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun topografik sirt va nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontalar chiziqlarining kesishish nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashtiriladi.

3-misol. Gorizontalar chiziqlarining proyeksiyalari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirt bilan



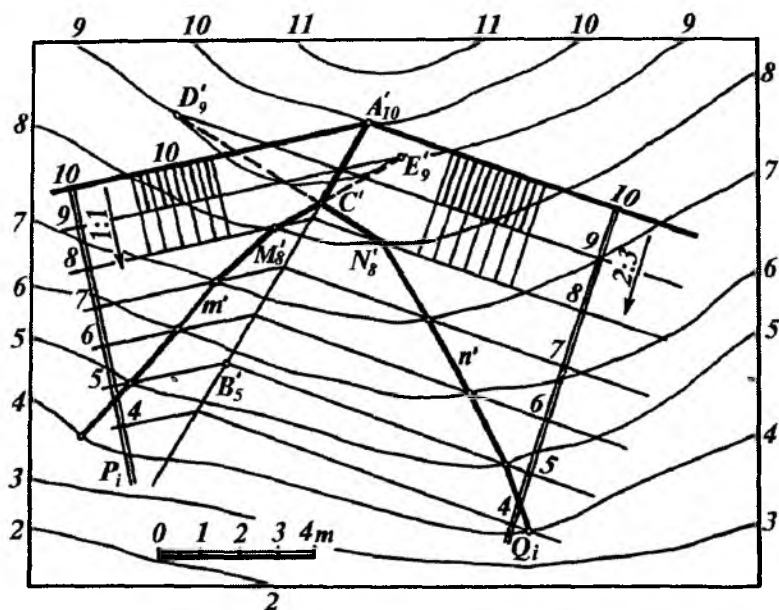
3.19- rasm.

qiyaliklari $i = 1:1$ va $i = 2:3$ ga teng bo'lgan P va Q nishab tekisliklarining kesishish chizig'ini yasalsin (3.20-rasm).

Bunda $P(P_i)$ va $Q(Q_i)$ nishab tekisliklar gorizontal chiziqlarining oraliqlari $l = 1$ m va $l = 1,5$ m ga teng qilib o'tkaziladi. P_i va Q_i tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari kesishishidan $A'_{10}B'_5$ to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Son belgilari bir xil bo'lgan topografik sirt hamda P_i va Q_i tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishishidan m' va n' chiziqlar hosil bo'ladi.

Bu chiziqlarning uchrashish nuqtasi C' doim $A'_{10}B'_5$ chiziqda bo'lishi shart. C' nuqta holatini aniq yasash uchun nishab tekisliklar va topografik sirtga tegishli qo'shimcha D'_9 va E'_9 nuqtalar yasaladi.

Bu nuqtalar tuproq ishlari chegara chiziqlari m' va n' dagi M'_8 va N'_8 nuqtalar bilan tutashtiriladi.



3.20- rasm.

4-misol. Berilgan topografik sirtida balandligi 18.0 m va nishab tekisliklarning qiyaliklari $i=1:3$ va $i = 1:2$ hamda eni 5 m ga teng bo'lgan yo'l qurilsin. Tuproqni kovlab olish va to'kish chegaralari aniqlansin (3.21-rasm). Bunda quyidagicha yasashlar bajariladi.

1. Nolinchi ish chizig'i (18-gorizontall chiziq) belgilanadi. Topografik sirt gorizontall chiziqlarining son belgilaridan ma'lumki, 18- gorizontall chiziqdan o'ng tomonda, ya'ni 18- va 22-gorizontall orasidagi tuproq kovlab olinadi. 18-gorizontall chiziqdan chap tomonda, ya'ni 18- va 14-gorizontall orasiga tuproq to'kiladi. Shuning uchun 18-gorizontall chiziqdan o'ng tomonda yo'l chegara chizig'idan eni 1 m bo'lgan ariqcha uchun joy qoldiriladi.

2. Tuproq kovlab olinadigan va to'kiladigan joylarda berilgan yo'lining konturiga perpendikular qilib nishab tekisliklarning P_iQ_i va T_iG_i qiyalik masshtablari chiziladi.

3. Nishab tekisliklar qiyalik masshtablari berilgan $i=1:2$ va $i=1:3$ qiyaliklarga binoan $l=2$ m va $l=3$ m bilan darajalanadi. So'ngra nishab tekisliklarning gorizontall chiziqlari chiziladi.

4. Nishab tekisliklar va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontall chiziqlarining kesishish nuqtalari yasaladi.

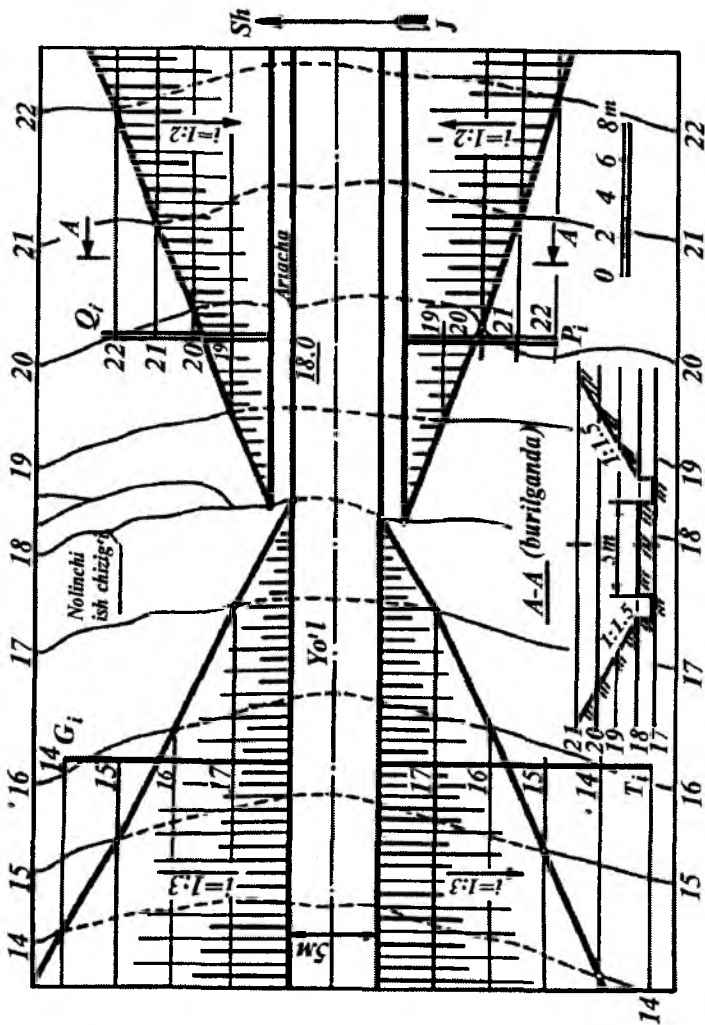
5. Ushbu nuqtalar tartib bilan tutashtiriladi. Natijada tuproqni kovlab olish va to'kish chegaralari aniqlanadi. 3.21- rasmda tuproq kovlanib olinadigan joyda yo'lining o'qiga perpendikular qilib kesilgandagi $A - A$ ko'ndalang qirqim ham tasvirlangan.

5-misol. Berilgan topografik sirtida tubining son belgisi 50.0 m, chuqurligi 2 m, bermasining eni 1 m bo'lgan kanal qurilsin. Tuproq kovlab olinadigan va to'kiladigan joylarning qiyaligi $i=1:1,5$ va $i=1:2$ bo'lsin. Tuproqni kovlab olish va to'kish chegaralari aniqlansin (3.22-rasm). Bunda quyidagi yasashlar bajariladi.

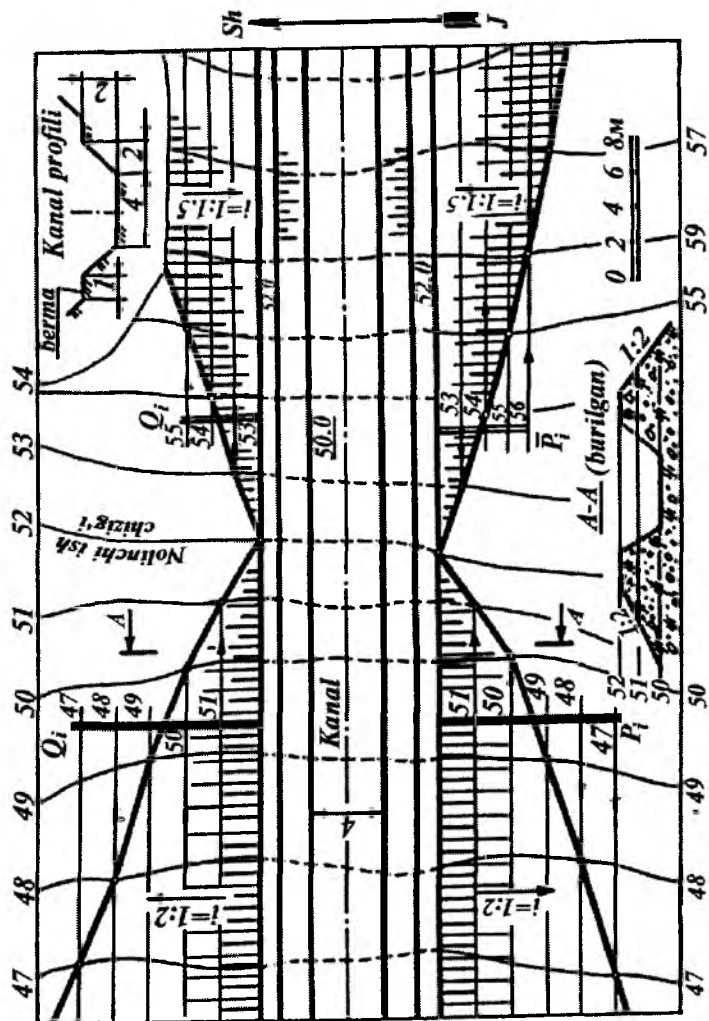
1. Kanalning chizmada berilgan profili bo'yicha uning tubi va berma chiziqlarining konturlari chiziladi. Natijada bermaning son belgisi 52.0 m ekanligi, nolinchi ish nuqtalari va chizig'i ma'lum bo'ladi.

2. Bermanning chetki konturidan unga perpendikular qilib

$P_i, \bar{P}_i, Q_i, \bar{Q}_i$ qiyalik masshtablari chiziladi.



3.21- rasmi.



3.22- rasm.

3. Berilgan $i=1:1,5$ va $i=1:2$ qiyaliklarga binoan $l=1,5$ m va $l=2,0$ m intervallar aniqlanadi hamda qiyalik masshtablari darajalanadi. Tegishli nishab tekisliklarning gorizontal chiziqlari chiziladi.

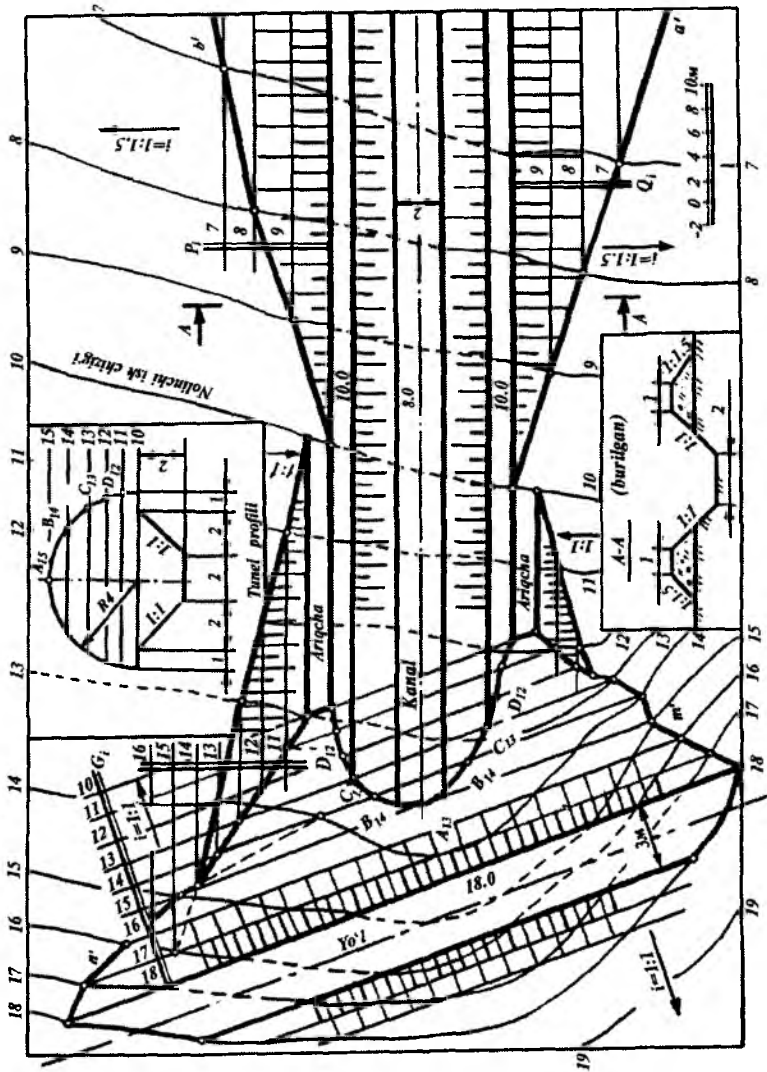
4. Qiyalik masshtablari va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishish nuqtalari topilib, tartib bilan tutashtiriladi. Natijada tuproq kovlanadigan va to'kiladigan chegara chiziqlari aniqlanadi. Rasmda A - A yo'nalish bo'yicha tuproq to'kiladigan joyda ko'ndalang qirqim yasalgan.

6-misol. Gorizontal chiziqlar orqali ifodalangan topografik sirt berilgan. Bu sirt tubining eni 2,0 m va son belgisi 8,0 m, berma eni 1.0 m, son belgisi 10.0 m hamda chuqurligi 2,0 m bo'lgan kanalni qurishda tuproq ishlari chegarasi aniqlansin (3.23-rasm). Bu kanal belgisi 18.0 m bo'lgan tekis yo'lni chizmada ko'rsatilgan tunnel profili bo'yicha kesib o'tishi kerak. Chizmada kanal va yo'l nishab tekisliklarning qiyaliklari berilgan. Nishab tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari (yoki inshootlarning ulanish chiziqlari) va ularning yer sirti bilan kesishishdagi tuproq ishlari chegarasini aniqlash keltirilgan. Buning uchun quyidagi yasashlar bajariladi.

1. Tunnelning profilidan foydalanib kanal tubi, nishab tekisligi va bermasi yasaladi. Bermaning 10-son belgisi va topografik sirtning gorizontal chiziqlarining son belgilaridan ma'lumki, kanalni qurish uchun 10- gorizontal chiziqning chap tomonidan tuproq kovlanib olinib, o'ng tomoniga to'kilar ekan.

2. Kanal bermasining konturiga perpendikular qilib P_i , Q_i va P_i , G_i' qiyalik masshtablari chiziladi. Berilgan qiyaliklarga binoan $i=1:1,5$ bo'lgani uchun $l=1,5$ m ni va $i=1:1$ bo'lgani uchun $l=1$ m ni aniqlab, bu intervallar bilan qiyalik masshtablari darajalanadi. Topografik sirt va kanal nishab tekisliklarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliib, tartib bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan a' , b' va c' , d' chiziqlar kanalni qurishda tuproqni to'kish va kovlab olish chegarasidir.

3. Yo'lning o'ng nishab tekisligining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun $u=1$ m da darajalanib, G_i' tekislikning gorizontal chiziqlari o'tkaziladi. Bu gorizontal chiziqlar topografik sirtning son belgilari



3.23- rasm.

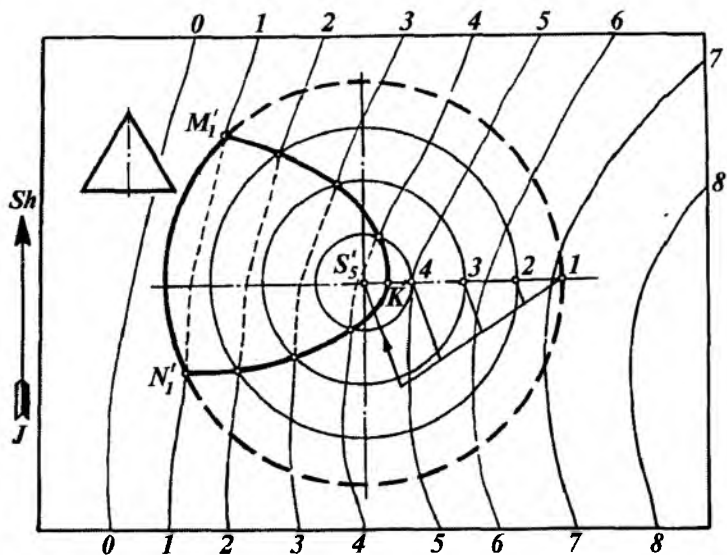
bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlapi bilan kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtirilsa, n' , m' chiziqlar hosil bo'ladi. Bu chiziqlar yo'l qurishdagi tuproq ishlari chegara chizig'idir.

4. Yo'l nishab tekisligida tunnel proyeksiyasini yasash uchun kanal o'qi va yo'l nishabi G_i ning 15-gorizontol chiziqning kesishish nuqtasida tunnel kirish joyining yuqori nuqtasining holati A'_{15} aniqlanadi.

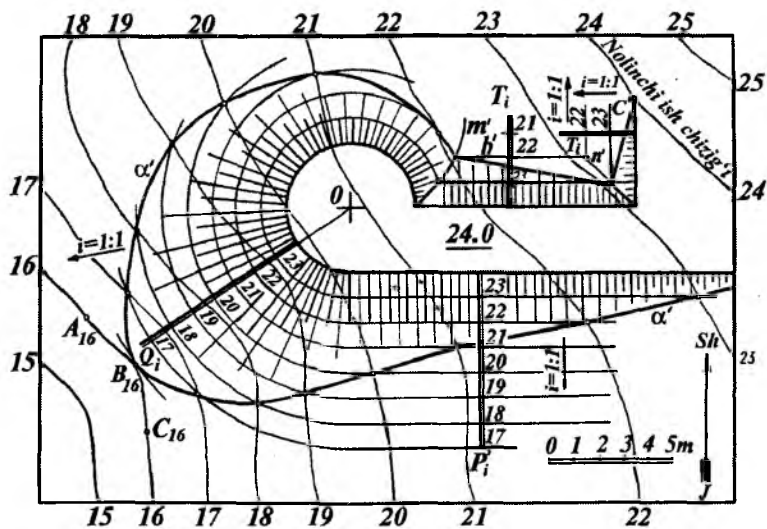
5. Tunnel profilidagi B_{14} , C_{13} , D_{12} , ... nuqtalar, G_i nishab tekisligining 14, 13, 12 ... gorizontol chiziqlaridagi holatlari, B'_{14} , C'_{13} , ...lar aniqlanadi. Kanal bermasining balandligi 10.0 m bo'lgani uchun uning G_i tekislik 10-gorizontol chizig'i bilan kesishishi belgilanadi. Hosil bo'lgan A'_{15} , B'_{14} , C'_{13} , ... nuqtalar o'zaro tutashtirilib, ikki gidrotexnik inshootning ulanish chizig'i yasaladi. Bu ellips egri chizig'ining bir bo'lagidir.

3.7-§. TOPOGRAFIK SIRT BILAN GEOMETRIK SIRTLARNING O'ZARO KESISHISHI

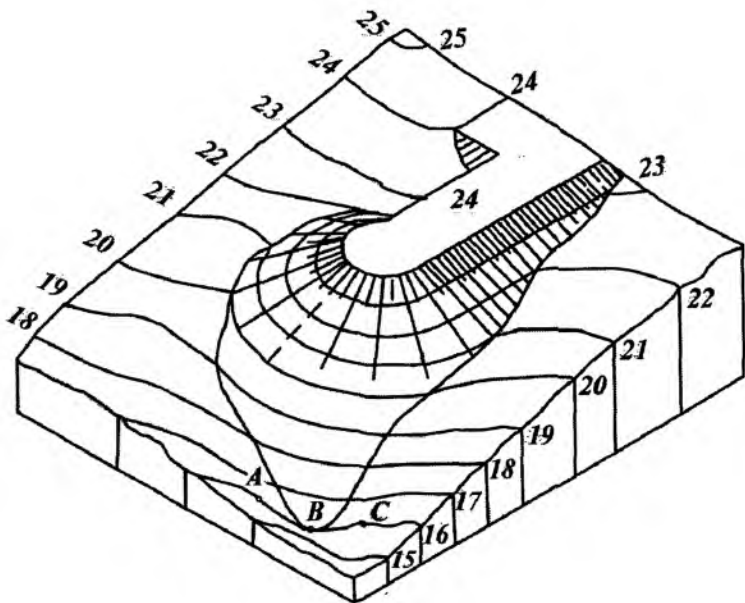
Aylanish sirtlarining topografik sirtlar bilan kesishish chizig'ini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usulida yasash masalalari katta ahamiyatga ega bo'lib, turli ko'rinishdagi suv yo'lini o'zgartiruvchi dambalarning nishablari chegaralarini aniqlashda hamda konturi aylanish sirtlaridan iborat bo'lgan maydonlarni loyihalashda tuproqni to'kish va kovlab olish chegaralarini aniqlashda keng qo'llaniladi. Aylanish sirtlarining topografik sirtlar bilan kesishish chiziqlarini yasashda berilgan aylanish sirtlarini va topografik sirtlarni kesuvchi gorizontol tekisliklar o'tkaziladi. Natijada berilgan aylanish va topografik sirtlarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlari hosil bo'ladi. Aylanish va topografik sirtlarining kesishish chizig'ini yasash uchun ularning sonli belgisi bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliib, tartib bilan tutashtiriladi. 3.24-rasmda uchi $S(S'_5)$ nuqtada va asosi H_1 tekislikda bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan gorizontol chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan. Yasashlar quyidagicha bajariladi:



3.24- rasm.



3.25- a rasm.



3.25- b rasm.

1. Berilgan konusning S_5 1 yasovchisi darajalanib, 1, 2, 3, 4 nuqtalar belgilab olinadi.

2. Konus sirtning gorizontaal chiziqlari bo'lgan aylanaalar S_5 nuqtani markaz qilib, belgilab olingan 1, 2, 3, 4, ... nuqtalar orqali o'tkaziladi.

3. Doiraviy konus va topografik sirtlarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar tartib bilan tutashtirilib M, H, K kesishish chiziq hosil qilinadi.

Sirtlarning o'zaro kesishishiga oid va topografik sirtga bog'liq bo'lgan bir necha misol keltiramiz.

1-misol. Topografik sirt o'zining gorizontaal chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan. Konturi aylana va to'g'ri chiziqdan tuzilgan suv yo'lini o'zgartiruvchi dambaning balandligi 24,0 m, nishab sirtlarining qiyaligi $i=1:1$ ga teng bo'lgan damba

nishablariniig o'zaro kesishish chiziqlarini yasash va tuproq ishlari chegaralari aniqlansin (3.25-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi.

1. 24-gorizontaal chiziq – nolinchi ish chizig'i yordamida chap tomonda tuproq to'kiladigan joy, o'ng tomonda esa tuproq kovlab olinadigan joy aniqlanadi.

2. Dambaning konturiga perpendikular qilib T_p , P_i tekisliklarining va Q_i sirtning qiyalik masshtablari chiziladi.

3. Bu qiyalik masshtablari nishab sirtlarining qiyaligi $i = 1:1$ bo'lgani uchun $l = 1: i = 1$ m interval bilan darajalanadi. Aylanish konusi sirti va nishab tekisliklarining gorizontaal chiziqlari o'tkaziladi.

4. Dambaning aylanish sirti va uning nishab tekisliklari sonli belgisi bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi va tartib bilan tutashtirilib, m' va n' chiziqlar hosil qilinadi.

5. Topografik sirt va damba aylanish sirtining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliib va tutashtirilib a' chiziq hosil qilinadi. Shuningdek, Q_i , T_i va P_i nishab sirti va tekisliklarning topografik sirt bilan kesishgan b' , c' va d' chiziqlari aniqlanadi. Natijada bu chiziqlar tuproq to'kiladigan joylar chegarasini belgilaydi.

Aylanma konturli damba nishab sirtining berg- shtrixlarining yo'nalishi 0 nuqtaga yo'nalgan bo'ladi.

3.25- a rasmda tasvirlangan topografik sirt va unga qurilgan to'g'onning izometriyasi (yaqqol tasviri) 3.25- b rasmda keltirilgan. Bu to'g'on va topografik sirt izometriyasini yasash uchun:

1. To'g'onning xarakterli nuqtalaridan biri 0 nuqtasidan koordinata boshi va o'qlari o'tkaziladi. So'ngra bu o'qlarning izometriya (yoki dimetriya)dagi holatlari yasaladi.

2. Topografik sirtning gorizontallari izometriyasini yasash uchun uning ustidagi bir necha xarakterli, masalan: $A'_{16} B'_{16} C'_{16}$, ... va h.k, nuqtalarning x , y , z koordinatalari bo'yicha ularning izometriyalari yasaliib, egri chiziqning H_0 dagi proyeksiyasiga o'xshash qilib tutashtiriladi.

3. To'g'onning aylana qismi izometriyasi ellips qilib yasaladi. To'g'onning to'g'ri chiziqlar qismi OX o'qqa parallel qilib odatdagi yasashlar bilan bajariladi.

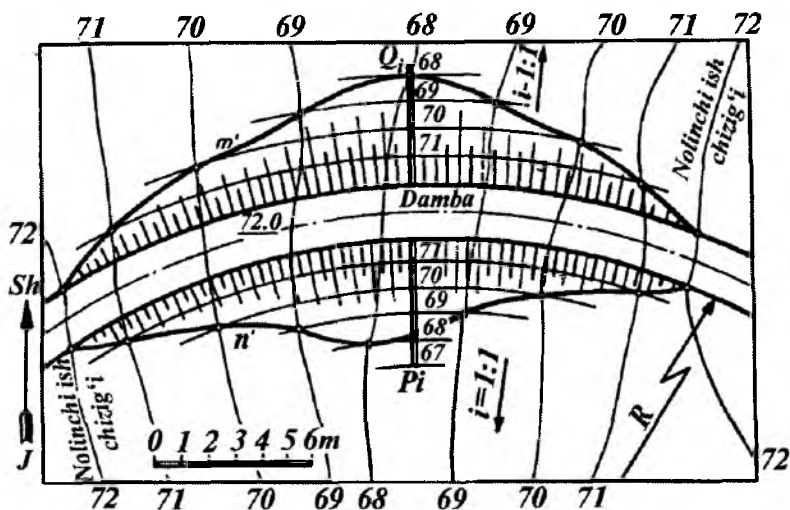
4. To'g'on nishab tekisliklari va sirtlarining topografik sirt bilan kesishgan chiziqning har bir nuqtasi topografik sirtning ma'lum bir gorizontaliga tegishli. Shuning uchun bu nuqtalarni (masalan, $A, B, C...$) x, y va z koordinatalari orqali izometriyalari yasalib tutashtiriladi.

2-misol. Berilgan topografik sirtta balandligi 72,0 m, konturi aylana yoylaridan iborat va nishab sirtining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgan damba qurilsin. Tuproq ishlarining chegarasi aniqlansin(3.26-rasm).

Bunda quyidagi yasashlar bajariladi.

1. Avvalo, 72-gorizontal nolinchi ish chizig'i sifatida qabul qilinadi. So'ngra nishab sirtlarining P_i, Q_i qiyalik masshtab chiziqlari dambaning konturiga perpendikular qilib chiziladi.

2. Berilgan $i = 1:1$ qiyaliklarga binoan P_i va Q_i qiyalik masshtablari $l = 1$ m interval bilan darajalanadi.



3.26- rasm.

3. So'ngra nishab sirtining 71,70 va hokazo gorizontol chiziqlari bo'lgan aylana yoylari o'tkaziladi.

4. Nishab sirti va topografik sirtning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarining kesishish nuqtalari yasali, tutashtiriladi.

Hosil bo'lgan m' va n' egri chiziqlar yoysimon damba qurishdagi tuproqning to'kish chegarasi bo'ladi. To'g'on bergshtrixlarining yo'nalishi uning aylana konturi markaziga yo'naltirilgan bo'ladi.

3-misol. Balandligi 82,0 m bo'lgan maydoncha va unga $i = 1:3$ qiyalikda chiqadigan qiya yo'l (apparel) hamda gorizontol chiziqlari va ularning son belgilari bilan ifodalangan yer sirti berilgan (3.27-rasm). Bu maydonchani qurishdagi tuproq ishlari chegarasini aniqlash quyidagi yasashlar bo'yicha bajariladi:

1. Nolinchi ish chiziq va nolinchi nuqtalar aniqlanadi.

2. Maydonchaga chiqadigan qiya yo'l $i=1:3$ bo'lgani uchun u $l = 3$ m interval bilan darajalanib 81, 80, 79, 78 son belgilar hosil qilinadi. So'ngra $i = 1:1$ bo'lgani uchun $l = 1$ m interval bilan qiya yo'l nishab tekisliklarining gorizontol chiziqlari chiziladi.

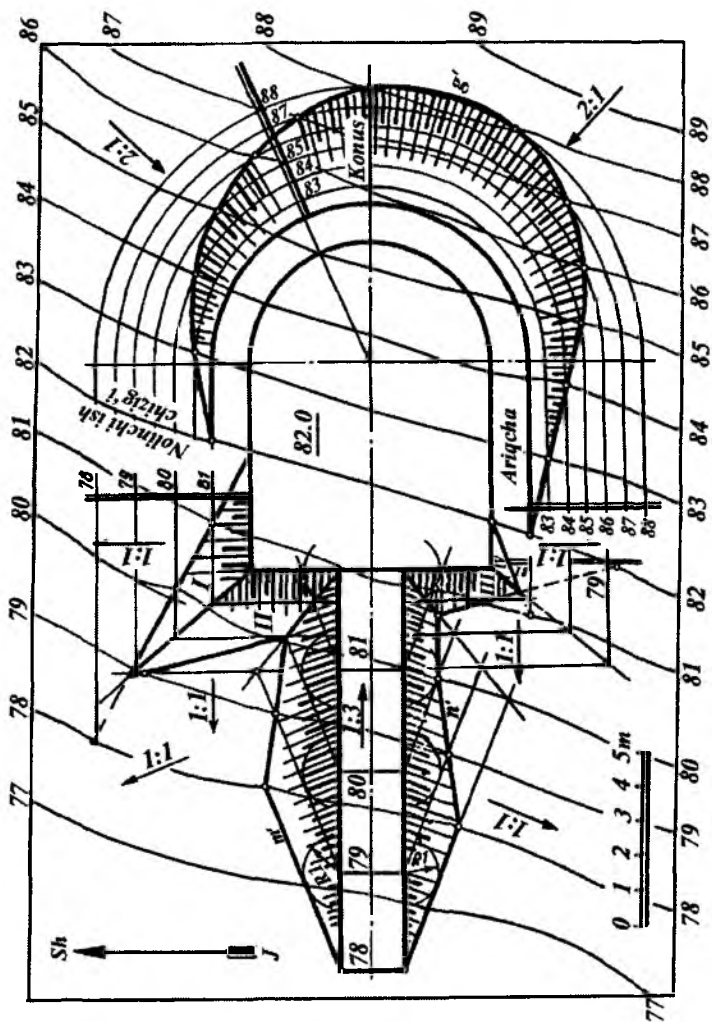
3. Sonli belgilari bir xil bo'lgan apparel nishab tekisligi va topografik sirt gorizontol chiziqlarining kesishish nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq to'kiladigan joyda m' va n' chiziqlar hosil bo'ladi.

4. Maydonchanning I va II hamda III va IV nishab tekisliklarining o'zaro va tuproq to'kiladigan joy bilan kesishgan chiziqlari aniqlanadi.

5. Nolinchi ish chizig'idan o'ng tomonda maydoncha konturidan boshlab 1 m ariqcha uchun joy ajratiladi.

6. Konus sirtining nishab qiyaligi $i = 2:1$ bo'lgani uchun $l = 0,5$ m interval bilan uning gorizontol chiziqlari — aylanalar o'tkaziladi. Bu aylanalarning yer sirtining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq kovlab olinadigan joyda g' chiziq aniqlanadi.

7. Tuproq to'kilgan va kovlangan joylarga tegishli bergshtrixlar chiziladi.



3.27- rasmi.

Topografik sirtlarga oid nazorat savollari

- 1. Topografik sirt qanday sirt hisoblanadi?*
- 2. Topografik sirt gorizontallari qanday hosil qilinadi?*
- 3. Topografik sirtning qanday xarakterli chiziqlari mavjud?*
- 4. Topografik sirt qiyalik chizig'i qanday yasaladi?*
- 5. Topografik sirtida berilgan qiyalikdagi chiziq qanday yasaladi?*
- 6. Topografik sirt bilan tekislikning kesishish chizig'i qanday yasaladi?*
- 7. Topografik sirt ustidagi nuqta balandligi qanday aniqlanadi?*
- 8. Topografik sirt bilan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?*
- 9. Biror joyning profili qanday yasaladi?*
- 10. Topografik sirt bilan nishab tekisligining kesishish chizig'i qanday yasaladi?*
- 11. Topografik sirt bilan geometrik sirtlarning kesishish chizig'i qanday yasaladi?*
- 12. Biror maydoncha qurishda tuproq ishlari bajarishning grafik mohiyati nimada?*
- 13. Topografik sirt chizmasi qanday beriladi va u qanday o'qiladi?*

4-bob. TOPOGRAFIK XARITALAR TUZISH

4.1-§. UMUMIY MA'LUMOT

Ilmiy fikr faqat matn bilan emas chizma bilan ham ifodalansa, uning mohiyatini tushunish ancha yengil kechadi. Chizma matn mazmunini ifodalasa, chizma bilan matn fikrni rivojlantiradi. Shunday ilmiy asarlar borki, ularning mohiyatini, asosan, grafik tasvirlar ochib beradi. Topografik xaritalar bunday grafik tasvirlarga misol bo'la oladi.

Zamonaviy topografik xarita yirik bir jamoa ishchilarining qimmatli asari hisoblanadi.

Topografik xaritaning grafik asar sifatida ajralib turadigan sifatlaridan biri, undan ko'pchilikning foydalanishidir.

Topografik xaritalarga katta talablar qo'yiladi. Shuning uchun ular mazmunining boyligi va yaxshi o'qilishi bilan ajralib turishi kerak. Yaxshi o'qilishiga esa mazmunni yaqqol va mohirlik bilan tasvirlash orqali erishiladi.

Topografik xarita tuzish uchun mavjud eki tasavvurdagi obyektlarni olish mumkin. O'quv xaritalari uchun qishloq, uncha katta bo'lmagan shahar va shahar tipidagi posyolkalar, tuman yoki tuman markazlari va h.k. olinadi.

Obyektни tanlashda yoki yangi obyektни loyihalashda, asosan, turli tipdagi avtomobil yo'llari, temiryo'llar, daryo yoki kanallar, to'g'onlar, ko'priklar, har xil maqsadlarga mo'ljallangan yer osti inshootlari, shamol va suv tegirmonlari, turli ekin maydonlari kabi xalq xo'jaligida ko'p uchraydigan qurilma va elementlar olinishi mumkin.

Tanlangan obyekt avvaldan berilgan yoki xarita tuzuvchi tomonidan mustaqil ravishda tuzilgan topografik sirt ustiga joylashtiriladi. Obyektning qurilma va elementlari DST (Davlat standartlari)da qabul qilingan shartli belgilar, masshtab va chiziq

turlariga rioya qilingan holda tanlangan joyning topografik sirtida chizib chiqiladi. Xaritada dunyo tomonlarini ko'rsatuvchi Sh,J,G',Sh. strekali yo'nalish va shamollar yo'nalishini ko'rsatuvchi «shamollar guldastasi» deb ataluvchi tasvir berilishi shart.

Topografik xaritani o'qishni osonlashtirish, yaqqolligini oshirish maqsadida qurilma va belgilarning xususiyatlarini hisobga olgan holda uni rangli tasvirlash mumkin.

4.2-§. TOPOGRAFIK XARITALAR TUZISH

Topografik sirtida turli nomlanuvchi nuqta va chiziqlar mavjud (4.1-rasm). Ularga suv yig'uvchi chiziq, suv ayiruvchi chiziq, tepalik, cho'qqi va hokazolar kiradi.

Topografik sirtida yotuvchi qor-yomg'ir suvlarini, chegara chiziq singari, har tomonga tarqatib yuboruvchi egri chiziq sirtning *suv ayiruvchi chizig'i* deb yuritiladi.

Topografik sirtning suv ayiruvchi chizig'i shunday chiziqki, uning har bir nuqtasidan sirtning ikkita eng katta og'ma chizig'ini o'tkazish mumkin. Topografik sirtning gorizont chiziqlariga chiqarilgan perpendikularning kesishuvidan hosil bo'lgan geometrik o'rin sirtning suv ayiruvchi chizig'i bo'ladi.

Topografik sirtning ikki suv yig'uvchi sirtlari orasidagi chiziq uning *suv yig'uvchi chizig'i* deb yuritiladi. Suv yig'uvchi chiziqning har bir nuqtasidan sirtning ikkita eng katta og'ma chizig'i o'tadi. Suv yig'uvchi va ayiruvchi chiziqlar sirtidagi suv tushuvchi sirtlarning pastki va yuqori chegaralari bo'ladi.

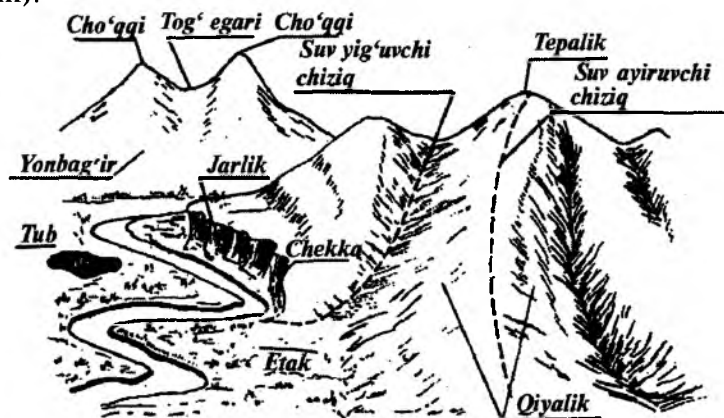
Ma'lumki, topografiyada yer sirtidagi bir xil son belgili nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlar *gorizontallar* deyiladi.

Ikki kesuvchi tekisliklar orasidagi masofa kesimning balandligi deyiladi.

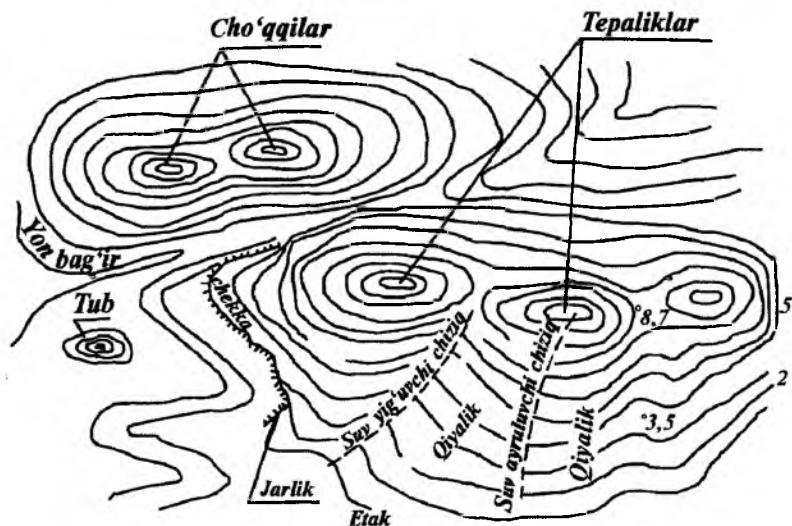
Joyning gorizontallar chizilgan plani *gorizontal plan* deyiladi (4.2-rasm). Xaritalar tuzishda unga yaqqollik berish uchun gorizontallar qizg'ish jigarrang chiziqlar bilan chiziladi. Son belgilar ham o'sha rangda yoziladi.

Planda, gorizontallar son belgilaridan tashqari, ayrim nuqtalarning geodezik (asboblari) usuli bilan olingan son belgilari

qo'yiladi (4.2-rasm). Bu belgilar planda qora tushda yoziladi. Biror joyning kesim balandligi $h=2$ yoki $h=5$ bo'lsa, planda u joyning gorizontallariga shu son belgilari orqali ifodalanadi (4.2-rasm).



4.1- rasm.



4.2- rasm

Joyning plani (xaritasi)ni tuzishda kesimning balandligini tanlash planning masshtabi va joy relyefining xarakteriga bog'liq bo'ladi. Planning masshtabi qancha kichik va relyef tog'liroq bo'lsa, kesim balandligi kattaroq bo'lishi kerak. Aks holda joyning gorizontallari planda bir-biriga juda yaqin joylashadi. Bu hol xaritaga shartli belgilarni qo'yishni va chizmani o'qishni qiyinlashtiradi.

Topografik xarita tuzishda yer sirtidagi barcha inshootlar, o'rmonlar, daryolar, ekinzorlar va hokazolar gorizont tekislikka perpendikular proyeksiyalanib, balandlik yoki chuqurlik o'lchamlari ko'rsatilmaydi. O'lcham sonlari (raqamlari) o'rniga shu joyda (yerda) tegishli ekinlar, daryolar, yo'llar va hokazolarning shartli belgilari qo'yiladi. Bu shartli belgilarni yaxshi o'zlashtirgan o'quvchi topografik xaritani to'liq tushunadi va o'qiy oladi. Masalan, yerning biror joyiga tegishli uzumzor bilan olmozorni ajrata bilish uchun ularning shartli belgilarini bilish kerak bo'ladi.

4.3-§. XARITALAR TUZISH MASSHTABLARI

Biror yer maydonining xaritasini tuzishda masshtablar tanlanadi. Ular yordamida *topografiya chizmachiligida* chizmadagi kesmalar uzunligi asliga nisbatan necha marta katta yoki kichikligi sonlar yordamida aniqlanib olinadi.

Topografik xaritalar tuzish uchun quyidagi oltita asosiy masshtab belgilangan:

1:1000000; 1:500000; 1:200000; 1:100000; 1:50000; 1:25000.

Boshqa turli maqsadlar uchun quyidagi masshtablar belgilangan:

1:10000; 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500; 1:200.

Xaritalar tuzishda quyidagi masshtablar belgilangan:

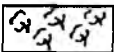
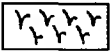
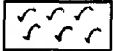


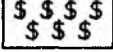







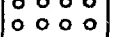
1. Aholi yashovchi joylar, ishlab chiqarish markazlari kabi joylarning loyihalarini tuzishda 1:500; 1:1000; 1:2000 va h.k.




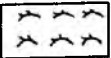


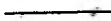


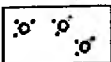


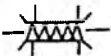





2. Xo'jaliklarning ichki yer tuzilishi kabi ishlarni loyihalashda 1:10000; 1:25000.


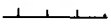

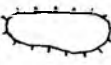



3. Qishloq xo'jaligi uchun turli qurilishdagi xaritalar tuzishda 1:50000; 1:100000; 1:200000; 1:500000; 1:1000000.

Ba'zi chizmalarni aniq tushunish uchun joyning profilini qurishda ikkita masshtab ishlatiladi. Ulardan biri gorizontaal masofalar, ikkinchisi vertikal masofalar uchun. Bunda yer sirti planda bir masshtabda chizilgan bo'lsa, joyning profilini qurishdagi balandliklar boshqa masshtabda chiziladi. Masalan, temiryo'l izlarida gorizontaal masofalar uchun 1:10000 masshtab, vertikal masofalar uchun esa 10 marta yirik 1:100000 masshtab qabul qilingan.


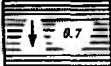
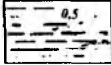

Topografik xaritalar tuzishga doir shartli belgilar

- | | | |
|-----|---|---|
| 1. |  | Paxta |
| 2. |  | Bug'doy |
| 3. |  | Arpa |
| 4. |  | Makkajo'xori |
| 5. |  | Poliz ekinlari |
| 6. |  | Uzumzor |
| 7. |  | Qumloq |
| 8. |  | Temiryo'l |
| 9. |  | Asfalt yo'l |
| 10. |  | Tosh yo'l |
| 11. |  | So'qmoq yo'l |
| 12. |  | Radio-telefon liniyalari |
| 13. |  | Elektr uzatish liniyalari (yog'och stolbalar) |
| 14. |  | Bog' |

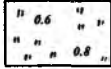
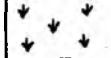
- | | | |
|-----|---|---|
| 15. |  | Madaniy o't (beda) |
| 16. |  | Tut plantatsiyasi |
| 17. |  | O'tloq |
| 18. |  | Saksovul |
| 19. |  | Elektr uzatish liniyalari (armaturali beton stolbali) |
| 20. |  | Gazoprovod |
| 21. |  | Vodoprovod |
| 22. |  | Xo'jalik chegarasi |
| 23. |  | Qishloq chegarasi |
| 24. |  | Butazor |
| 25. |  | Aralash bargli o'rmon |
| 26. |  | Yog'och ko'prik |
| 27. |  | Temir ko'prik |
| 28. |  | Kanallar |
| 29. |  | Loyihalangan kanal |
| 30. |  | Daryo va ariqlar |
| 31. |  | Ko'l |
| 32. |  | Ekinzorlar |

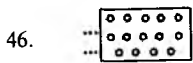
33.  Armaturali beton ko'prik
34.  Damba va to'g'on
35.  Chuqurlik, jarlik
36.  Tepaliklar
37.  Dala shiyponi
38.  Sut tovar fermasi
39.  Qorako'l chorvachiligi

Tuproq

40.  Qum
41.  O'tib bo'lmas yoki qiyin o'tiladigan botqoq
(0,7-botqoq chuqurligi)
42.  O'tib bo'ladigan botqoq (0,5 botqoq chuqurligi)
43.  Sug'orilgan yer

O'simliklar

44.  O't-o'lanli yerlar
45.  Qamishzorlar



Mevali bog'lar



Haydalgan (shudgorlangan yer)



Tomorqalar



Igna bargli o'rmon (qayin, archa kabilar)



Yaproqli o'rmon (tut, dub, qayrag'och, chinor)

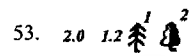


Aralash o'rmon

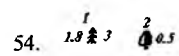


Ko'chat o'tqazilgan o'rmon

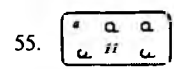
(ko'chat balandligi, 0,6-2 m, ko'chatlar orasi 1,5-2,4 m)



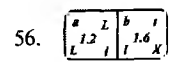
Alohida, yakka joylashgan daraxtlar
daraxtlar oralig'i 2,0-1,2 m



Siyrak o'rmon



Kam uchraydigan daraxtli o'rmon

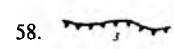


a) qirqilgan maydon;



b) yondirilgan yoki qurigan daraxtli maydon

Yer yuzasi



Jarlik chegarasi (chuqurligi 3 m)



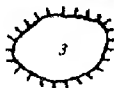
Chuqurlik (chuqurligi 3 m)

60.



Toshlar uymasi

62.



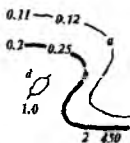
Qal'a (qal'a balandligi 3 m)

63.

1,5, 10 ▲ 2

Alohida yotgan tosh belgisi
(tosh balandligi 2 m)

64.

a) asosiy gorizontlar;
b) yo'g'onlashtirilgan gorizontallar;
d) qiyalik yo'nalishini ko'rsatuvchi belgi;
gorizontaliarning son belgisi, m

65.

0,6 ● 245,8

Kuzatish joyi balandligining belgisi

66.

0,5 ● 123,7

Balandlik son belgisi

Aholi punktlari va ularning yozuvlari

67. Yangibozor

20 tacha xonadonli qishloq

68. Ko'chrabon

20-100 xonadonli qishloq tipidagi posyolkalar

69. Chirchiq

Viloyat tarkibiga kiruvchi shahar

70. BUXORO

Viloyat markazi

71.



O'tga chidamli katta binolar

72.



Aholi yashaydigan va yashamaydigan o'tga chidamsiz binolar

73.






Aholi yashaydigan va yashamaydigan o'tga chidamli binolar

Geodezik markazlar













74.




Astronomik markaz


75. $\begin{matrix} 0,2 \\ 1,5 \end{matrix}$  49,7 Mahalliy joy nuqtalari bilan bog'langan bosh nuqta
76. $\begin{matrix} 2 \\ 2,0 \end{matrix}$  159,7 Shunday nuqta qo'rg'on tepa uchun
(qo'rg'on tepa balandligi 2 m)
77. $\begin{matrix} 0,2 \\ 2,0 \end{matrix}$  278,8 Davlat geodezik bosh nuqtalari

Sanoat, qishloq xo'jaligi va madaniy muassasalar


78.  El. st. IES
79.  GES
80.  Qabriston
81.  Haykal
82.  Aerodrom va gidroaerodromlar
83.  Meteorologik stansiyalar
84.  Shamol dvigatellari
85.  Shamol tegirmoni
86.  Suv-tegirmonlari
87.  Cherkovlar
88.  Yonilg'i ombori
89.  Mo'rili zavod va fabrikalar

90.  Zavod va fabrika mo'ri'lari (mo'ri balandligi 52 m)

91.  Telefon simlari


92.  Elektr tokli simyog'ochlar


Suv belgilari

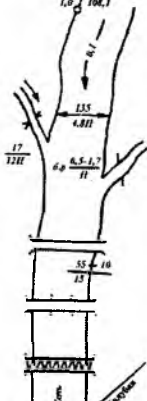
93.  Qurib qoladigan anhorlar

94.  Ko'l

95.  Anhor va ariqlar


96.  Buloqlar (chuqurligi 8 m)

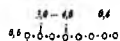
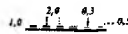
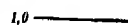
97.  Quduq (147,3-quduq og'zining belgisi)

98. 

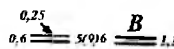
- a) suv sathini o'lchagich
- b) suv yo'nalishini ko'rsatadigan belgi (0,1-tezligi)
- d) kanal belgilari (135-eni, 4,8 chuqurligi, m da)
- e) P-suv osti tuproq belgisi
- f) Irmoq (0,5-chuqurligi, 17-uzunligi) II-chuqurlik belgisi
- g) yog'och ko'priklari: 15-uzunligi, 10-o'tish qismining eni, 15-ko'tarish quvvati, m
- h) ko'p ustunli g'isht yoki temir-beton ko'priklari
- i) temir ko'priklari
- z) kanal va ko'llar nomi
- k) to'g'on

Devor



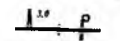
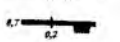

99.  To'g'on

100.  Xarsangtoshli devor
101.  G'isht, beton devorlar
102.  Taxta devor




Yo'l

103.  Katta asfaltli yoki betonli yo'l (5-sirti yopilgan qismining eni, 9-umumiy kengligi, B-yopilgan material belgisi)

Temiryo'l

104.  Qazilmali temiryo'l (qazilma chuqurligi 2 m)
105.  Ko'tarmali temiryo'l (ko'tarma balandligi 3 m)
106.  Semaforli va yo'lchiroqli temiryo'l
107.  Bir izli va bekatli temiryo'l
108.  Ikki izli temiryo'l (bir vaqtda ikki tomonlama yuriladigan yo'l)

Chuqurliklar

109.  10 metrdan ortiq
110.  3 metrdan 10 metrgacha
111.  3 metrdan kam

Xaritalar tuzishga oid nazorat savollari

1. Topografik xarita nima?
2. Topografik xarita nima asosida tuziladi?
3. Xarita tuzish uchun joyning nimalari berilgan bo'ladi?
4. Topografik xarita tuzishda qanday masshtablar qo'llaniladi?
5. Topografik xarita tuzishda qanday shartli belgilardan foydalaniladi?
6. Topografik xarita tuzishda qanday chiziqlardan foydalaniladi?

Topografik chizmachilikdan atamalar va tushunchalar bo'yicha yig'ma lug'at

A

Algoritm	Masalani yechish rejasi yoki ketma-ketligi.
Apparel	Tuproq kovlanadigan yoki to'kiladigan joyga chiqish yoki tushish uchun qurilgan qiya yo'l.
Asosiy proyeksiyalar tekisligi	Gorizontal holda joylashgan nolinch darajali H_0 tekislik.
Aylanish o'qi	Fazodagi shaklni biror proyeksiyalar tekisligiga qulay holga keltirishda uni aylantirish uchun tanlangan to'g'ri chiziq.
Aylanish radiusi	Aylanish markazidan harakatlanuvchi nuqtagacha bo'lgan masofa.
Aylanma yoki aylanish sirt	Biror to'g'ri chiziqni, tekis yoki fazoviy egri chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt.
Aylantirish markazi	Aylanish o'qi bilan aylantirish tekisligining kesishuv nuqtasi.
Aylantirish tekisligi	Biror shaklning nuqtasi orqali o'tuvchi va aylanish o'qiga perpendikular tekislik.

B

Bergshtrix	Nishab tekisliklarining qaysi tomonga qiyaligini ko'rsatuvchi biri uzun, biri qisqa chiziqlar.
Berma	Kanal yoki to'g'onlarning yuqori qismidagi yo'lakcha.

D

Diskret karkas	Uzuq-uzuuq karkas.
----------------	--------------------

E

Egri chiziq	Fazoda yoki tekislikda ma'lum yo'nalishda uzluksiz harakatlanuvchi biror nuqtaning qoldirgan izi.
Ekvator	Aylanish sirtidagi eng katta paralleli.
Eng katta qiyalik chizig'i	Tekislikda yotgan va uning gorizontal to'g'ri chizig'iga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziq.

Epur	Fransuzcha soʻz boʻlib, «chizma» degan maʼnoni bildiradi.
F	
Fazoviy egri chiziq	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotmagan egri chiziq.
Frontal proyeksiyalovchi tekislik	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikular boʻlgan tekislik.
Frontal proyeksiyalovchi toʻgʻri chiziq	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikular boʻlgan toʻgʻri chiziq.
Frontal tekislik	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel boʻlgan tekislik.
Frontal toʻgʻri chiziq	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel boʻlgan toʻgʻri chiziq.
G	
Gorizontal proyeksiyalar tekisligi	Shaklning gorizontal proyeksiyalari yotgan gorizontal tekislik (H).
Gorizontal proyeksiyalovchi tekislik	Gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikular boʻlgan tekislik.
Gorizontal proyeksiyalovchi toʻgʻri chiziq	Gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikular boʻlgan toʻgʻri chiziq.
Gorizontal tekislik	Gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel boʻlgan tekislik.
Gorizontal toʻgʻri chiziq	Gorizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel boʻlgan toʻgʻri chiziq.
I	
Ikkinchi tartibli aylanish sirtlar	Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning oʻz oʻqlaridan biri atrofida aylanishidan hosil boʻlgan sirtlar.
Ikkinchi tartibli sirtlar	Biror toʻgʻri chiziq bilan maksimum ikki nuqtada kesishgan sirtlar yoki tenglamasining darajasi ikkiga teng sirtlar.
Interpolatsiya	Toʻgʻri chiziq proyeksiyasida butun son belgili nuqtalarning vaziyatini aniqlash.

J

Jipslashtirish usuli

Aylantirish usulining xususiy xoli bo'lib, bunda aylantirish o'qi sifatida tekislikning biror izi qabul qilinadi va uning atrofida aylantirilib, tekislik shu proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi.

K

Karkas

Sirtlarni aniqlaydigan nuqtalar yoki chiziqlar to'plami.

Kirish va chiqish nuqtalari

To'g'ri chiziqlarni sirt bilan kesishish nuqtalari.

Konkurent nuqtalar

Bir proyeksiyalovchi nurda yotgan nuqtalar.

Konus kesimlari

Konus sirtini biror tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan kesim yuza.

Koordinata o'qlari

Proyeksiyalar tekisliklarining kesishgan chiziqlari.

Ko'pyoq

Bir necha tekisliklarning kesishuvidan hosil bo'lgan shakl.

Ko'pyoq qirradi

Ko'pyoqlik yoqlarining kesishuv chiziqlari.

Ko'pyoqlik

Tomonlari tekis uchburchak yoki ko'pburchaklar bilan chegaralangan qirrali sirt.

Ko'pyoqlik uchi

Ko'pyoqlik qirralarining kesishuv nuqtalari.

M

Meridian

Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislikning aylanish sirti bilan kesishgan chizig'i.

Meridian tekislik

Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislik.

Metrik masala

Berilgan shakllarni o'zaro vaziyatiga nisbatan ularning metrikasini aniqlash yoki oldidan berilgan metrik shartni qanoatlantiruvchi shakllarning o'zaro vaziyatini aniqlash.

N

Nishab qiyaligi

Nishab tekisligining og'ishligini belgilovchi son yoki nishab tekisligining H_0 tekislikdagi qiyaligi.

Nishab sirti	Qurilish inshootlari maydonidagi yonbag'ir sirti.
Nishab tekisligi	Qurilish inshootlari maydonidagi yonbag'ir tekisligi.
Nolinchi darajali tekislik	Boltiqliq dengizining suv sathi tekisligi nolinchi darajali tekislik deb qabul qilingan va H deb belgilanadi.
O	
Ortogonal proyeksiyalash	To'g'ri burchakli proyeksiyalash.
P	
Parallel proyeksiyalash	Proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lgan proyeksiyalash.
Parallel tekisliklar	Bir tekislikning barcha nuqtalari ikkinchi tekislik nuqtalaridan bir xil uzoqlikda joylashgan tekisliklar.
Parametr	Narsaning holati yoki shaklini ifodalovchi ko'rsatkichlar.
Parametrlashtirish	Narsalar to'plamining holati va shakl parametrlarini aniqlash.
Perpendikular tekisliklar	Tekislikka perpendikular to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklar.
Piramida	Asosi uchburchak yoki ko'pburchak, yon yoqlari umumiy uchga ega uchburchaklardan iborat bo'lgan qirrali sirt.
Plan	Inshoot konturining gorizontal proyeksiyasiga o'xshash holda kichraytirib yoki kattalashtirib qog'ozga tushirilgan tasviri.
Pozitsion masala	Berilgan shakllarni o'zaro tegishlilikini, ya'ni o'zaro umumiy elementlarni aniqlaydigan masala.
Prizma	Asoslari o'zaro parallel bo'lib, uchburchak yoki ko'pburchaklardan, yon yoqlari to'rtburchaklardan iborat qirrali sirt.
Proyeksiya	Narsani proyeksiyalovchi nurlarning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuvidan hosil bo'lgan tasvir.

Proyeksiyalar tekisligi	Proyeksiyalar yotgan tekislik.
Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish	Narsaning holatini o'zgartirmasdan, balki unga nisbatan proyeksiyalar tekisliklarining holatini qulay qilib o'zgartirish.
Proyeksiyalash	Bu jarayon bo'lib, unda proyeksiyalanuvchi obyekt nuqtalari orqali nurlar o'tkazib, ularning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuv nuqtalari aniqlanadi.
Proyeksiyalash nuri	Proyeksiyalanuvchi nuqta bilan proyeksiyalash markazini bog'lovchi to'g'ri chiziq.
Promille	Qiyalikning bir ko'rinishi bo'lib, u ‰ da belgilanadi va $1‰ = 1:1000$ teng bo'ladi.
Profil	Topografik sirtning vertikal tekislik bilan kesishgandagi kesim yuza shakli.
Q	
Qirrali sirt kesim yuzasi	Qirrali sirt bilan tekislik kesishishidan hosil bo'lgan shakl.
Qo'sh parallel chiziqlar	Oralig'i 1-2 mm bo'lgan parallel chiziqlar. Ular chiziqli masshtab va tekislikni qiyalik masshtabi chizig'ini chizganda qo'llaniladi.
R	
Ravon egri chiziq	Hamma nuqtalarida qarama-qarshi yo'nalgan yarim urinmalar bir to'g'ri chiziqda yotuvchi egri chiziq.
Relyef	Yer sirtining tuzilishi juda murakkab bo'lib, balandlik, pastlik, tepalik va boshqa ko'rinishlarga ega, bularning hammasi qisqacha qilib relyef deyiladi.
S	
Sinish nuqtasi	Egri chiziqning bu nuqtasida yarim urinmalar o'zaro burchak hosil qiladi.
Sirt	Biror chiziq yoki sirtning fazoda uzluksiz harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan geometrik shakl.
Sirt kesim yuzasi	Biror sirt bilan tekislikning kesishishidan hosil bo'lgan shakl.

Sirt yasovchisi	O'z harakati bilan sirtni hosil qiluvchi chiziq yoki sirt.
Sirt yo'naltiruvchisi	Sirt yasovchisining harakatlanishini belgilovchi chiziq.
Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i	Ikki kesishuvchi sirt uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rni.
Son belgisi proyeksiyalar (S.B.P.)	Shaklning H_0 proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi.
Sonli masshtab	Sonlar bilan berilgan masshtab.
T	
Tekis egri chiziq	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq.
Tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq	Tekislikdagi o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa perpendikular to'g'ri chiziq.
Tekisliklar dastasi	Bir to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklar to'plami.
Tekislikning eng katta og'ish chizig'i	Tekislikka tegishli bo'lib, uning gorizontallariga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziq.
Tekislikning gorizontali	Tekislikda yotgan va H_0 ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning izlari	Tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari.
Tekislikning profili	Tekislikda yotgan va W ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning gorizontali chizig'i	Berilgan tekislikda yotgan absolut balandliklari bir xil bo'lgan nuqtalarni birlashtiruvchi yoki hamma nuqtalari H_0 tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziq.
Tekislikning pasayish burchagi	Tekislikning asosiy H_0 proyeksiya tekisligi bilan hosil qilgan burchagi.
Tekislikning yoyilish burchagi	Yer meridiani shimol-janubni ko'rsatadigan magnit strelkasining shimoliy yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontali chiziqlari orasidagi o'tmas burchak.

Tekislikning yoyilish yo'nalishi	Belgilarning ortish tomoniga qaraganda gorizontaal chiziqqlarining o'ng tarafidagi yo'nalish.
Tekislikning parallel to'g'ri chiziqqlari	Berilgan tekislikda yotib, o'zaro parallel bo'lgan to'g'ri chiziqqlar.
Tekislikning og'ish burchagi	Tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagi.
Tekislikning qiyalik masshtabi	Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi.
Topografiya	Topografiya yunoncha so'z bo'lib, biror joy, relyefni tasvirlash degan ma'noni bildiradi.
Topografik sirt	Yer sirtining har qanday joyi topografik sirt bo'ladi.
Topografik sirt profili	Biror topografik sirtni H_0 tekislikka perpendikular tekislik bilan kesib, uni H_0 tekislikka jipslashtirganda hosil bo'ladigan kesim.
Topografik xarita	Yer sirtining ma'lum bir joyi uchun tuzilgan xarita.
Triangulatsiya	Sirkul yordamida uchburchakdan foydalanib yasash usuli.
To'g'ri burchakli proyeksiyalash	Proyeksiyalovchi nurlarning proyeksiyalar tekisligiga perpendikular holda hosil bo'lgan proyeksiyalash.
To'g'ri chiziqning izlari	To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari.
To'g'ri chiziqning tekislikka parallelligi	Tekislikda yotgan biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
To'g'ri chiziqning ko'tarilishi	To'g'ri chiziq kesmasi A va B nuqtalarning vertikal masofalarining farqi a .
To'g'ri chiziqni darajalash	To'g'ri chiziq proyeksiyalar kesmasining H_0 tekislikdagi proyeksiyasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proyeksiyasining o'rmini aniqlash.
To'g'ri chiziqning og'ish burchagi	To'g'ri chiziqning H_0 proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagi.

To'g'ri chiziq intervali	Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontaal masofa.
To'g'ri chiziq qiyaligi	To'g'ri chiziq ko'tarilishining uning qo'yimasiga bo'lgan nisbati.
To'g'ri chiziq qo'yimasi	Fazodagi to'g'ri chiziqning ixtiyoriy ikki nuqta orasidagi masofaning gorizontaal proyeksiyasi.
U	
Umumiy vaziyatdagi tekislik	Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham, perpendikular ham bo'lgan tekislik.
Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq.	Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham, perpendikular ham bo'lgan to'g'ri chiziq.
Y	
Yer sirti	Aylanma ellipsoid sirti shaklida bo'lib, balandlik, chuqurlik, quruqlik va suvli joylardan tuzilgan.
O'	
O'zaro parallel	Bir tekislikda yotgan va o'zaro kesishgan ikki chiziq, tekisliklar ikkinchi tekislikda yotgan va o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lgan tekisliklar.
O'zaro perpendikular tekislik	Bir tekislikda yotgan to'g'ri chiziqqa perpendikular bo'lgan tekislik yoki tekislikka perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekislik.
Ch	
Chiziq	Nuqtaning tekislik yoki fazodagi harakatlanishidan qoldirgan trayektoriyasi.
Chizikli sirt	Uchta fazoviy egri chiziqni bir vaqtda kesib, harakatlanuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan sirt.
Chizikli masshtab	Ikki parallel qo'sh chiziqalarda belgilangan sonlar orqali o'lchanuvchi kesmalar bilan ifodalangan masshtab.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Крылов Н. Н.* Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1984.
2. *Брилинг Н. С.* Задание по черчению. Учебное пособие. М., «Стройиздат», 1984.
3. *Murodov Sh. K.* Gidrotexniklar uchun chizma geometriya. Toshkent., «O'qituvchi», 1991.
4. *Кузнецов Н. С.* Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1987.
5. *Murodov Sh. va boshqalar.* Chizma geometriya kursi. «O'qituvchi», Toshkent, 1988.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
Qabul qilingan shartli belgilar.....	5
Qabul qilingan simvollarning belgilanishi va nomlanishi.....	6

1-bob. Nuqta, to'g'ri chiziq va tekislik proyeksiyalari

1.1-§. Nuqtalarning ortogonal proeksiyalari.....	7
1.2-§. To'g'ri chiziqning ortogonal proeksiyalari.....	11
1.3-§. Kesmaning haqiqiy uzunligi va izini yasash.....	13
1.3.1. Kesmaning haqiqiy uzunligini yasash.....	13
1.3.2. To'g'ri chiziqning izini H_0 proyeksiyalar tekisligida yasash.....	15
1.4-§. To'g'ri chiziqning intervali, qiyaligi va promillesi.....	16
1.4.1 To'g'ri chiziq intervali.....	16
1.4.2. To'g'ri chiziq qiyaligi.....	17
1.4.3. To'g'ri chiziqning promillesi.....	19
1.5-§. To'g'ri chiziqni darajalash.....	20
1.5.1. To'g'ri chiziqni intervali va qiyaligi bo'yicha darajalash.....	20
1.5.2. To'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash. Profil usul.....	21
1.5.3. To'g'ri chiziqni chizg'ich yordamida darajalash.....	22
1.5.4. To'g'ri chiziqni andaza yoki paletka yordamida darajalash.....	23
1.6-§. Ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari.....	25
1.6.1. Parallel to'g'ri chiziqlar.....	25
1.6.2. O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar.....	27

1.6.3. Ayrash to'g'ri chiziqlar.....	28
1.7-§. Tekislikning berilish usullari.....	29
1.8-§. Tekislikning asosiy chiziqlari.....	31
1.9-§. Tekislikning gorizontaal chiziqlarini yasash usullari.....	34
1.10-§. Tekislikning H_0 proyeksiyal tekisligidagi izini yasash.....	36
1.11-§. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash.....	38
1.12- §. Tekislikda nuqta va to'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlash.....	42
1.13-§. Ikki tekislikning o'zaro kesishishi.....	45
1.14-§. Parallel tekisliklar.....	47
1.15-§. To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishishi.....	50
1.16-§. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro perpendikularligi va parallelligi.....	53
1.16.1. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi.....	53
1.16.2. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi.....	58
1.17-§. Nishab tekisliklarining o'zaro kesishish chizig'ini yasash.....	62
1.18-§. Nishab tekisliklarining apparellari.....	67
1.19- §. Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli.....	74

**2-bob. Geometrik sirtlar proyeksiyalari. Ularni to'g'ri chiziq,
tekislik bilan va o'zaro kesishuv chiziqlarining
proyeksiyalari**

2.1-§. Ko'pyoqliklar proyeksiyalari.....	79
2.2-§. Aylanish sirtlari proyeksiyalari.....	82
2.3-§. Bir xil qiyalikdagi sirt.....	85
2.4-§. Qirrali sirtlarning tekislik bilan kesishishi.....	87
2.5-§. Aylanma sirtlarning tekislik bilan kesishishi.....	90
2.6- §. Konus va silindr sirtlarning to'g'ri chiziqlar bilan kesishish nuqtalarini yasash.....	93
2.7-§. Aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi.....	94

3-bob. Topografik sirtlar

3.1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	98
3.2-§. Topografik sirtida nuqta tanlash va sirtning xarakterli chiziqlari...100	

3.2.1. Topografik sirtida berilgan nuqtaning son belgisini aniqlash...	100
3.2.2. Topografik sirtning qiyalik chizig'i.....	102
3.2.3. Topografik sirtning berilgan qiyalikdagi chizig'ini yasash.....	103
3.2.4. Topografik sirtning qo'shimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasash.....	104
3.3-§. Topografik sirt bilan tekislikning kesishishi.....	105
3.3.1. Yer uchastkasini tekislash.....	108
3.4- §. Topografik sirt profili.....	109
3.4.1. Berilgan yo'nalish bo'yicha joyning profilini yasash.....	113
3.5-§. Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishishi.....	114
3.6-§. Topografik sirt bilan nishab tekisliklarining kesishishi.....	117
3.7-§. Topografik sirt bilan geometrik sirtlarning o'zaro kesishishi.....	128

4-bob. Topografik xaritalar tuzish

4.1-§. Umumiy ma'lumot.....	136
4.2-§. Topografik xaritalar tuzish.....	137
4.3-§. Xaritalar tuzish masshtablari.....	139
Topografik xaritalar tuzishga doir shartli belgilar.....	140
Topografik chizmachilikdan atamalar va tushunchalar bo'yicha yig'ma lug'at.....	148
Foydalanilgan adabiyotlar.....	156

**Shmidt Murodov, Raxmatulla Ismatullayev,
Nurlan Toshimov, Bahrom Siddiqov**

TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

Muharrir Abdurahmon Akbar

Badiiy muharrir Alyona Delyagina

Texnik muharrir Yelena Tolochko

Musahhih Gulchehra Azizova

Kompyuterda sahifalovchi Gulbayra Yeraliyeva

Bosishga ruxsat etildi 19. 06. 2009. Bichimi 60×84¹/₁₆ Tayms TAD garniturası. Shartli b.t. 9,3. Nashr b.t. 10,9. Shartnoma № 30–2009. 1000 nusxada. Buyurtma № 7

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30- uy.

«NOSHIR-FAYZ» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent tumani, Keles shahar, K. G'ofurov ko'chasi, 97-uy.

**26.12
T67**

Topografik chizmachilik: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik/
Sh. Murodov, R. Ismatullayev, N. Toshimov, B. Siddiqov; O'zR oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2009 – 160 bet.

I. Murodov Sh.

BBK 26.12ya73



***Cho'lpon nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyi***

ISBN 978-9943-05-272-7



9 789943 052727