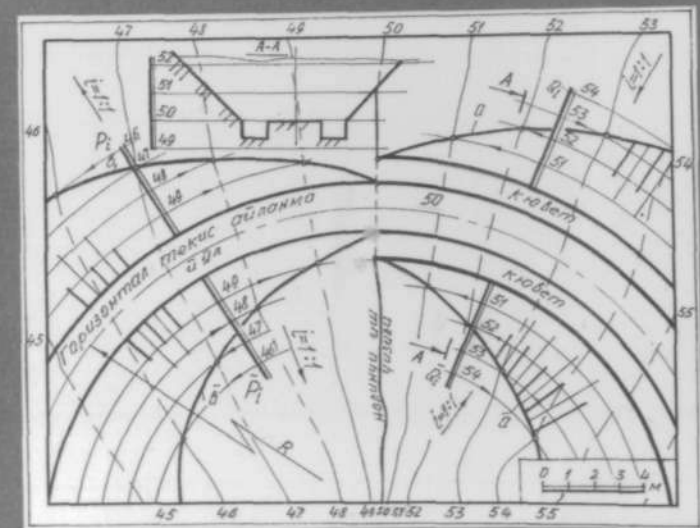


INJENERLIK GRAFIKASI



TOSHKENT-2013

"Sano-Standart"
nashriyoti

ISBN 978-9943-4109-4-7



9 789943 410947

[illegible]

I-12

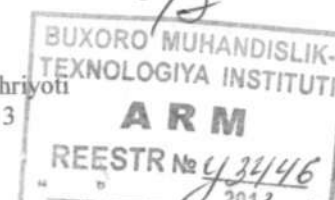
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLİY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**Sh.K.Murodov, D.F.Kuchkarova,
M.Djuraev, B.U.Xaitov**

INJENERLIK GRAFIKASI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi oliy
o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida
tavsiya etgan*

«Sano-standart» nashriyoti
Toshkent – 2013



UDK: 514(075)
KBK: 22.151.3ya73

Mualliflar:

Shmidt Karimovich Murodov, Dilarom Fayzullayevna Kuchkarova,
Mamasoli Djuraev, Bafo Usmonovich Xaitov

Muharrir

Abdumurod Tilavov – Filologiya fanlari nomzodi

Taqrizchilar:

R. Sindorov – TAYI, Chizma geometriya va grafika kafedrası dotsenti
F.A. Barayev – TIMI, Gidrameliyativ tizimlaridan foydalanish
kafedrası mudiri, professor

Mazkur o'quv qo'llanma son belgili proyeksiyalash usuli bilan nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik va sirtlarni No proksiyalar tekislikdagi ortogonal proyeksiyalarni yasash keltirilgan. Geometrik shakllarning o'zaro vaziyatlariga nisbatan tegishli pozitsion va metrik masalalar yechilgan. Gidrotexnik inshootlarning nishab tekisliklarini o'zaro va topografik sirt bilan kesishish chiziqlari orqali tuproq ishlari chegaralari aniqlangan. Har xil konstruksiyali inshootlarning nishab tekisliklarini o'zaro va tekis yer sirti bilan kesishish chiziqlarini yasash usullari keltirilgan. Ikki gidrotexnik inshootning o'zaro va yer sirti bilan bog'lanish chiziqlari aniqlangan.

Bu o'quv qo'llanma asosan Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish 5450400 hamda Suv xo'jaligi melioratsiyasi 5450200 yo'nalishlari bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan. Undan "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fani o'qitiladigan universitet va pedagogika instituti va ayrim oliy texnika o'quv yurtlari talabalari va suv inshootlarini loyihalash institutlari xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

Injenerlik grafikasi / o'quv qo'llanma. Mualliflar
Sh.K.Murodov, D.F.Kuchkarova, M.Djuraev, B.U.Xaitov –
Toshkent: «Sano-standart» nashriyoti, 2013. – 176 bet.

UDK: 514(075)
KBK: 22.151.3ya73

ISBN 978-9943-4109-4-7

© Sh.K.Murodov va boshqalar
© «Sano-standart» nashriyoti, 2013

SO'Z BOSHI

Suv xo'jaligi va melioratsiyasi yo'nalishi bo'yicha tayyorlanayotgan muhandislar o'z ish faoliyatlarida ko'pincha yer sirti bilan bog'liq bo'lgan muhandislik ishlarini bajaradilar. Bunday ishlarni albatta chizmalarsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

Shuning uchun bir necha yillik tajribalar asosida muhandislik grafikasi fanidan suv xo'jaligi va melioratsiyasi yo'nalishi uchun ushbu o'quv qullanma birinchi marta tayyorlandi. Mazkur o'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining suv xo'jaligi melioratsiyasi, gidroinjeneriya, gidromeliyatsiya ishlarini mexanizatsiyalashtirish, turli avtomobil va temir yo'llari qurilishi kabi mutaxassisliklarning bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan dasturga muvofiq yozildi.

Qo'llanma to'rtta bobdan iborat bo'lib, ularda quyidagi mavzular bayon etilgan.

I bobda son belgili proyeksiyalar usuli bilan nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, ko'pyoqlik va aylanma sirtlar kabi geometrik figuralarning proyeksiyalari haqida hamda ularning o'zaro vaziyatlariga tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechish, hamda bu masalalarni gidrotexnik chizmalarda qo'llay bilish bayon qilingan.

II bobda muhandislik amaliyotida shartli tekis yer sirtida turli inshootlarni qurishda, inshoot nishab tekisliklarining o'zaro va tekis yer sirti bilan hamda nishab tekisliklarini qirrali va aylanma sirtlar bilan kesishuv chiziqlarini yasash berilgan. Shuningdek, yer sirtiga bog'liq bo'lgan turli inshootlar chizmalarini va ularning qirqimlarini bajarish bayon qilingan.

III bobda topografik sirtida turli topografik va qurilish suv inshootlarini loyihalashda tuproq ishlari chegaralarini grafik usulda aniqlash masalalari bayon etilgan. Bunday masalalarni

yechishda nishab tekisliklari va turli xil sirtlarni o'zaro kesishuv chiziqlarini yasashga va ularni topografik sirtlar bilan kesishuv chiziqlarini aniqlashga, ya'ni tuproq ishlari chegaralarini aniqlashning grafik usullari keltirilgan. Chizmalarni to'liq tushunish uchun turli yo'nalishdagi qirqimlar bajarilgan.

IV bobda topografik sirtning biror qismida ikkita va undan ortiq inshootlarni qurishga, ularning yon nishablarini o'zaro va topografik sirtlar bilan kesishuv chiziqlarini yasashga doir misollarni yechish usullari keltirilgan.

O'quv qo'llanmani tayyorlashda Toshkent irrigatsiya va melioratsiya hamda Andijon qishloq xo'jalik institutlari o'qituvchilari tomonidan ko'p yillar davomida o'rtirilgan tajribalar hamda loyihalash instituti xodimlarining fikr-mulohazalaridan foydalanilgan.

O'quv qo'llanma suv xo'jaligi melioratsiyasi, gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish, melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalashtirish kabi mutaxassis fanlarni o'qitishda nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

O'quv qo'llanma yuqorida keltirilgan yo'nalishlar bo'yicha birinchi marta yozilgan bo'lib, undan "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanlari o'qitiladigan universitet va pedagogika institutlari, ba'zi oliy texnika o'quv yurtlari talabalari va suv inshootlarini loyihalash institutlari xodimlari foydalanishlari mumkin.

O'quv qo'llanmani yozishda uning umumiy tahriri, so'z boshi, umumiy ma'lumotlar va 3-4 – boblari professor Sh.K.Murodov, 2-bobi professor D.F.Kuchqorova, 1-bobning 8-14§ lari dotsent M.DJuraev va 1-7§ lari texnika fanlari nomzodi B.Xaitovlar tomonidan yozilgan hamda o'quv qo'llanmaning ilova qismida keltirilgan masalalar Sh.K.Murodov va B.U.Xaitovlar tomonidan keltirilgan.

KIRISH

Suv xo'jaligi va melioratsiyasi yo'nalishi bo'yicha tayyorlanayotgan muhandislar o'z ish faoliyatlarida ko'pincha yer sirti bilan bog'liq bo'lgan injenerlik ishlari bajariladi. Bunday ishlarni albatta chizmalarsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

O'zbekistonda yerlarni meliorativ holatini yaxshilash, suvtejamkor usullardan foydalanish bo'yicha 2008-2012 va keyingi yillarda amalga oshirilish lozim bo'lgan ishlar bo'yicha kompleks dastur qabul qilingani bugungi kunda oliy ta'limda o'qitilayotgan mutaxassislarni zamon talablari asosida tayyorlashni talab etadi.

Shuning uchun bir necha yillik tajribalar asosida injenerlik grafikasi fanidan suv xo'jaligi va melioratsiya yo'nalishi uchun ushbu o'quv qo'llanma birinchi marta tayyorlandi. Mazkur o'quv qo'llanma Oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining suv xo'jaligi melioratsiyasi, gidroinjeneriya, gidromelioratsiya ishlarini mexanizatsiyalashtirish, turli avtomobil va temir yo'llari qurilishi kabi mutaxassisliklarning kunduzgi va sirtidan o'quvchi talabalari uchun mo'ljallangan dasturga muvofiq yozildi.

Qo'llanma to'rtta bobdan iborat bo'lib, ularda quyidagi mavzular yoritilgan.

I bobda sonlar belgisi proyeksiyalar usulida nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, ko'pyoqlar, aylanma, sirtlar geometrik figuralarning proyeksiyalari haqida shuningdek o'zaro munosabatlariga tegishli materiallar berilib, ularni gidrotexnik chizmalarda qo'llash bayon qilingan.

II bobda injenerlik amaliyotida shartli tekis yer sirtida turli inshootlarni qurishda inshootlar nishab tekisliklarning o'zaro va

tekis yer sirti bilan hamda nishab tekisliklarini aylanma sirtlar bilan kesishuv chiziqlarini yasash usullari berilgan. Shuningdek, yer sirti bilan bog'liq bo'lgan turli inshootlar chizmalarini bajarish usullari bayon qilingan.

III bobda – tipografik sirtida turli inshootlarni qurishda tuproq ishlari chegaralarini grafik usulida aniqlash masalalari ko'rsatilgan. Bunday masalalarni yechishda nishab tekisliklari va turli xil sirtlarni o'zaro kesishuv chiziqlarini yasashga va ularni tipografik sirtlari bilan kesishuv chiziqlarini aniqlashga, ya'ni tuproq ishlari chegaralarini aniqlashning turli usullari keltirilgan. Shuningdek topografik sirtida turli inshootlarni qurishda tuproq ishlari chegaralarini grafik usulda aniqlashga doir chizmalarni bajarish usullari berilgan.

IV bobda topografik sirtning biror qismida ikkita va undan ortiq inshootlarni qurishga, ularni yon nishablarning o'zaro va topografik sirtlari bilan kesishuv chiziqlarini yasashga doir misollarni yechish usullari keltirilgan.

Qo'llanmani tayyorlashda Andijon Qishloq Xo'jalik instituti, TIMI, MGMI va shu kabi boshqa oliy o'quv yurtlarining professor o'qituvchilar ko'p yillar davomida hamda loyihalash institut mutaxassislarining fikr va mulohazalaridan foydalaniladi.

Ushbu o'quv qo'llanma suv xo'jalik melioratsiyasi, gidrotexnika inshootlari, gidromelioratsiya inshootlarini tashkil qilish, gidromelioratsiya tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish, nasos va stansiyalari, gidromelioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash tizimi va boshqa shu kabi mutaxassislik fanlarini o'rganishda nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

O'quv qo'llanma mazkur yo'nalish bo'yicha birinchi yozilgan qo'llanma hisoblanadi.

Mazkur qo'llanmadan kollejlarning "Gidrotexnika va Gidromelioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash" yo'nalishlari bo'yicha ta'lim oluvchi talabalar ham keng foydalanishlari mumkin.

Ushbu qo'llanma suv xo'jalik melioratsiyasi, gidrotexnika inshootlari, gidromelioratsiya inshootlarini tashkil qilish, gidromelioratsiya tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish, nasos va stansiyalari, gidromelioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash tizimi va boshqa shu kabi mutaxassislik fanlarini o'rganishda nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

I bob. SON BELGILI PROYEKSIYALAR

1.1. Umumiy ma'lumotlar

Tayanch so'zlar: plan, son belgili proyeksiya, chiziqli masshtab, berg shrix, to'g'ri chiziqli interval

Son belgili proyeksiyalash usuli chizma geometriyaning maxsus usuli bo'lib, bu asosan yer sirti bilan bog'liq bo'lgan turli inshootlar, kanallar, gidrotexnika inshootlar, gidrouzellar, temir yo'llar, avtomobil yo'llar, aerodromlar, qurilish maydonlari va hokazolarni tasvirlash uchun qulaydir.

Bunday proyeksiyalash yordamida gorizontall chiziqlar orqali tasvirlangan yer sirtining past-balandligi va unda bajariladigan injenerlik ishlari tasvirlanadi. Yer sirtida quriladigan inshootlar chizmalarining asosiy qismi planda chiziladi.

Plan deb, inshoot konturi gorizontall proyeksiyasining o'xshash holda kichraytirib yoki kattalashtirib qog'ozga tushirilgan tasvirga aytiladi.

Yer inshootlarining balandlik yoki chuqurligi uning boshqa o'lchamlariga nisbatan kichik bo'ladi. Masalan, kanalning uzunligi bir necha kilometr bo'lsa, uning chuqurligi bir necha metr bo'ladi. Shuning uchun yer inshootlarini ortogonal (to'g'ri burchakli), aksonometrik va boshqa proyeksiyalash usullari bilan tasvirlash ancha noqulay.

Chizma geometriya son belgili proyeksiyalash usulining nazariy tomonlarini geometrik jihatidan o'rganadi va bu usul injenerlik ishlarida qo'llashni o'rgatadi. Son belgili proyeksiyalash usulida predmetlarning gorizontall proyeksiyalari ularning chizmadagi o'rinlaridan aniqlanadi. Predmetlarning gorizontall proyeksiyalar tekisligidan uzoqligi esa sonlar bilan almashtiriladi. Masalan: 1.1 – rasmda 15.0 va 18.0. gorizontall

orqali berilgan P va Q nishab tekisliklarining o'zaro holati tasvirlangan. Gorizontallarga perpendikular qilib chizilgan shtrixlar, son belgili proyeksiyalashda berg shtrixlar deb ataladi. Ularning yo'nalishi tekislik yoki sirtning qaysi tomonda pasayishini ko'rsatadi. Son belgili proyeksiyalash usulining qulayligi shundaki bu usul bilan pozitsion va metrik masalalar osongina yechiladi.

Injenerlik inshootlari yer sirtida aniq va qulay tasvirlanadi. Kengligi va uzunligi juda katta o'lchamga ega bo'lgan balandligi esa nisbatan kichik inshootlar qulay tasvirlanadi.

Bu proyeksiyalash usulining kamchiligi shundaki, bunda tasvirlar yaqqol namoyon bo'lmaydi. Tasvirning yaqqolligini tushunish uchun ba'zi bir masalalarni yechishda vertikal qirqimdan foydalaniladi va bu qirqim profil deb ataladi.

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

Predmetlarning proyeksiyalar tekisligi sifatida qabul qilingan gorizontall tekislikka nisbatan olisligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan to'g'ri burchakli proyeksiyalari son belgili proyeksiyalar deyiladi.

Son belgili proyeksiyalashda proyeksiyalar tekisligi sifatida gorizontall proyeksiyalar tekisligi qabul qilinib, u H_0 bilan belgilanadi. Bu tekislik Nolinchi darajali yoki asosiy proyeksiyalar tekisligi deb ham ataladi.

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

Gorizontall tekislikni ko'tarish va tushirish bilan tekislikdagi geometrik shakllar son belgilarining barchasini

musbat yoki manfiyga keltirish va ularni kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin. Bu esa chizmada pozitsion va metrik masalalarni yechishni osonlashtiradi.

MDX da nuqtaning absolyut balandligi Boltiq dengizining suv satxidan, aniqrog'i Kronshtadt aylanma kanalidagi ko'priknig granit ustuniga mahkamlangan mis reykaning shkalasidan olinadi.

1.2. Nuqtaning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi ortogonal proyeksiyalari

Fazodagi biror A nuqta H_0 asosiy proyeksiyalar tekisligidan 4m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.2.-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 nuqtani shu tekislikdagi proyeksiyasi B_0 deb belgilanadi. Biror C nuqta proyeksiyalar tekisligidan 7 metr pastda joylashgan bo'lsin. Uning H_0 dagi ortogonal proyeksiyasi C nuqtadan tushirilgan perpendikularning asosi bilan aniqlanadi va S_{-7} deb belgilanadi.

Fazodagi A, B, C . . . nuqtalarning asosiy H_0 tekislikdagi ortogonal proyeksiyalari A_4 , B_0 , C_{-7} . . . ko'rinishida yozilib, ularning o'ng tomoni yoniga asosiy H_0 tekislikdan uzoqliklarini ko'rsatuvchi sonli belgilari qo'yiladi. Har bir sonli belgi metr (m) hisobida o'lchanadi. Masalan, A (A_4) nuqtaning sonli belgisi qo'yiladi. A nuqtaning sonli belgisi musbat bo'lgani uchun uni H_0 tekislikdan 4m yuqorida, C(C_{-7}) nuqtaning son belgisi manfiy bo'lgani uchun N_0 tekislikdan -7 m pastda deb tushuniladi (1.2 - rasm).

Chizmada musbat (+) ishoralar ko'rsatilmaydi, manfiy (-) ishoralar esa ko'rsatiladi. Agar biror D nuqta H_0 tekislikda yotsa nol ko'rsatkich bilan yoziladi, masalan B_0 .

Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalashda chizmada chiziqli masshtab beriladi. Chiziqli masshtabning har bir bo'lagi bir metrga teng deb olinadi.

Chiziqli masshtab chizmada ikki parallel chiziq bilan beriladi. Ularning biri ingichka ikkinchisi qalinroq chiziladi.

Inshootlar chizmalarini yasash uchun har bir chizmaning masshtabi berilgan. Masshtablar sonli va chiziqli bo'ladi. Agar chizmaning sonli masshtabi berilgan bo'lsa, undan chiziqli masshtabga o'tish mumkin va aksincha. Masalan: 1:100 sonli masshtabdan chiziqli masshtabga o'tish uchun 1m: 100 = 1000 mm:100=10 mm ni aniqlanadi. So'ngra har bir bo'lagi 10 mm ga teng bo'lgan chiziqli masshtab chizib olinadi (1.3-rasm). Ya'ni bunda chizmadagi 01=12=23=10 mm ni inshoot qurishda 1 m qilib olinadi.

1.3-rasmda fazodagi A(A_4), B(B_0) va C (C_{-7}) nuqtalarning tekis chizmasi (epyuri) son belgili proyeksiyalash usuli bilan tasvirlangan. 1.3-rasmdan ma'lumki, nuqtaning fazodagi o'mini uning gorizonttal 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 fazodagi o'ni aniqlanadi.

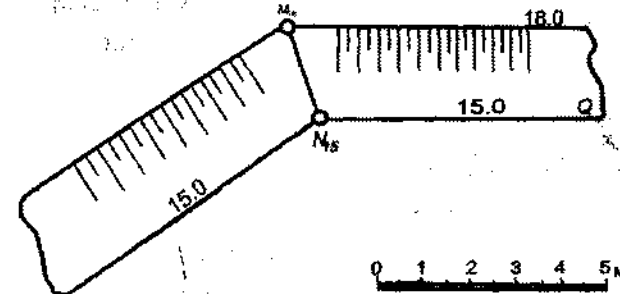
Ta'rif. Nuqtaning H_0 proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi shu nuqtaning son belgili proyeksiyasi deyiladi.

Ba'zi bir injenerlik masalalarni yechishda H_0 proyeksiyalar tekisligini o'ziga nisbatan parallel holda yuqoriga yoki pastga siljitishga to'g'ri keladi. Bunda shakllarning musbat ishorali sonli

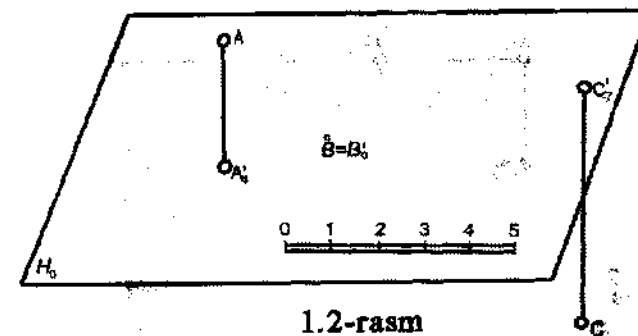
belgilari kamayadi yoki ko'payadi, manfiy ishorali sonli belgilari esa oshadi yoki tushadi.

Nuqtaning H_0 , H va V proyeksiyalar tekisliklaridagi ortogonal proyeksiyalari orasida quyidagi bog'lanishlarni keltirish mumkin. Nuqtaning son belgisi proyeksiyasiga asosan uning gorizontal va ortogonal proyeksiyalarini yasash mumkin masalan, biror A nuqtaning H_0 tekislikdagi A'_4 proyeksiyasi berilgan bo'lsin (1.4-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.

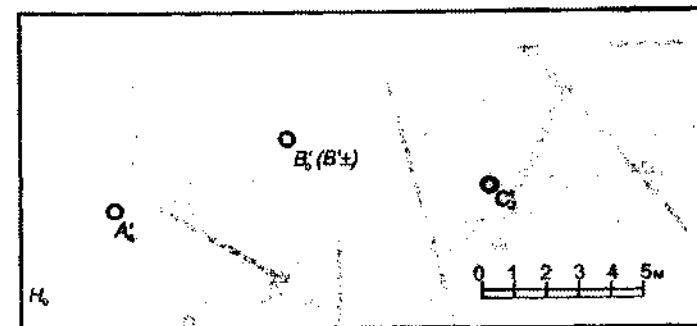
$A_x A'_4$ ni va $A_x O$ ni o'lchab chiziqli masshtabga taqqoslab, A nuqtaning $x=3$ va $y=2$ koordinatalarini aniqlash mumkin. OX o'qi va O nuqtaning tanlashiga qarab X , Y koordinatalar o'zgarishi mumkin. O , A'_4 va A'' nuqtalarning holatiga nisbatan OZ o'qini tanlab, odatdagidek A'' nuqtani yasash ham mumkin.



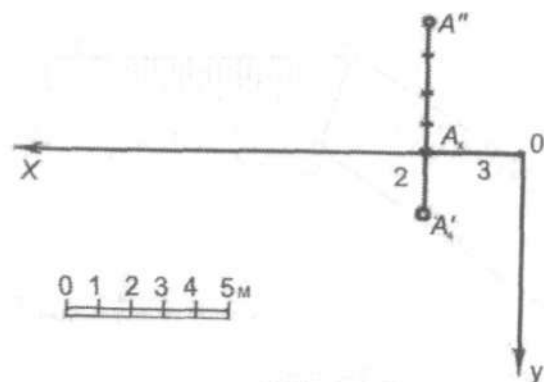
1.1-rasm



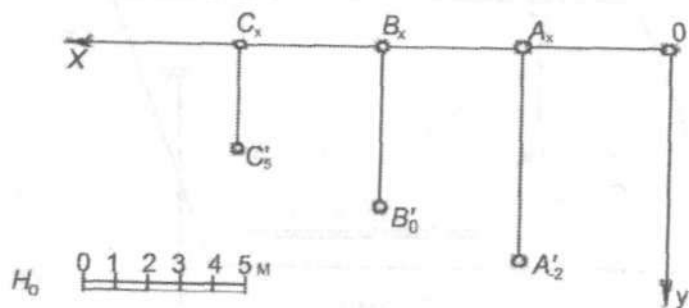
1.2-rasm



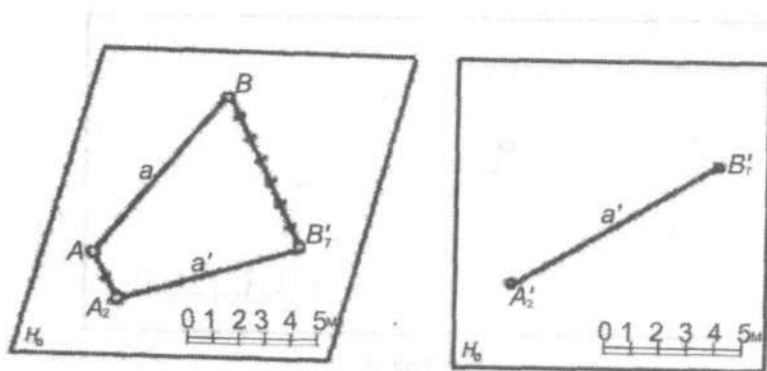
1.3-rasm



1.4-rasm



1.5-rasm



1.6-rasm

Son belgili proyeksiyalashda $A(3;4,5;-2)$, $B(6;4;0)$ va $C(9;3;5)$ nuqtalarning tekis chizmasi (epyuri)ni yasash 1.5-rasmida ko'rsatilgan.

Yasash algoritmi:

1. $OX \perp OY$ koordinata o'qlarini chizamiz. (1.5-rasm).
2. OX o'qiga nuqtalarning abssissalari 3, 6 va 9 larni masshtab bo'yicha qo'yib A_x , B_x va O_x nuqtalarni hosil qilamiz.
3. Bu nuqtalardan OY o'qiga parallel to'g'ri chiziqlar chiqarib ularga nuqtalarning koordinatalari 4, 5, 4 va 3 larni masshtab bo'yicha qo'yib nuqtalarning holati aniqlanadi. Bu esa berilgan nuqtalarning son belgili proyeksiyadagi epyuri bo'ladi.

1.3. H_0 Proyeksiyalar tekisligida to'g'ri chiziq proyeksiyasi

To'g'ri chiziqni bir parametrlil nuqtalarning to'plami deb qarash mumkin. To'g'ri chiziq vaziyatini uning ikki nuqtasi aniqlaydi. Shuning uchun uning ikki nuqtasining proyeksiyalarini yasash kifoya.

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.

Son belgili proyeksiyalash usulida to'g'ri chiziq asosan sonli belgilari ko'rsatilgan ikki nuqta 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. (1.6-rasm a, b).

AB to'g'ri chiziqli kesmasining A nuqtasi H_0 tekislikdan 2 m va B nuqtasi 7 m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.6-rasm, a). Unda A va B nuqtalarni H_0 ga ortogonal proyeksiyalab A_2^1 va B_7^1 nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra ularni tutashtirib AB kesmaning H_0 dagi $A_2^1 B_7^1$ proyeksiyasi yasaladi. 1.6-rasm, b da AB ($A_2^1 B_7^1$) kesma proyeksiyasi tekis chizmada H_0 da tasvirlangan.

Agar to'g'ri chiziqli asosiy H_0 proyeksiyalar tekisligiga perpendikular bo'lsa, uning shu tekisligidagi proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Bu nuqta son belgilari har xil bo'lgan ikkita harf bilan belgilanadi. O'z navbatida bunday to'g'ri chiziqli asosiy H_0 tekislikka proyeksiyalovchi deyiladi. (1.7-rasm).

Agar to'g'ri chiziqli asosan H_0 proyeksiyalar tekisligiga parallel yoki unda yotgan bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi o'ziga teng bo'ladi. Unda to'g'ri chiziqli kesmasi nuqtalarning sonli belgilari bir xil bo'ladi. Bunday to'g'ri chiziqli gorizontal to'g'ri chiziqli deyiladi. (1.8-rasm a,b).

1.4. H_0 Proyeksiyalar tekisligida kesmaning haqiqiy uzunligini yasash

Son belgili proyeksiyalash usulida to'g'ri chiziqli kesmaning haqiqiy uzunligini yasash uchun uning H_0 tekisligida proyeksiyasi va ikki nuqtasining sonli belgilaridan foydalanib to'g'ri burchakli uchburchak yasaladi.

H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy uzunligi quyidagi yasash algoritmi bilan aniqlanadi. Berilgan AB($A_1^1 B_7^1$) kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash uchun (1.9-rasm) quyidagicha yasash algoritmlari bajariladi.

1) $A_2^1 B_7^1$ nuqtalardan kesma proyeksiyasiga perpendikular chiqariladi.

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

3) Hosil bo'lgan A va B nuqtalar tutashtiriladi. Bunda $AB = A_2^1 B_7^1$ bo'ladi.

4) Agar AB haqiqiy uzunligini $A_2^1 B_7^1$ bilan kesishguncha davom ettirilsa, a_{H_0} nuqta hosil bo'ladi. Bunda kesma bilan H_0 tekislik orasidagi og'ish burchagi $\angle B a_{H_0} B_7^1 = \alpha^\circ$ hosil bo'ladi.

Kesma haqiqiy uzunligini aniqlashning yana bir usuli shundan iboratki, bunda ikki A(A_{10}) va B(B_4) nuqtalarning (1.10-rasm) sonli belgilari ayirmasini ($10-4=6$), A_{10} nuqtadan chiqarilgan perpendikularga chiziqli masshtab bo'yicha 6 ta birlik qo'yiladi. Hosil bo'lgan $\bar{A}$ nuqta ikkinchi V_4 nuqta bilan tutashtiriladi. Natijada $\bar{A} B_4 = AB$ va burchak $\angle \bar{A} B_4 A_{10} = \alpha^\circ$ bo'ladi.

1.11-rasmda AB ($A_5^1 B_9^1$) kesmaning haqiqiy uzunligi profil usul bilan yasalgan. Bunda $A_5^1 B_9^1$ kesmaga parallel qilib oralig'i 1 m ga teng bo'lgan to'g'ri chiziqlar chiqariladi. So'ngra A_5^1 va B_9^1 nuqtalar tegishli parallel to'g'ri chiziqlarga proyeksiyalanib tutashtiriladi. Qolgan yasashlarni chizmadan tushinib olish osondir.

1.12-rasmda CD($C_3 D_7$) kesmaning haqiqiy uzunligi yasash tasvirlangan. Bunda $C_3 D_7$ proyeksiyaga chiqarilgan perpendikular yordamchi chiziqlar qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi.

1.5. To'g'ri chiziq izlarini H_0 proyeksiyalari tekisligida yasash

Son belgili proyeksiyalash usulida to'g'ri chiziq umumiy va proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lishdan qat'i nazar, uning faqat bittagina izi bo'ladi. a to'g'ri chiziqning asosiy H_0 tekislik bilan kesishish nuqtasi a_{H_0} uning izi deyiladi (1.13-rasm). $AB(A'_1B'_4)$ kesmaning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash uchun, avval uning haqiqiy uzunligini $\overline{AB}$ yasab olinadi. (1.14- rasm). a to'g'ri chiziq kesmaning haqiqiy uzunligini davom ettirilsa, u H_0 tekislik bilan biror a'_{H_0} nuqta a to'g'ri chiziqning H_0 dagi izidir, ya'ni $a \cap H_0 = a_{H_0}$ bo'ladi.

1.6. To'g'ri chiziqning interval va qiyaligi

Ta'rif: Balandliklarning farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontal masofa to'g'ri chiziqning intervali deyiladi. To'g'ri chiziqning intervali λ xarfi bilan belgilanadi. Fazodagi biror α to'g'ri chiziqning AV 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 orasidagi $A'_{3,2} B'_{5,3}$ gorizontal masofa uning quymasi deyiladi va u L harfi bilan belgilanadi.

A va B nuqtalar vertikal masofalarning farqi a to'g'ri chiziqning ko'tarilish deyiladi va u i harfi bilan belgilanadi.

Ta'rif: Ko'tarilishning quymaga bo'lgan nisbati to'g'ri chiziqning qiyaligi deyiladi. Qiyalik i harfi bilan belgilanadi.

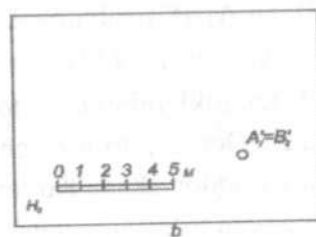
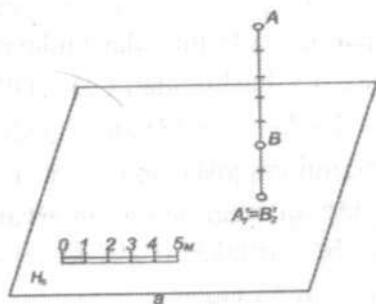
$\triangle ABB'$ dan $BB'AB' = \text{tg}\alpha = i$ yoki $i = J/L$ (1) AB kesma ustida son belgilari 4 va 5 bo'lgan C va D nuqtalar tanlaymiz. CDD' va ABB' uchburchaklarning o'xshashligidan $CD'/DD' = AB'$ yoki $1/i = L/J$ (2), bunda $l = L/J = \text{ctg}\alpha$ (3) aniqlanadi (1) va (3) tengliklarning o'ng tomonlarini taqqoslaganda $i = 1/L$ (4) bo'ladi. Demak, to'g'ri chiziqning qiyaligi uning intervaliga teskari miqdor ekan. Ko'tarilishi bir birlikka to'g'ri keladigan quyma ham to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi.

1.16-rasm $A(A'_{12})$ va $B(B'_4)$ nuqtalar orqali a (a') to'g'ri chiziqning qiyaligi va intervali aniqlansin. Buning uchun:

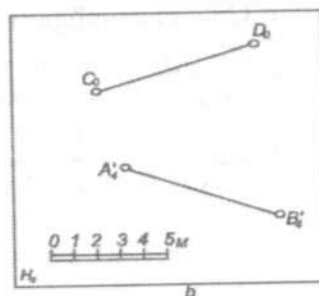
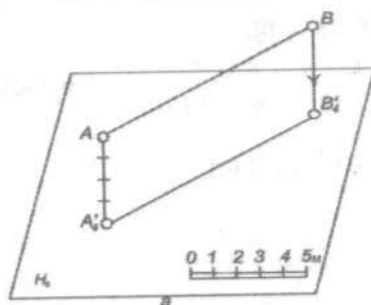
1. Quyma uzunligi: $L=80\text{m}$ ga teng.

2. Qiyalik: $i = \frac{J}{L} = \frac{h_A - h_B}{80} = \frac{12-4}{80} = \frac{8}{80} = \frac{1}{10}$ bo'ladi.

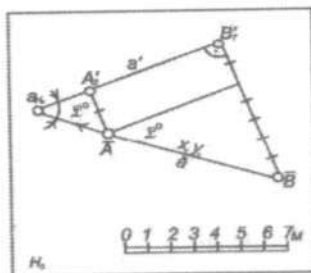
3. Interval: $l = \frac{1}{i} = \frac{1}{1:10} = 10\text{m}$ bo'ladi.



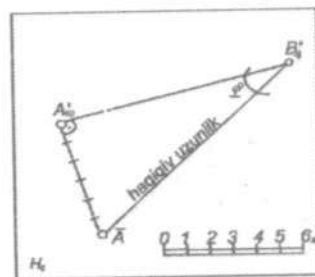
1.7-rasm



1.8-rasm



1.9-rasm



1.10-rasm

Demak, a to'g'ri chiziqning har bir nuqtasi gorizonta proyeksiyasining har 10 metrdan keyin 1 metrga ko'tariladi. Qiyalik va interval yasash qoidasidan yo'llar va kanallarning

yonbag'irlarini, kanallar tegini qurishda, balandlik va chuqurliklarning qiyaliklarini, kotlovan yonbag'ir tekisliklarini yasash va boshqalarda qo'llaniladi.

To'g'ri chiziqning qiyaligi va intervali qoidalariga asosan uni H_0 tekisligidagi quyidagi usullar bilan ham berish mumkin:

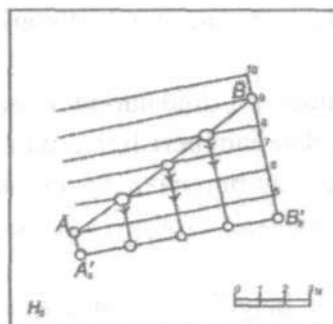
a) bir nuqtasi va H_0 tekislikka og'ish burchakning qiymati bilan (1.17-rasm). b) boshlang'ich nuqtasi qiyaligi va uning yo'nalishi bilan (1.18-rasm).

To'g'ri chiziqning promilesi. Son belgisi proyeksiyalashda to'g'richiziqlar promille bilan ham beriladi. Promillar % bilan belgilanadi. $1\% = 1/1000$ ga tengdir. Masalan A (A'_5) nuqtadan o'tuvchi a(a') to'g'ri chiziqning promille 50% bo'lsa (1.19-rasm), uning intervali quyidagicha aniqlanadi: $i = 50/1000 = 1/20$ bo'lib, intervali $l = l:i = 20:1 = 20$ m bo'ladi. Promellar kanallarning tubini qiyaligini berish uchun qulaydir.

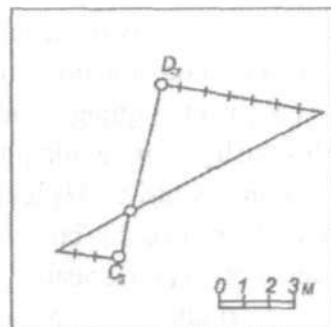
1.7. H_0 proyeksiyal tekisligidagi to'g'ri chiziqni darajalash

Son belgisi proyeksiyalash usuli bilan masalalar yechishda chiziq kesmalarining nuqtalarini son belgilari ko'pincha sonlar bilan belgilanadi. Bunday paytda to'g'ri chiziq kesmasida butun son belgisi nuqtalarning o'rnini yasab omasdan turib turli injenerlik masalalarini yechib bo'lmaydi.

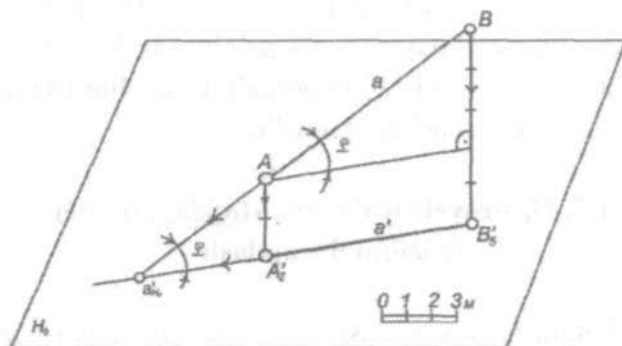
Ta'rif: To'g'ri chiziq kesmasining H_0 dagi proyeksiyalarida butun son belgisi nuqtalarining proyeksiyalarini o'rnini aniqlashga to'g'ri chiziqni darajalash deyiladi. To'g'ri chiziqni darajalashning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular asosan quyidagilardir.



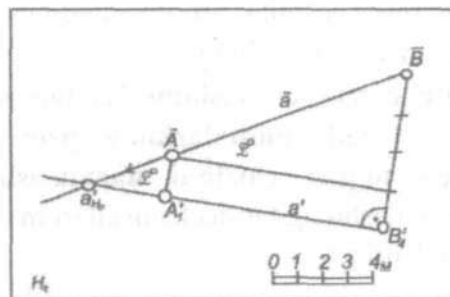
1.11-rasm



1.12-rasm



1.13-rasm



1.14-rasm

To'g'ri chiziqni interval va qiyaligi bo'yicha darajalash.

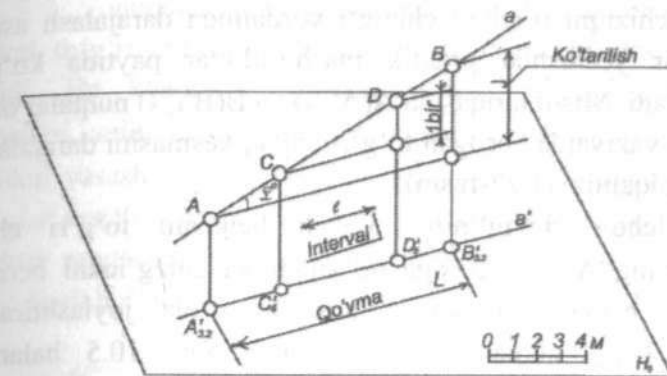
1.1. Agar to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarning son belgilari butun sonlar bo'lsa, uni darajalash quyidagicha bajariladi. AB(A'₅ B'₈) to'g'ri chiziq kesmasi berilgan bo'lsin (1.20-rasm). Uni darajalash uchun A'₅ (yoki B'₈) nuqtadan ixtiyoriy burchak ostida α to'g'ri chiziq chiziladi. Bu to'g'ri chiziqning A'₅ nuqtasidan boshlab bir-biriga teng bo'lgan 3 ta ($8-5=3$) ixtiyoriy kesma birligi qo'yiladi. So'ngra 8-nuqta bilan V'₈ nuqta tutashtirilib 6 va 7 nuqtalardan 8 B'₈ ga parallel to'g'ri chiziqlar chiziladi. Natijada berilgan kesma ustida S'₆ va D'₇ nuqtalar hosil qilinadi. Bunda A'₅C'₆ = C'₆D'₇ = D'₇B'₈ bo'lib, to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi.

1.2. 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. $L=l:i=2$ m interval aniqlanib A'₂ nuqtadan boshlab a' to'g'ri chiziqqa chiziqli masshtab bo'yicha 2 m dan qo'yiladi. Natijada a' to'g'ri chiziq ustida B'₃; C'₄; D'₅; ... va hokazo nuqtalar hosil bo'ladi.

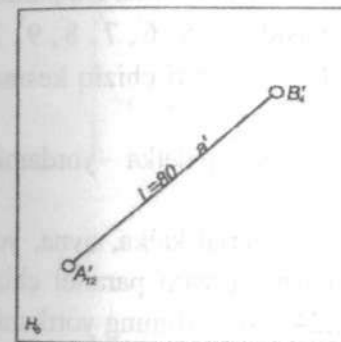
2. To'g'ri chiziqning quymasiga parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash (profil usul). Bu usul asosan to'g'ri chiziq kesmasining son belgilari ko'rsatilgan ikki nuqtalar orqali berilganda qo'llaniladi. 1.22-rasm A (A'_{5.5}) va B (B'_{1.4}) nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziqni darajalashni ko'rib chiqamiz. Buning uchun to'g'ri chiziqning berilgan A'_{5.5} va B'_{1.4} nuqtalardan uning quymasiga chiqarilgan a' va b' perpendikularlarga chiziqli masshtab yordamida 1 birlikka teng bo'lgan kesmalar qo'yilib, 1, 2, 3, 4, 5, 6 nuqtalar yasiladi, parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.

a to'g'ri chiziqda $\bar{A}$ nuqtaning holati va v' to'g'ri chiziqda esa $\bar{B}$ nuqtalarning holatini aniqlab AB ning profili $\bar{A}$

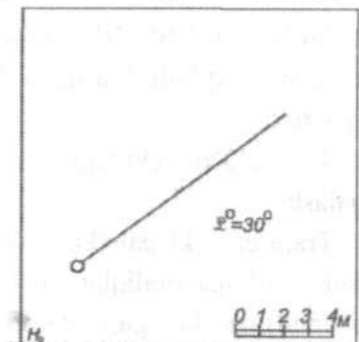
$\overline{B}$ (haqiqiy uzunligi) yasiladi. To'g'ri chiziqli kesmasining $\overline{A} \overline{B}$ profil bilan, parallel chiziqlar o'zaro kesishib hosil qilgan C, D, E va F nuqtalar yasiladi. So'ng bu nuqtalar proyeksiyalanib quyimga tushiriladi. Bunda $\lambda = F'_5E'_4 = E'_4D'_3 = D'_3C'_2$ bo'lib, ular berilgan to'g'ri chiziqliqning intervallaridir. Natijada $A'_{5.5}B'_{1.4}$ to'g'ri chiziqli kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proyeksiyalari aniqlanadi.



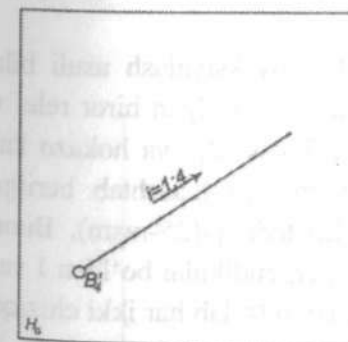
1.15-rasm



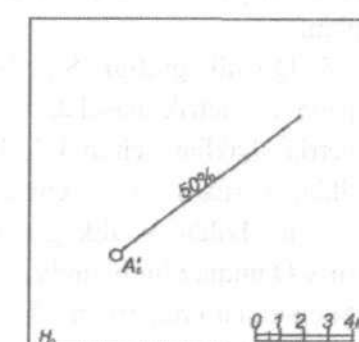
1.16-rasm



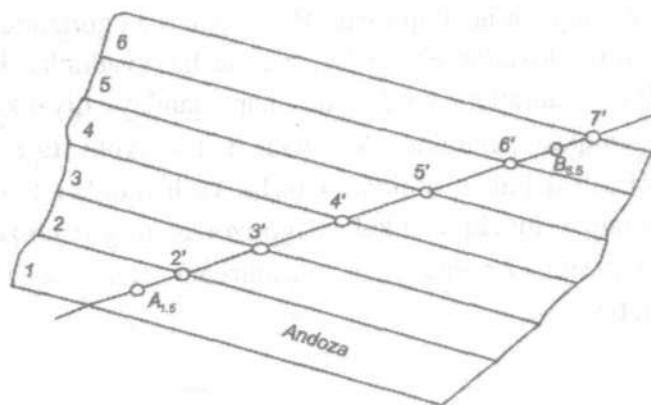
1.17-rasm



1.18-rasm

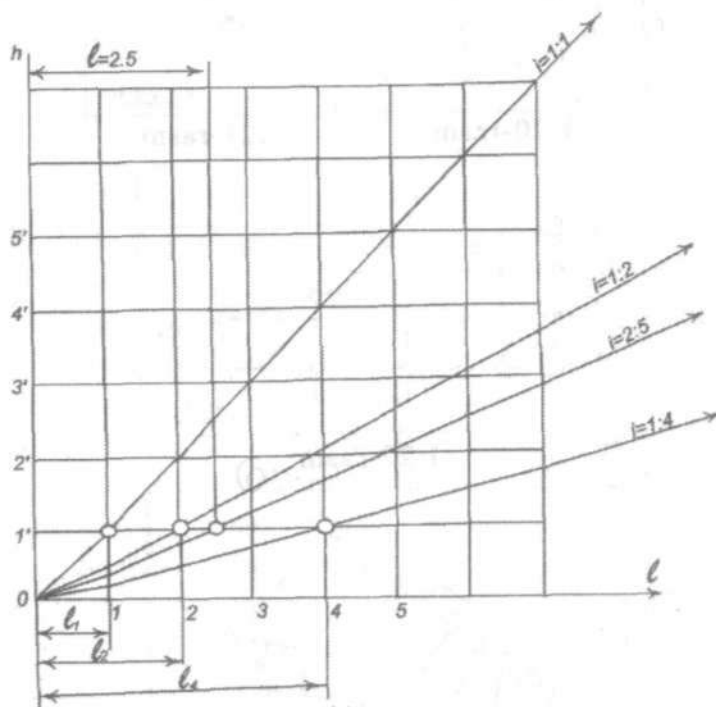


1.19-rasm



H_0

1.24-rasm



1.25-rasm

1.8. Tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligida berilishi

Son belgili proyeksiyalash usulida tekisliklar asosan quyidagicha beriladi.

1. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan sonli belgilari ko'rsatilgan uchta nuqtaning proyeksiyalari orqali (1.26-rasm).
2. Bir to'g'ri chiziq kesmasi va unda yotmagan bitta nuqtaning sonli belgisi ko'rsatilgan proyeksiyasi orqali (1.27-rasm).
3. Sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalari orqali (1.28-rasm).
4. Sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalari orqali (1.29-rasm).
5. Qiyalik va boshlang'ich nuqtalari ko'rsatilgan parallel ikki to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalari orqali (1.30-rasm).
6. Tekislikning nishab qiyaligi ko'rsatilgan va umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyasi orqali (1.31-rasm).
7. Tekislikning nishab qiyaligi ko'rsatilgan va uning gorizont to'g'ri chizig'i proyeksiyasi orqali (1.32-rasm) va hokazo.

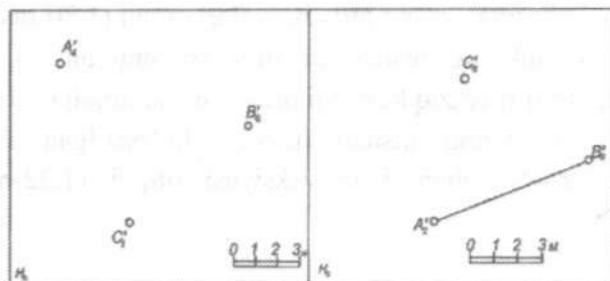
1.9. H_0 proyeksiyalar tekisligidagi tekislikning asosiy chiziqlari

Son belgili proyeksiyalash usulida, tekislikning asosiy to'g'ri chiziqlardan gorizont va eng katta qiyalik chiziqlari mavjud.

Ta'rif: Berilgan tekislikda yotgan absolyut balandliklarni bir xil bo'lgan nuqtalarni birlashtiruvchi to'g'ri chiziqqa tekislikning gorizont chizig'i deyiladi, yoki hamma nuqtalari H_0 tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziqqa tekislikning gorizont chizig'i deb aytiladi.

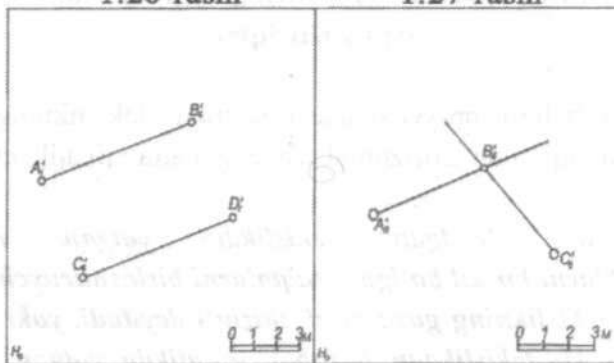
Ta'rif: Tekislikning eng katta qiyalik chizig'i deb, shu tekislikda yotgan va uning gorizontal to'g'ri chizig'iga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqqa aytiladi. H va V proyeksiyalari tekisliklari sistemasida biror umumiy vaziyatda P tekislik berilgan bo'lsin (1.33-rasm). P tekislikni 1 metrga farq qiluvchi gorizontal $H_1, H_2, H_3 \dots$ tekisliklar bilan kesamiz. Bu tekisliklar P tekislikni o'zaro parallel bo'lgan gorizontal to'g'ri chiziqlar bo'yicha kesadi. P_h ga yoki gorizontallarga perpendikular bo'lgan P_i to'g'ri chiziq P tekislikning eng katta chizig'i bo'ladi.

P_i ning H va V dagi proyeksiyalari P'_i va P''_i bo'ladi. (1.34-rasm). Bunda P_i tekislikning qiyalik masshtab deb yuritiladi va uni keyingi holatlarda P_i bilan belgilanadi



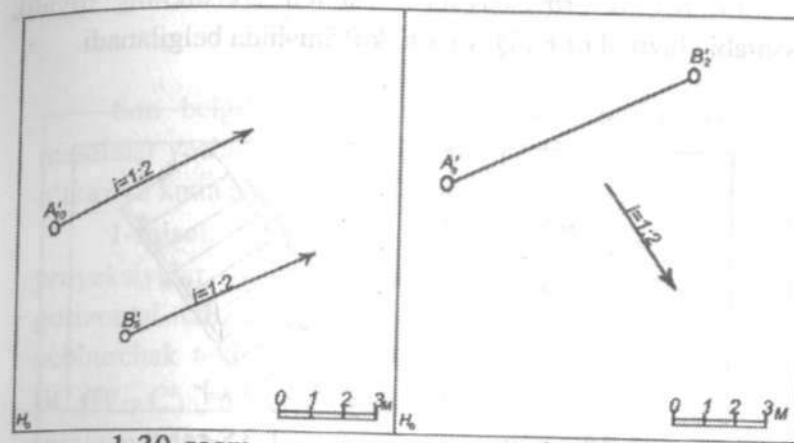
1.26-rasm

1.27-rasm



1.28-rasm

1.29-rasm



1.30-rasm

1.31-rasm

Qo'shni gorizontallar proyeksiyalari orasidagi masofa $01=12=23$ tekislikning intervali bo'ladi. Shakldan ko'rinishi tekislikning intervali uning eng katta qiyalik to'g'ri chizig'ining intervaliga tengdir. Tekislikning intervali uning qiyaligini tekskari miqdoriga teng bo'ladi, ya'ni

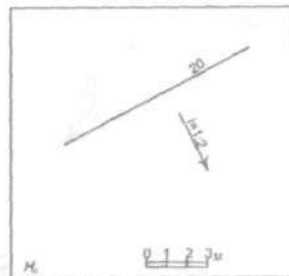
$$L = 1:i \text{ yoki } i=1:L$$

Son belgili proyeksiyalashda tekisliklarni qiyalik masshtabi orqali berilishi qulayroqdir.

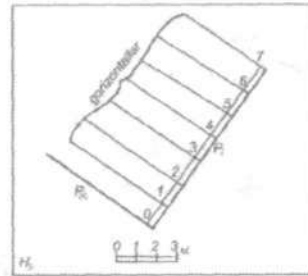
Ta'rif: Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik chizig'ining gorizontal proyeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi deyiladi (1.35-rasm).

Tekislikning bunday berilishi uning fazodagi va tekislikning gorizontal to'g'ri chiziqlarini chizish uchun ham qulaydir. Tekislikning qiyalik masshtab chizig'i ikki parallel chiziqlar bilan ifodalanadi. Bu chiziqlarni biri qalinroq, ikkinchisi esa ingichkaroq olinadi.

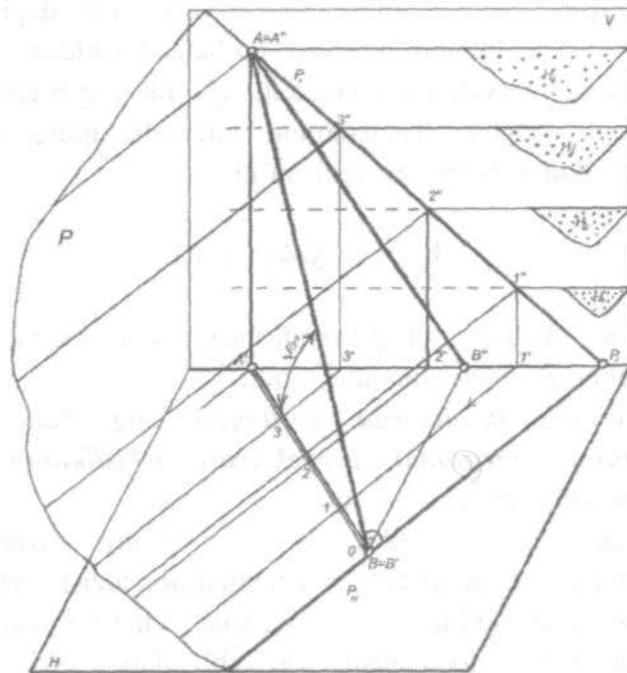
Son belgili proyeksiyalash usulida tekislikning qiyalik masshtabi chizmalari P_i , Q_i va x.k. ko'rinishida belgilanadi.



1.32-rasm



1.35-rasm



1.33-rasm

1.10. H_0 proyeksiyalar tekisligidan tekislikning gorizontaal chiziqlarini yasash usullari

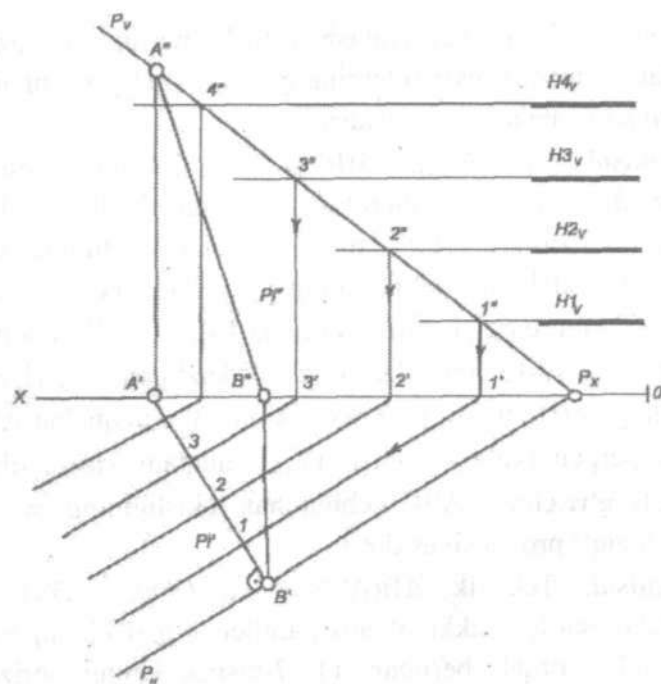
Son belgili proyeksiyalashda turli metrik va pozitsion masalalar yechishda tekisliklarning gorizontaal to'g'ri chiziqlarni o'tkazish katta ahamiyatga egadir.

1-misol. A (A'_{13}), B(B'_{19}) va C(C'_{10}) nuqtalar proyeksiyalar orqali uchburchak tekisligi berilgan. Uning gorizontaal chiziqlari o'tkazilsin. (1.36-rasm). Buning uchun uchburchak tekisligida belgilarining farqi katta bo'lgan tomon BC ($B'_{19} C'_{10}$) ni darajalaymiz. Natijada $10'$, $12'$, $13'$, nuqtalarni aniqlaymiz. A'_{13} $13'$ nuqtalar orqali o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislikning gorizontalinini proyeksiyasidir. B'_{19} nuqtadan A'_{13} va $13'$ ga perpendikular tushirib D'_{13} nuqtani yasab olamiz. $B'_{19} D'_{13}$ to'g'ri chiziq ABC uchburchak tekisligining eng katta qiyalik chizig'i proyeksiyasidir.

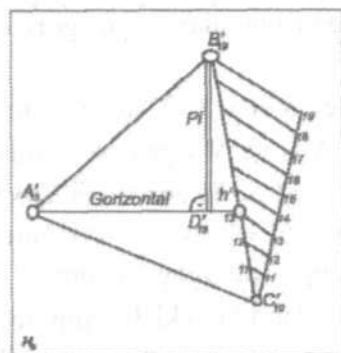
2-misol. Tekislik AB($A'_1 B'_6$) va CD($C'_0 D'_5$) sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarining proyeksiyalari orqali berilgan. (1.37-rasm). Uning gorizontaal chiziqlari yasalsin. Bu tekislikning gorizontaal chizig'ini o'tkazish uchun tekislikning to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan nuqtalar orqali gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari o'tkaziladi.

3-misol. Tekislikning parallel ikki a (a') va v (v') to'g'ri chiziq boshlang'ich nuqtalarining A'_{10} va V'_8 proyeksiyalari va $i=1:2$ qiyaliklari orqali berilgan (1.38-rasm). Tekislikning gorizontaal chizig'i quyidagicha yasaladi. Ma'lumki interval qiyalikning teskari nisbatiga teng. Shuning uchun $i=1:2$ bo'lganidan $\lambda=1:i=2m$ interval yordamida tekislikning to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan

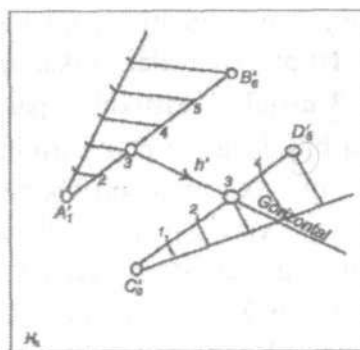
nuqtalar orqali gorizontal chiziqlar proyeksiyalari o'tkaziladi. (1-39-rasm).



1.34-rasm



1.36-rasm



1.37-rasm

4-misol. Nuqtalarning 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.

1.11. Tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash

Son belgili proyeksiyalash usulida P tekislikning H_0 tekislik bilan kesishish chizig'i tekislikning asosiy izi deyiladi. Masalan, $A(A'_1)$, $B(B'_6)$ va $C(C'_3)$ nuqtalar orqali umumiy vaziyatda berilgan uchburchak tekislikning P_{H_0} izini yasashni ko'rib chiqaylik (1.40-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 Nolinchi belgili nuqta yasaladi. So'ngra nuqta orqali tekislikning P_{H_0} izini $P_{H_0} \parallel h'$ qilib o'tkaziladi. 1.41-rasmda esa parallel ikki $a(a'_2)$ va $b(b'_3)$ gorizontal chiziqli proyeksiyalari orqali ifodalangan tekislikning P_{H_0} izini yasash ko'rsatilgan. Bunda P_{H_0} izni yasash uchun P tekislikning gorizontal chiziqlariga perpendikular qilib, P_i qiyalik masshtab chiziq o'tkaziladi. So'ngra P tekislikning intervali $\lambda=32$ kesma yordamida 1,0 nuqtalar yasali, ular orqali gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Nolinchi gorizontal chiziq tekislikning P_{H_0} izini ifodalaydi.

$ABC(A'_4B'_9C'_2)$ uchburchakning qiyalik masshtabi P_i va H_0 tekislikdagi izi 1.42-rasmda yasalgan. $ABC(A'_4B'_9C'_2)$

uchburchakning gorizontaal chiziqlarini profil usuli bilan yasaymiz.

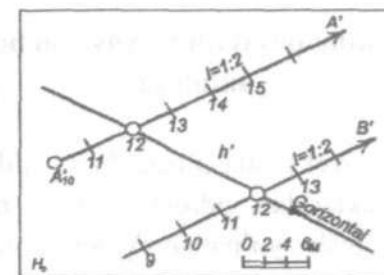
Yasash algoritmi:

1. Buning uchun $BC(B'_9C'_2)$ tomonga parallel qilib ixtiyoriy chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqni nolinchi chiziq deb qabul qilamiz. Unga parallel qilib orasi chiziqli masshtab birligiga teng bo'lgan masofada 1, 2, 3 chiziqlarni o'tkazamiz. Bu chiziqlarga $C(C'_2)$ va $B(B'_9)$ nuqtalardan perpendikular chiqarib $BC = BC$ kesmani yasaymiz. BC kesma 4-chiziq bilan A nuqtada kesishadi. Bu nuqtani $BC(B'_9C'_2)$ ga proyeksiyalab $A(A'_4)$ bilan tutashtirilsa, uchburchakning $h(4)$ gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi hosil bo'ladi. Gorizontaal chiziqlarning bunday yasalishi profil usuli deb ataladi.

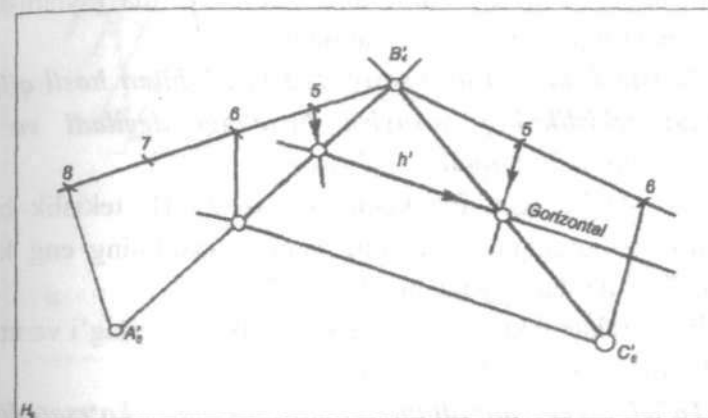
2. h gorizontaalga perpendikular qilib tekislikning P_i qiyalik masshtabi chizig'i o'tkaziladi.

3. Tekislikning intervalini aniqlash uchun 3 va 2 gorizontaal chiziqlarning proyeksiyalarini o'tkazib P_i da $43=32=21=10$ kesmalar qo'yiladi.

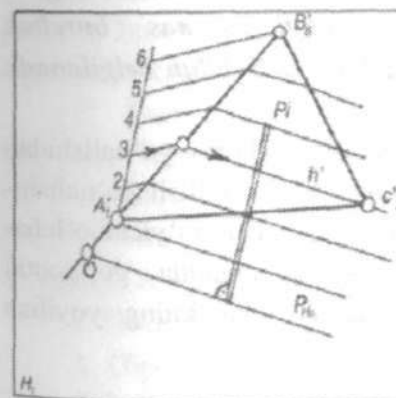
4. P_i ning O nuqtasidan unga perpendikular qilib tekislikning nolinchi gorizontaal chizig'i yoyi P_{H_0} izi yasaladi.



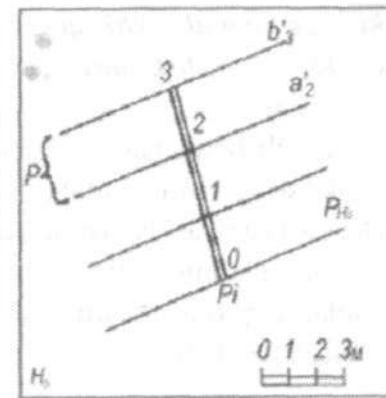
1.38-rasm



1.39-rasm



1.40-rasm



1.41-rasm

1.12. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash

Son belgili proyeksiyalash usulida tekisliklarning pasayish va yoyilish burchaklaridan gidrotexnika chizmalarida kanallar qurish suvning oqish yo'nalishini aniqlash, turli navlarni o'rnatish va boshqalardan keng foydalaniladi. Geologiyada esa bu usul tog' jinslari qatlamlarining yer qobig'ida joylanishiga oid masalalarni hal etishda qo'llaniladi.

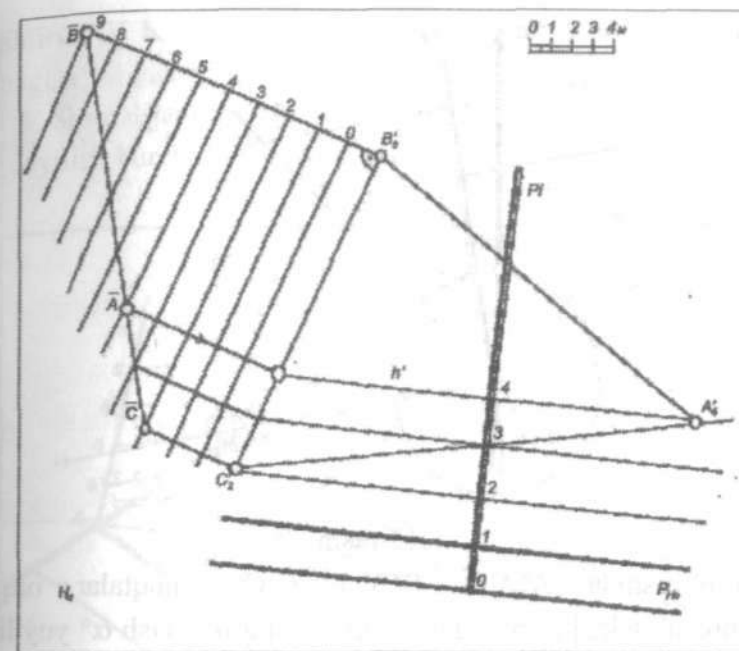
Ta'rif: Tekislikning asosiy P_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi tekislikning pasayish burchagi deyiladi va α° burchak bilan belgilanadi. (1.43-rasm).

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

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

Ta'rif: Yer meridiani shimol-janubni ko'rsatadigan magnit strelkasining shimoliy yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontal chiziqlari orasidagi o'tmas burchak tekislikning yoyilish burchagi deyiladi va δ° bilan belgilanadi. (1.43-rasm).

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



1.42-rasm

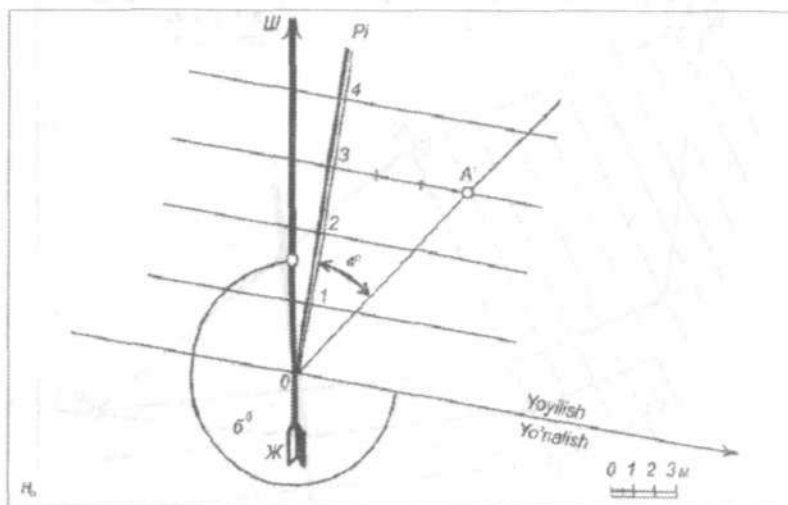
Tekislikning qiyalik masshtabi P_i orqali berilganda uning pasayish burchagi α° va yoyilish burchagi δ° quyidagi yasash algoritmlari bilan aniqlanadi. (1.43-rasm).

1. Tekislikning qiyalik masshtabi P_i ning istalgan nuqtasida chiqarilgan perpendikularga berilgan masshtab birligida 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 O nuqta bilan tutashtiramiz.

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

Magnit strelkasining shimoliy yo'nalishidan yoyilish yo'nalishigacha bo'lgan δ° yoyilish burchagi belgilanadi.



1.43-rasm

1.44-rasmda $A(A'_1)$, $B(B'_6)$, $C(C'_4)$ nuqtalar orqali uchburchak tekisligi berilgan. Tekislikning pasayish α° yoyilish δ° burchaklari aniqlansin hamda tekislikning yoyilish yo'nalishi ko'rsatilsin.

Yasash algoritmi:

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.

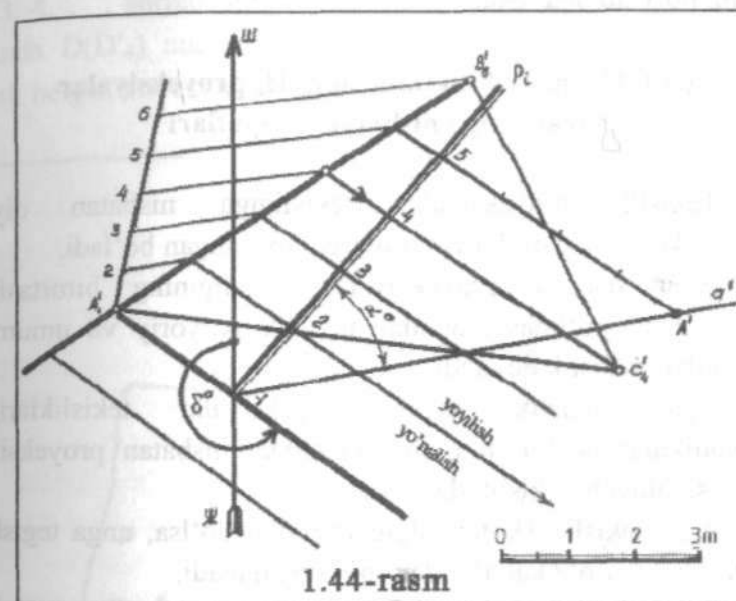
2. $A'_1B'_6C'_4$ uchburchak tekisligining gorizontaal chiziqlarini proyeksiyalarini o'tkazamiz.

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

4. 5-nuqtadan chiqarilgan perpendikularga to'rtta birlik qo'yiladi. Hosil bo'lgan A' nuqtani ($5-4=1$) 1 nuqta bilan

birlashtirib α' to'g'ri chiziq yordamida tekislikning pasayish burchagi α° ni yasaymiz.

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



1.44-rasm

A' nuqtadan (hozircha son belgisi aniq emas) 10 va 6 gorizontaal chiziqlar bilan berilgan P tekislikka suv oqadi (1.45-rasm). Suvning qanday burchak ostida nechanchi belgidan boshlab hamda qaysi yo'nalish bo'yicha oqishi aniqlansin.

Yasash algoritmi:

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

2. A'_2 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 masshtab yordamida A'_2 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 bo'ylab oqar ekan.

1.13. Geometrik shakllarning H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyatlari

Tekislik proyeksiyalar tekisligiga nisbatan qiya, perpendikular va parallel vaziyatlarda joylashgan bo'ladi.

Agar tekislik proyeksiyalar tekisligining birortasiga parallel ham bo'lmasa, bunday tekislik ixtiyoriy va umumiy vaziyatdagi tekislik deyiladi.

Agar tekislik qaysi proyeksiyalar tekisliklariga perpendikular bo'lsa, u o'sha tekislikka nisbatan proyeksiya proyeksiyalovchi tekislik deyiladi.

Agar tekislik H_0 tekisligiga parallel bo'lsa, unga tegishli barcha shakllar o'z kattaligida proyeksiyalanadi.

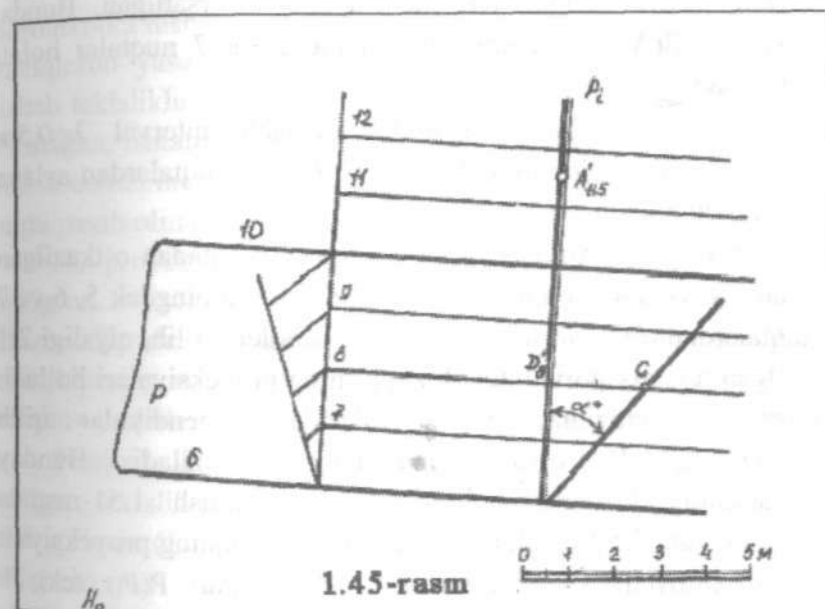
Son belgisi proyeksiyalash usulidan foydalanib masalalar yechishda asosan, H_0 tekislikka og'ma hamda unga parallel bo'lgan tekisliklar qo'llaniladi. 1.46-rasmdagi $ABC(A'_1B'_3C'_5)$ uchburchak tekisligi H_0 tekislikka nisbatan umumiy vaziyatda, 1.47-rasmdagi $DEF(D'_3E'_3F'_3)$ tekislik esa H_0 tekislikka parallel yoki gorizontaal vaziyatda joylashgan.

1. H_0 proyeksiyalar tekisligida nuqta tanlash.

Son belgisi proyeksiyalar usuli bilan tekislikda nuqta tanlab olish uchun tekislikning gorizontaal chiziqlaridan foydalaniladi.

1.48-rasmda $ABC(A'_2B'_5C'_1)$ uchburchak va $D(D'_4)$ nuqtaning shu tekislikda yotish yoki yotmasligini ko'rib chiqamiz.

Buning uchun ABC uchburchak tekisligidagi son belgilarining farqi katta bo'lgan $BC(B'_5C'_1)$ tomoni darajalanib, tekislikning 2, 3, 4, ... gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Bunda $D(D'_4)$ nuqtadan o'tgan tekislik gorizontaal chiziqlarning sonli belgisi 4m ekan. Demak, $D(D'_4)$ nuqta tekislikda yotadi.



1.48-rasmda $ABC(A'_2B'_5C'_1)$ uchburchak tekisligining tashqarisida yotgan E (E'_3) nuqta tekislikda yotmaydi, chunki E'_3 nuqta orqali o'tuvchi oraliq α (α') gorizontaal uchburchakning $AB(A'_2B'_5)$ va $BC(C'_1B'_5)$ tomonlarini 3, 4 sonlar bilan belgilangan nuqtalarda kesadi. Yoki α' gorizontaal chiziqlarning son belgilari har xil.

2. 1-49-rasmda $a(a')$ to'g'ri chiziq $P(P_i)$ tekislikda yotadi. Chunki a to'g'ri chiziqdagi $A(A'_{25})$ va $B(B'_{10})$ nuqtalarining sonli belgilari shu nuqtalardan o'tuvchi $P(P_i)$ tekislik gorizontal chiziqlarining sonli belgilari bilan bir xildir. $B(B')$ to'g'ri chiziq esa $P(P_i)$ 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.

3. 1.50-rasmda $AB(A'_4B'_8)$ to'g'ri chiziq kesmasi orqali qiyaligi $i=2:1$ bo'lgan tekislik o'tkazish ko'rsatilgan. Bunda, avvalo, $AB(A'_4B'_8)$ kesma darajalanib 5, 6, 7 nuqtalar holati aniqlanadi.

So'ngra $i=2:1$ bo'lganidan tegishli interval $\lambda=0,5m$ aniqlanib, $R=0,5m$ radius bilan 8, 7, 6 va 5 nuqtalardan aylana yoylari chiziladi.

So'ngra 4 (yoki A'_4) nuqta orqali 5 nuqtadan o'tkazilgan aylana yoyiga 4-urinma o'tkaziladi. Xuddi shuningdek 5, 6 va 7 nuqtalardan o'tuvchi urinmalar unga parallel bo'lib, qiyaligi $2:1$ bo'lgan tekislik gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari bo'ladi. Gorizontal chiziqlar proyeksiyalarida perpendikular qilib tekislikning P_i qiyalik masshtabi o'tkaziladi. Bunday tekislikning fazodagi holatini tasavvur qilish 1.51-rasmda tasvirlangan. 1.52-rasmda 10 gorizontal chiziqning proyeksiyasi orqali o'tuvchi va qiyaligi $i=1:2$ bo'lgan $P(P_i)$ tekislik tasvirlangan. Yasashlar rasmdan tushunarlidir. 1.53-rasmda $A(A'_5)$ nuqtadan o'tuvchi va qiyaligi $i=1:3$ bo'lgan $Q(Q_i)$ tekislik tasvirlangan. Bunda A'_5 nuqtadan ixtiyoriy yo'nalishda $a=(a'_5)$ gorizontal chiziq proyeksiyasi o'tkaziladi. Chunki berilgan nuqtadan cheksiz ko'p to'g'ri chiziqlar va ulardan tekisliklar to'plamini o'tkazish mumkin. Bu gorizontal chiziq

proyeksiyasiga perpendikular qilib Q_i tekislik yasaladi. So'ngra Q tekislik berilgan $i=1:3$ qiyalik bo'yicha yoki $\lambda=3m$ interval bilan darajalanadi va izlangan tekislik 4, 3 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

1.14. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini yasash

Tekislikning o'zaro kesishuv chizig'ini yasash turli gidrotexnika inshootlar yon nishab tekisliklarini o'zaro kesishuv chiziqlarini yasashda, qurilish ishlarida tomalar, maydonchalar nishab tekisliklarning kesishuv chiziqlarini yasashda va shunga o'xshagan ishlarda keng qo'llaniladi. Bu kesishuv chizig'ini yasash uchun har ikkala tekislikka tegishli bo'lgan ikki umumiy nuqta yasab olinadi.

N_0 proyeksiyalar tekisligida ikki tekislikning kesishuv chizig'ini yasash uchun berilgan tekisliklarning gorizontallaridan foydalaniladi. Bunda har ikkala kesishuvchi tekisliklarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning kesishuv nuqtalari belgilanib ularni o'zaro tutashtiriladi.

1-misol. $P(P_i)$ va $ABC(A'_5B'_8C'_{10})$ uchburchak orqali berilgan tekisliklar kesishish chizig'i $MN(M'_5N'_{10})$ ni yasash talab qilinsin (1.55-rasm). Buning uchun $P(P_i)$ tekislikning 5 va 10 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallar proyeksiyalarining kesishish nuqtalari $M(M'_5)$ va $N(N'_{10})$ belgilanib, ular o'zaro tutashtirilsa $M'_5N'_{10}$ kesishuv chiziq hosil bo'ladi.

2-misol. $AB(A'_5B'_9)$ va $CD(C'_5D'_8)$ to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi va qiyaliklari mos ravishda $i=1:1$ va $i=1:2$ ga teng bo'lgan tekisliklarning kesishish chizig'i yasalsin (1.56-rasm).

Yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi.

1. $AB(A'_5B'_9)$ va $CD(C'_5D'_8)$ to'g'ri chiziqlar darajalanadi.

2. $A'_5B'_9$ chiziqlarning 6, 7, 8 va 9 nuqtalarida masshtab birligida $R=\lambda=1:i=1$ m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

3. $C'_5D'_8$ to'g'ri chiziqlarning 6, 7 va 8 nuqtalaridan masshtab birlikda $R=\lambda=1:i=2$ m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

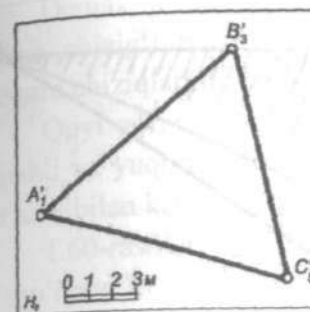
4. Berilgan to'g'ri chiziqlarning har bir nuqtasidan qo'shni nuqtalar orqali chizilgan aylanalar urimlar o'tkazib, tekisliklar gorizontali chiziqlarining proyeksiyalari hosil qilinadi.

5. Sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlar proyeksiyalarining masalan, 5 va 8 kesishish nuqtalari belgilanib tutashtirilsa, tekisliklarning kesishish chizig'i $MN(M'_5N'_8)$ hosil qilinadi.

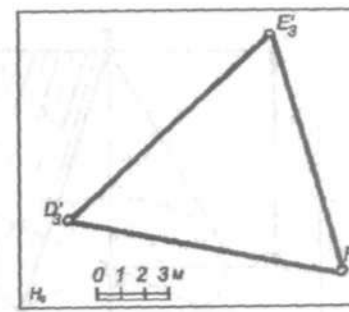
1.57-rasmda sonli belgilari 10 va 9 bo'lgan gorizontali chiziqlar orqali o'tuvchi hamda qiyaliklari mos ravishda $i=2:3$ va $i=1:2$ bilan berilgan $P(P_i)$ va $Q(Q_i)$ tekisliklarining kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan.

Balandligi 5.0 m bo'lgan gorizontali maydonchani I va II qo'shni nishab tekisliklarining qiyaliklari $i=2:3$ va $i=1:2$ bo'lganda ularning kesishish chizig'i $a(a')$ ni yasash 1.58-rasmda ko'rsatilgan.

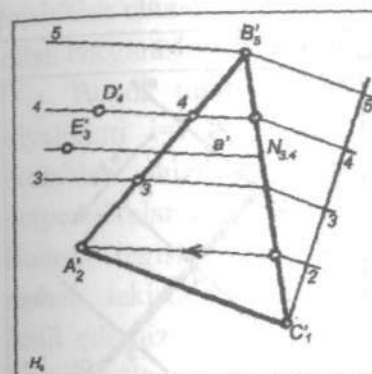
Nishab tekisliklarning qiyaligini ko'rsatish uchun berg-shtrixlar chiziladi. Bu berg-shtrixlarning biri yo'g'on, ikkinchisi esa ingichka bo'lib, nishab tekislikning gorizontali chizig'iga perpendikular bo'ladi.



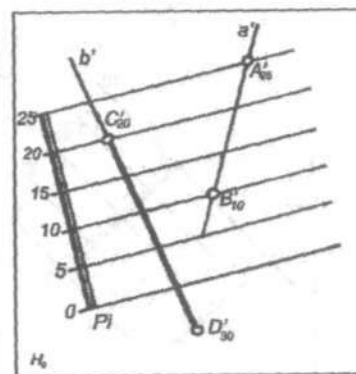
1.46-rasm



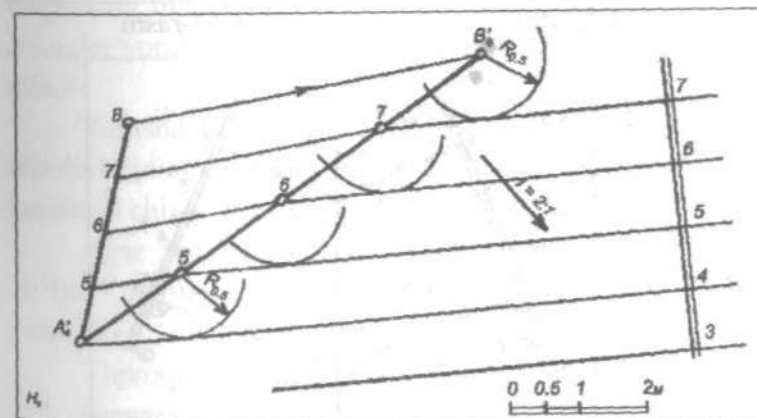
1.47-rasm



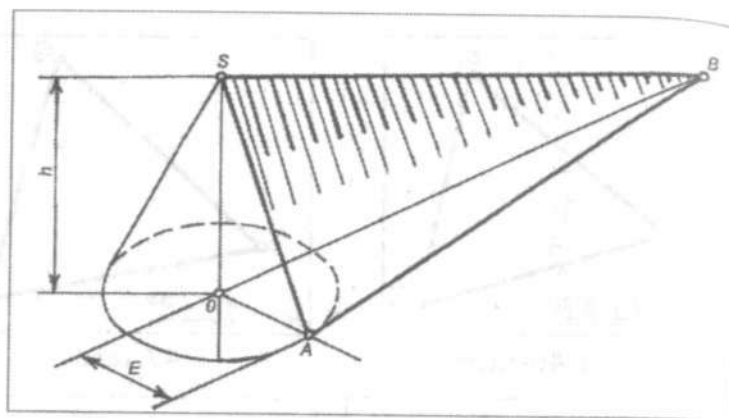
1.48-rasm



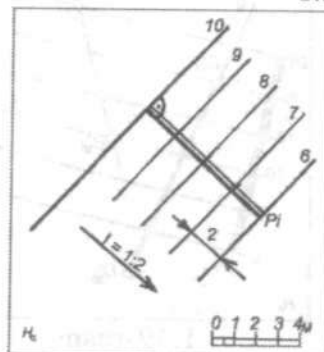
1.49-rasm



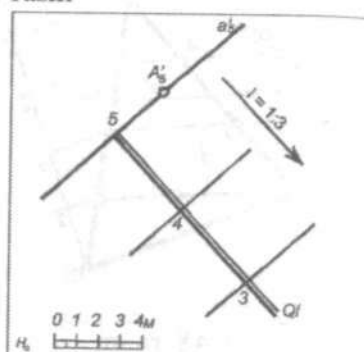
1.50-rasm



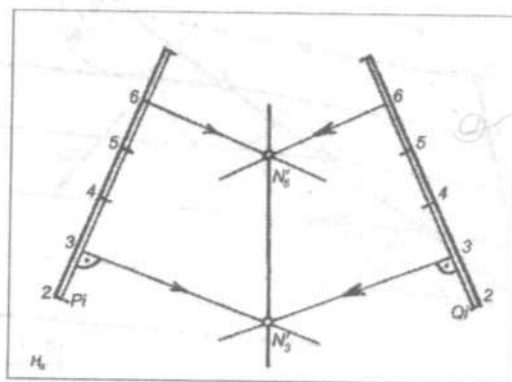
1.51-rasm



1.52-rasm



1.53-rasm



1.54-rasm

Demak, nishab tekislikning berg-shtrixlari uning eng katta og'ma chizig'i bo'lib, nishab tekisliklarining quyi va yuqori chegara chiziqlari bo'ladi (1.59-rasm).

Quyi gorizontaal chiziq gidrotexnik inshootlarining tubiga tegishli va yuqori gorizontaal chiziq inshoot nishab tekisligining yer sirti bilan kesishgan chizig'I hosil qilinadi.

1.60-rasmda $P(P_i)$ yonbag'irlik tekisligida balandligi 10.0 m bo'lgan to'rtburchak shaklidagi maydoncha qurish uchun tuproq to'kiladigan va kovlab olinadigan joylar qiyaliklarining kesishish chiziqlarini yasash hamda tuproqni to'kish va kovlab olish chegarasini aniqlash ko'rsatilgan.

Bunda tuproq kovlanadigan va to'kiladigan joylarning qiyaliklari $i=1:1$ bo'lsin. Maydoncha nishab tekisliklarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikular qilib T_i va Q_i qiyalik masshtablarini chizamiz. Bularni tegishli qiyaliklarga binoan darajalab i maydoncha nishab tekisliklarining gorizontaal chiziqlari proyeksiyalarini hosil qilamiz. T_i va Q_i qiyalik masshtablarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalarini tutashtirishdan hosil bo'lgan, $a(a')$, $b(b')$, ... to'g'ri chiziqlar yondosh nishab tekisliklarining kesishish chizig'i hosil qiladi.

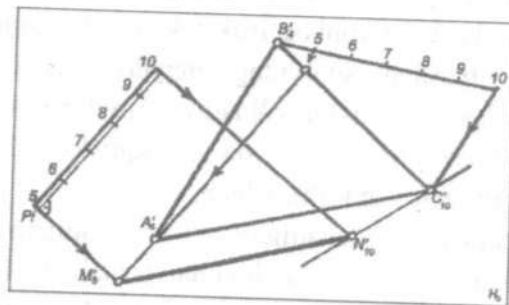
Yasashdan ko'rinib turibdiki, ikki yondosh nishab tekisliklarining qiyaligi bir xil bo'lganligi uchun ularning kesishish chizig'i maydoncha burchagining bissektrisasi bo'ladi.

Agar yondosh nishab tekisliklarning qiyaliklari turlicha bo'lsa, ularning o'zaro kesish chizig'i 1.58-rasmdagidek yasaladi.

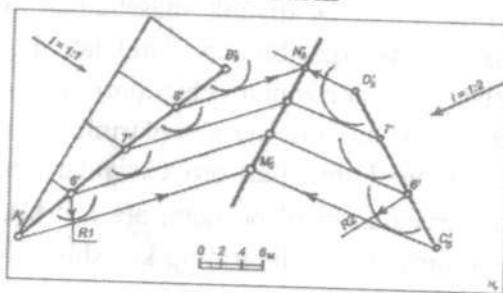
Tuproqning to'kish $c(c')$, $d(d')$, ... va kovlash $m(m')$, $n(n')$, ... chegaralarini aniqlash uchun berilgan $P(P_i)$ tekislik bilan maydonga nishab tekisliklarining sonli belgilari bir xil bo'lgan

gorizontal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi.

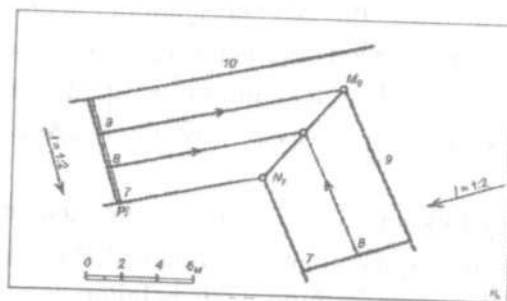
Nishab tekisliklarining H_0 gorizontal tekislik bilan kesishish chizig'ini yasash usullari gidrotexnik inshootlar chizmalarini yasashda keng qo'llaniladi.



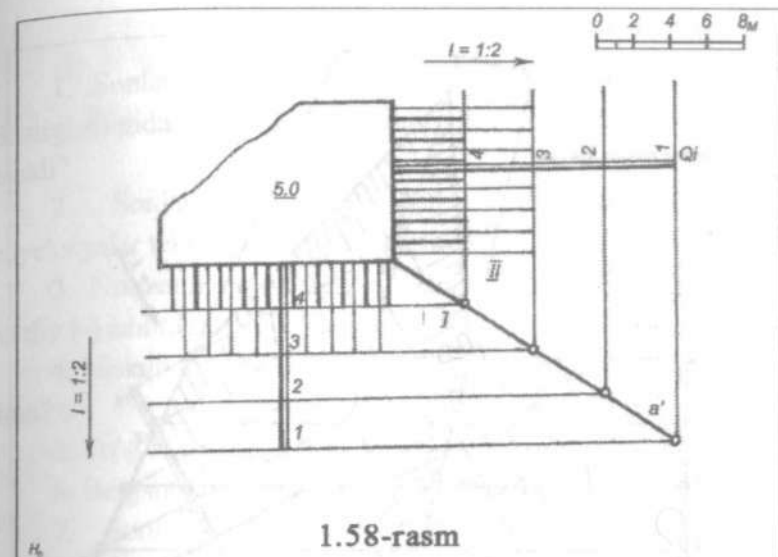
1.55-rasm



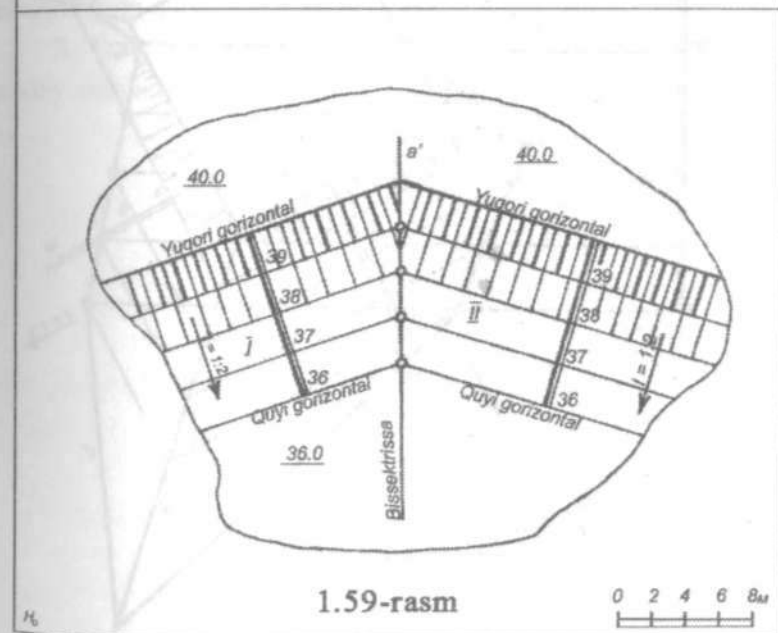
1.56-rasm



1.57-rasm



1.58-rasm



1.59-rasm

II bob. TEKIS YER SIRTIDA INSHOOTLAR CHIZMALARINI BAJARISH USULLARI

2.1. Tekis yer sirtida inshootlar chizmalarini chizish

Tayanch so'zlar: nishab tekislik, maydoncha, gidrotexnika inshootlar, kotlovan.

Injenerlik amaliyotida shirtli tekis yer sirtida turli inshootlarni qurishda, inshoot nishab tekisliklarining o'zaro va yer sirti bilan hamda nishab tekisliklarini aylanma sirtlar bilan kesishuv chiziqlaridan keng foydalaniladi. Bunday masalalarni yechishda injenerlik grafikasi fanining usullaridan foydalansa maqsadga muvofiq bo'ladi.

1-misol. Balandligi 2 m bo'lgan asosiy gorizontall yo'lga qiyaligi $i=1:4$ bo'lgan ikkinchi darajali yo'l chiqadi. Asosiy va qiya yo'llar yer nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ berilgan.

Yo'llarni qurishda ularni yon nishablarining o'zro kesishuv chiziqlari va nolinci tekis yer sirti bilan kesishuv chiziqlari yasalsin. (2.1.-rasm).

Yasash algoritmi quyidagicha bajariladi:

1. Asosiy yo'lning chetki konturlariga perpendikular qilib nishab tekisliklarining P_i , $\overline{P_i M_i}$ va Q_i , $\overline{Q_i}$ qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi.

2. Bu qiyalik masshtab chiziqlari asosiy yo'l yon nishabning qiyaligi $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1/i=1/1:1=1$ m bilan darajalanib, unda 1 va 0 nuqtalar belgilab olinadi.

3. 1 va 0 nuqtalar orqali yon nishab tekisliklarining gorizontallari o'tkaziladi.

4. Son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada asosiy yo'l nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlari Q_i , $\overline{Q}$ hosil bo'ladi.

5. Qiya yo'lining qiyaligi $i=1:4$ binoan $\lambda=1/1:4m=4m$ bilan darajalanib, 2; 1 va 0 nuqtalar belgilanadi. Qiya yo'l konturining 2 nuqtasidan R2 radiusli aylana yoylari chiziladi.

6. Chizilgan yoylarga urinmalar o'tkaziladi. Bu urinmalar qiya yo'l nishab tekisliklarining gorizontallari bo'ladi.

7. Asosiy va yon qiya yo'llar nishablarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining kesishuv nuqtalari yasaliq tutashtiriladi. Hosil bo'lgan v va e to'g'ri chiziqlar asosiy va ikkinchi darajali qiya yo'l yon nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chizig'i bo'ladi.

8. Chizmada 0 belgili chetki gorizontallari asosiy chiziq bilan chiziladi. Chunki, bu gorizontall chiziqlar yo'llar yon nishab tekisliklarining 0 darajali tekis yer sirti bilan kesishuv chizig'i bo'lib tuproq ishlarining chegarasi hisoblanadi.

9. Yo'llar nishab tekisliklarining berg shtrixlari chiziladi.

2-misol. Balandligi 3 m bo'lgan maydoncha va unga chiqadigan qiya yo'lning konturi 2.2-rasmda keltirilgan. Bunda maydoncha nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chiziqlari va qiya yo'l nishab tekisliklari bilan kesishuv chiziqlari hamda barcha nishab tekisliklarni tekis yer sirti bilan kesishgan chiziqlarini talab qilinadi.

Yasash algoritmi:

1. Maydonchaning konturiga perpendikular qilib nishab tekisliklarining Q_i , N_i , T_i , M_i , P_i qiyalik masshtabi chiziqlari chiziladi.

2. Qiyalik masshtab chiziqlari yon nishablarining qiyaligi $i=1:1,5$ ga binoan $\lambda=1,5$ m, $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1$ m, $i=1:2$ ga binoan $\lambda=2$ m va hokazo ravishda darajalanadi. So'ngra ularda 2, 1, 0 nuqtalar yasab olinadi.

3. Maydoncha yon nishab tekisliklarining gorizontallari o'tkaziladi. Nihoyat sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarni o'zaro kesishuv nuqtalar yasab olinadi.

4. Yasab olingan nuqtalar tutashtiriladi natijasida o'zaro yondosh nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlari a, B, c $\bar{a}, \bar{B}, \bar{c}$ lar hosil bo'ladi.

5. Qiya yo'lining qiyaligi $i=1:3$ bo'lgani uchun $\lambda=3$ m bilan darajalanadi. Yasab olingan 3, 2, 1, 0 nuqtalardan qiya yo'l yon nishabining qiyaligi $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1$ m, ya'ni $R1$ radiusli aylana yoylari o'tkaziladi.

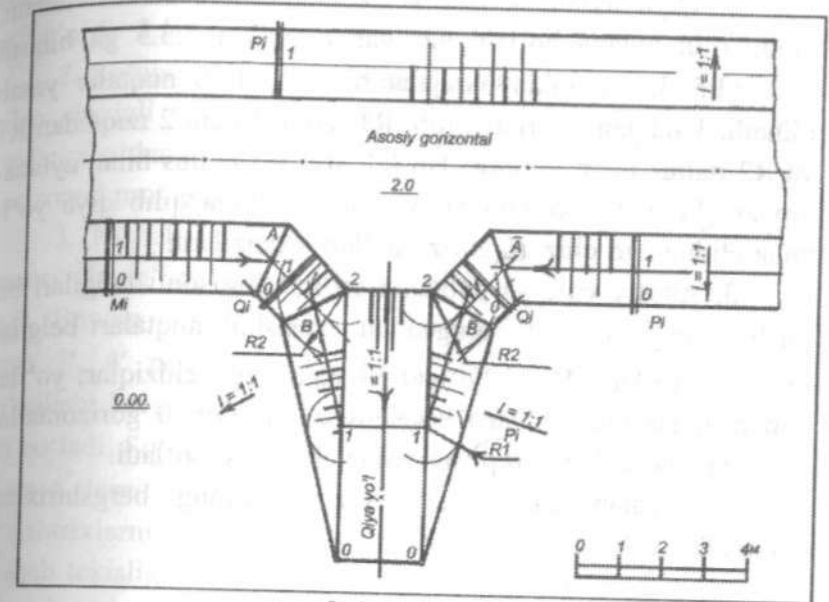
6. Aylana yoylariga o'tkazilgan urinma-gorizontallari yon nishab tekisligining bir xil son belgisi gorizontallari bilan kesishib, hosil qilgan nuqtalar yasali tutashtiriladi. Yasab olingan a, a to'g'ri chiziqlar qiya yo'l va maydoncha yon tekisliklarining kesishuv chizig'i bo'ladi.

7. Qiya yo'l va maydoncha yon nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi. Barcha 0 gorizontallar maydoncha va qiya yo'lni qurishda tuproqni to'kish chegara chizig'idir.

3-misol. Balandligi 3 m bo'lgan gorizont yo'l va uning chetiga konturi yarim aylanasimon bo'lgan bekat qurilsin. Bu yo'l va bekatni qurishda yon nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chizig'i va tekis yer sirti bilan kesishgan chiziqlari yasalsin. (2.3-rasm).

Yasash algoritmi quyidagicha bajariladi:

1. Yo'l va bekatlarning konturiga perpendikular qilib P_i, Q_i, N_i qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi.
2. Bu qiyalik masshtab chiziqlari yo'l yon nishabning qiyaligi $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1$ m bilan darajalanadi, so'ngra ularda 2, 1, 0 nuqtalar yasab olinadi.
3. Yo'l yon nishab tekisligining va bekat (aylanma sirt) yon nishab sirtlarining gorizontallari o'tkaziladi. Sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari yasaladi.



2.1-rasm

4. Yasab olingan nuqtalar o'zaro silliq tutashtiriladi. Hosil bo'lgan a va $\bar{a}$ tekis egri chiziqlar yo'l bekat nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chizig'idir. 0 gorizontallar esa tuproqni to'kish chegara chizig'idir.

5. Barcha nishab tekisliklari va konus sirti (bekat)ning bergshtrixlari chiziladi.

4-misol. Balandligi 3 m bo'lgan gorizont yo'lga qiya aylanma yo'l (apparel) chiqadi. Bu yo'llarni qurishda ularni yon nishablarining o'zaro va yer sirti bilan kesishuv chiziqlari yasalsin (2.4-rasm).

Yasash algoritmi quyidagicha bajariladi:

1. Asosiy gorizont yo'l yon nishablarining 2, 1, 0 gorizontallari yuqoridagi chizmalardagidek usullar bilan o'tkaziladi.

2. Qiya aylanma yo'l gorizontallarini o'tkazish uchun, uning o'qi aylana bo'lagi berilgan qiyalik $i=1:3.5$ ga binoan $\lambda=1/1:3.5=3.5$ m bilan darajalanib, 3, 2, 1, 0 nuqtalar yasab olinadi. 1 nuqtani markaz qilib, R1 radius bilan, 2 nuqtadan R1 va R2 radius bilan, 3 nuqtadan R1, R2, R3 radius bilan aylana-yoylar chiziladi. So'ngra bu yoylarga urinma qilib qiya yo'l-apparelning egri chiziqli gorizontallari o'tkaziladi.

3. Asosiy va qiya aylanma yo'llarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Hosil bo'lgan a va $\bar{a}$ egri chiziqlar, yo'llar yon nishablarining o'zaro kesishuv chizig'idir. 0 gorizontallar yo'llarni qurishda tuproq ishlarining chegarasi bo'ladi.

4. Nishab tekisligi va yer sirtlarning bergshtrixlari chiziladi.

2.2. Nishab tekisliklarining chizmalarini chizish

Gidrotexnika inshootlari kotlovanlarining chizmalarini chizishda nishab tekisliklarining proyeksiyalarini yasash katta rol o'ynaydi.

1-misol. Biror nishab tekisligi quyi chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi berilgan. Agar nishab tekisligining quyi va yuqori chiziqlarining son belgilari 3 m va 5.5 m bo'lib, hamda nishablik koeffisienti $m=1$ bo'lsa, ushbu nishab tekisligining proyeksiyalarini yasashni ko'rib chiqamiz (2.5-rasm).

Yasash algoritmi quyidagicha bajariladi.

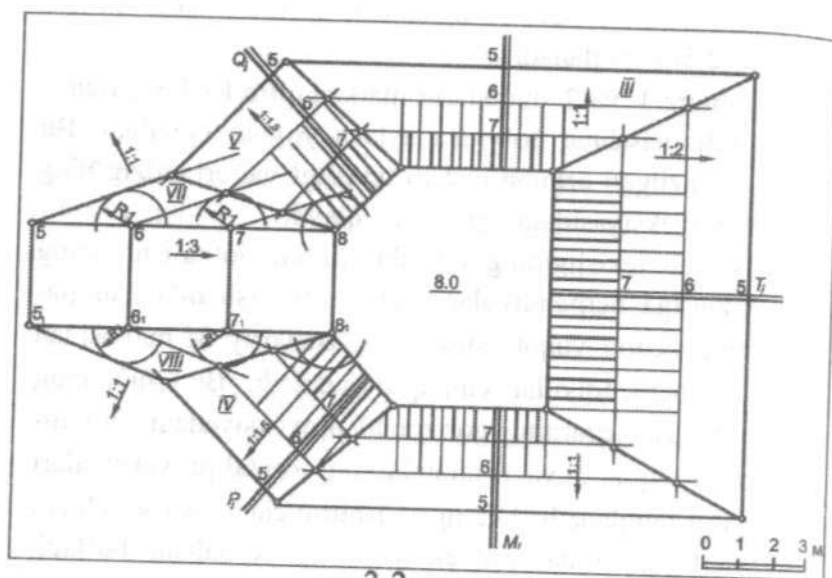
1. Nishab tekisligining quyi chizig'ida ixtiyoriy 1' va 2' nuqtalarni tanlab olamiz. Bunda avvalo $L=h^x$ m formulani quyidagi $R=L=(h_{yu}-h_q)^x$ m ko'rinishida yozamiz. Bunda L- quyi, h_{yu} – yuqori son belgisi, h_q – quyi son belgisi, m- nishablik

koeffisienti. Bu formuladan foydalanib $R=L=(5.5-3.0) \cdot 1=2.5$ m, ya'ni $R=2.5$ m aniqlanadi.

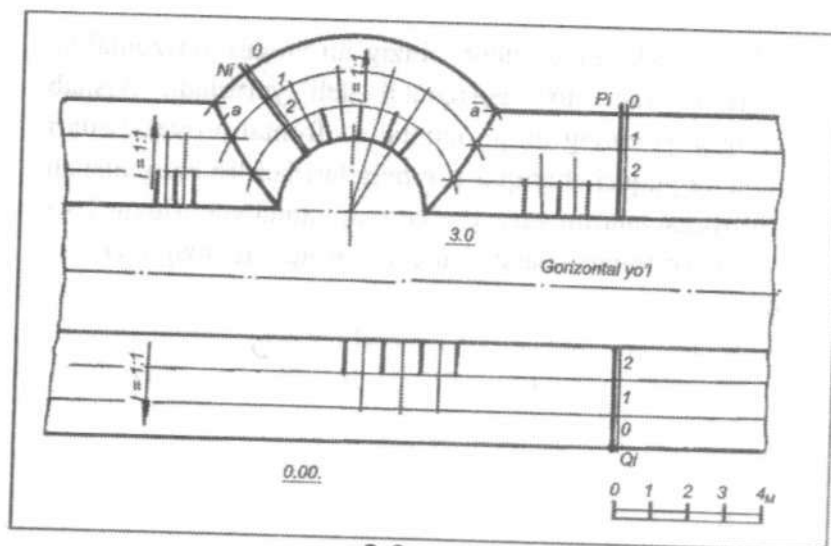
2. So'ngra 1' va 2' nuqtalarni markaz qilib $R=2.5$ m radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga o'tkazilgan urinma nishab tekisligi yuqori chizig'ning gorizontaal proyeksiyasidagi holatini aniqlaydi.

3. Nishab tekisligining bergshtrixlarini yo'nalishi uning yuqori chizig'iga perpendikular chiziq o'tkazish bilan aniqlanadi. Buning uchun yuqori chiziqning ixtiyoriy 3' nuqtasidan unga 3', 4' perpendikular chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqning yo'nalishi bergshtrixlarning gorizontaal proyeksiyadagi yo'nalishi bo'ladi. So'ngra 3' va 4' nuqtalarning frontal proyeksiyalari 3" va 4" larni aniqlanadi. Ularni tutashtiruvchi 3" va 4" chiziq bergshtrixlarning frontal proyeksiyasining yo'nalishi bo'ladi. Nishab tekisligining yuqori chizig'i uning shartli tekis yer sirti bilan kesishgan chizig'i bo'lib, tuproq ishlarni chegaralarini aniqlaydi.

Nishab tekisligining yuqori chizig'ini yuqori gorizontaal va quyi chizig'ini esa quyi gorizontaal deb yuritiladi. Nishab tekisligining quyi chizig'ini gorizontaal va frontal proyeksiyalari hamda quyi va yuqori chiziqlar son belgilari berilsa ham, nishab tekisligi proyeksiyalarini yasash mumkin, bunda yuqoridagi 1 va 2 yasash algoritmlari bajarilgandan so'ng quyidagicha ish bajariladi:



2.2-rasm



2.3-rasm

Quyi chiziqning frontal proyeksiyasidan 2.5m masofada yuqori chiziqning proyeksiyasi 5.5. son belgi bilan o'tkaziladi. So'ngra 3 yasash algoritmi bajariladi. 2.5-b chizmada nishab tekisligining yaqqol tasviri ko'rsatilgan.

2.3. Nishab tekisliklari va sirtlarning kesishuv chiziqlarini yasash

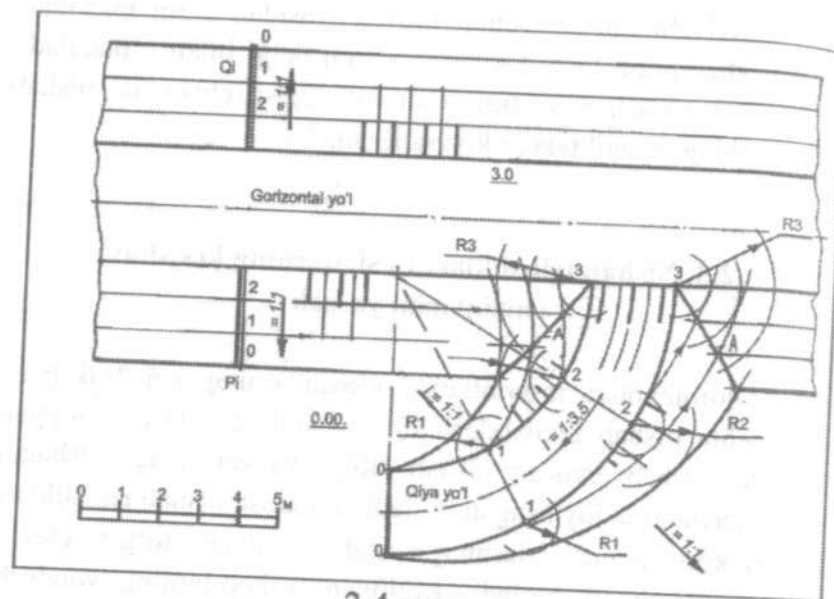
Gidrotexnika inshootlari kotlovanlarning konstruksiyasi bir nechta nishab tekisliklarining yig'indisidan tashkil topgan bo'ladi. Nishab tekislari nishab tubiga va yer sirtiga nisbatan turli vaziyatlarda joylashgan bo'ladi. Yondosh nishab tekisliklari o'zaro kesishadilar. Ularning kesishuv chizig'i to'g'ri chiziq kesmasidan iborat bo'ladi. Kotlovan inshootlarning yondosh nishab tekisliklarini kesishuv chiziqlarini yasashning turli holatlarini keltiramiz:

1-holat. Kotlovan tubining sonli belgisi 2.0m, yer sirtining son belgisi esa 5.0m va nishablik koeffisienti $m=1$ o'zgarmas bo'lgan, nishab tekisliklarini o'zaro va ularni shartli tekis yer sirti bilan kesishgan tuproq ishlari chegarasini aniqlovchi chiziqlarning proyeksiyalari yasalsin (2.6-rasm).

Yasash algoritmi:

1. Kotlovan tubida harakterli A' hamda ixtiyoriy 1' va 2' nuqtalar belgilab olinadi.

2. A', 1' va 2' nuqtalarni markaz qilib $R=L=(h_{yu} - h_q)^x$ $m=(5-2)^x 1=3$. R3 radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha yo'ylar chiziladi. Ushbu yo'ylarga urinmalar o'tkaziladi. Qo'shni urinmalarni o'zaro kesishgan V' nuqtasi yasaladi.



2.4-rasm

3. Proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar orqali A' va B' nuqtalarning A'' va B'' proyeksiyalari yasaladi. A(A', A'') va B(B', B'') nuqtalarni tutashtiruvchi AB kesma I va II -nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chizig'i bo'ladi. $\overline{a''} \text{ ba } \overline{b''}$ gorizontal chiziqlar I va II-nishab tekisliklarining 5.0 belgili shartli tekis yer sirtidagi tuproq ishlarining chegarasidir. Nishab tekisliklarining bergshtrixlarini ularning gorizontalariga perpendikular qilib chiziladi, u chizmadan tushunarlidir.

2-holat. Kotlovan tubining son belgisi 11.5m, shartli tekis yer sirtining son belgisi 14.0m va nishab tekisliklarining koeffisientlari o'zgaruvchan $m=1$, $m=1.5$ hamda nishab tubidagi kontur chiziqlari o'zaro perpendikular bo'lgan nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chiziqlari va ularni shartli tekis yer sirti

bilan kesishgan tuproq ishlari chegara chizig'i yasalsin (2.7-rasm).

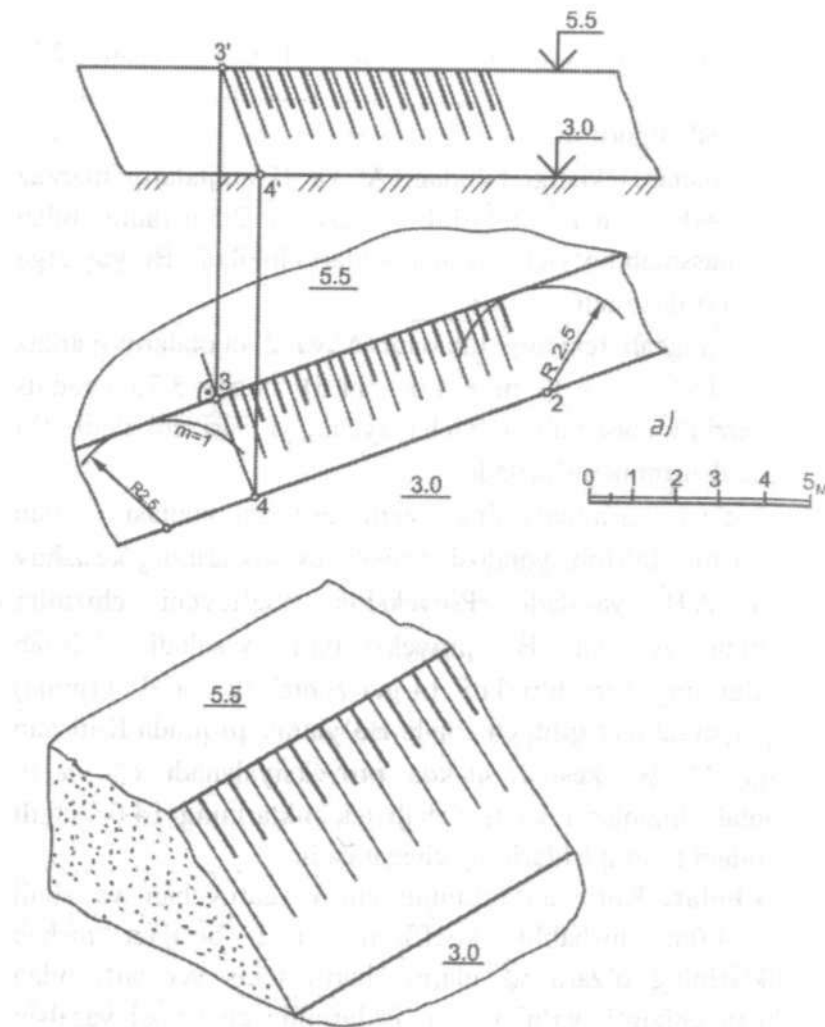
Yasash algoritmi:

1. Nishab tekisligi tubidagi A' va 1' nuqtalarni markaz qilib $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m=(14.0 - 11.5) \times 1=2.5\text{m}$ radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga C' urinma o'tkaziladi.

2. P nishab tekisligi tubidagi A' va 2' nuqtalarni markaz qilib, $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m=(14.0 - 11.5) \times 1.5 = 3.75\text{m}$ radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga d' urinma tushiriladi.

3. c' va d' urinmalarning o'zaro kesishgan nuqtasi B' bilan A' nuqta tutashtirilib, yondosh nishab tekisliklarining kesishuv chizig'i A'B' yasaladi. Proyeksion bog'lovchi chiziqlar yordamida A' va B' proyeksiyalari yasaladi. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari 14-gorizontal (c' va d' urinma) larga perpendikular qilib chiziladi. Bo'ylama qirgimda II-nishab tekisligi A'' B'' kesma shakda proyeksiyalanadi c'' va d'' gorizontal chiziqlar I va II-nishab tekisliklarining 14.0 belgili yer sirtidagi tuproq ishlarining chegarasidir.

3-holat. Kotlovan tubining eni o'zgaruvchan va sonli belgisi 4.0m. nishablik koeffisienti $m=1$ bo'lgan nishab tekisliklarining o'zaro va ularni shartli tekis yer sirti bilan kesishgan chizig'i, ya'ni tuproq ishlarining chegarasi yasalsin (2.8-rasm).

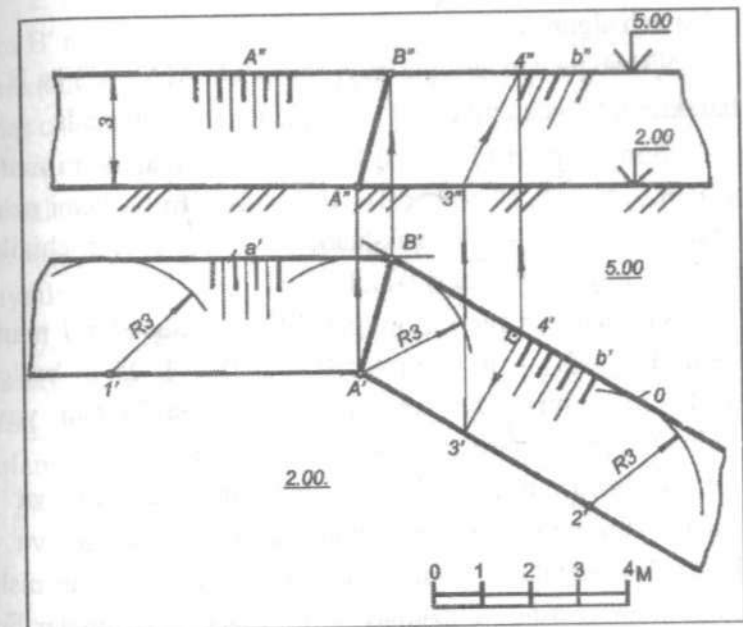


2.5-rasm

Yasash algoritmi:

I va II nishab tekisliklarining tubida harakterli A' hamda ixtiyoriy 1' va 2' nuqtalari belgilanadi. Har ikkala nishab tekisliklari uchun $m=1$ bo'lgani sababli $R=(6,0 - 4,0) \times 1 = 2m$.

R2 radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha 1', A' va 2' nuqtalar orqali aylana yoylari chiziladi.



2.6-rasm

1. Har ikkala qo'shni yoylarga a' va b' urinmalar o'tkaziladi. Bu urinmalarning son belgilari 6m bo'lib, ular B' nuqtada kesishadi. A (A', A'') va B (B', B'') nuqtalarni tutashtirib I va II-nishab tekisliklarining kesishgan chizig'i A' B' kesma yasaladi. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari ularning yuqori kontur chiziqlarining gorizontaal proyeksiyalariga (B'3', B''3'') o'tkazilgan perpendikularning yo'nalishi bilan aniqlanadi.

4-holat. Tubi tekis bo'lmagan pastdan yuqoriga ko'tariluvchi kotlovanning planda nishab tekisliklarining quyi chiziqlari, bo'ylama qirqimda esa quyi va yuqori chiziqlarining proyeksiyalari 10.0 va 30.0 hamda 55.0 sonli belgilar bilan berilgan. (2.9-rasm).

Kotlovan nishab tekisliklarning o'zaro kesishuv chiziqlari ularni shartli tekis yer sirti bilan kesishgan tuproq ishlarining chegara chiziqlari yasalsin.

Yasash algoritmi:

1. Nishab tekisliklarining quyi chizig'ida A(A', A'') va B(B', B'') harakterli, hamda ixtiyoriy 1' va 2' nuqtalar belgilanadi.

2. Son belgilari bir xil bo'lgan 1' va A' nuqtalarni markaz qilib, $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m=(55.0 - 10.0) \times 1=45m$ bo'lgani uchun. R45 radius bilan chiziqli masshtabga binoan yo'ylar chiziladi. Qo'shni yo'ylarga urinmalar o'tkaziladi.

3. Son belgilari bir xil bo'lgan B' va 2' nuqtalarni markaz qilib esa $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m=(55.0 - 30.0) \times 1=25 m$ bo'lgani uchun R 25 radius bilan chiziqli masshtabga binoan yo'ylar chiziladi. Qo'shni yo'ylarga urinmalar o'tkaziladi.

4. Qo'shni urinmalarni kesishuv nuqtalari C' va D' belgilanadi. So'ngra ularning frontal proyeksiyalari S'' va D'' yasaladi. Mos nuqtalarni o'zaro tutashtirish bilan kotlovan nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlari A' C' va B' D' kesmalar hosil bo'ladi. Planda nishab tekisliklarining shartli tekis yer sirti bilan kesishib hosil qilingan tuproq ishlari chegara chiziqlarining holatini yo'ylarga o'tkazilgan urinmalar aniqlaydi. Bo'ylanma qirgimda esa bu chiziq 55.0 bo'lib, H_{55} gorizont tekislik ustiga tushadi.

5-holat. Tubi tekis bo'lmagan yuqoridan pastga tushuvchi kotlovanni planda nishab tekisliklarining quyi chiziqlari, buylama qirgimda esa, quyi va yuqori chiziqlarining proyeksiyalari sonli belgilari bilan berilgan (2.10-rasm). Nishablik koeffisienti $m=1$ ga teng. Nishab tekisliklarining o'zaro va yer sirti bilan kesishgan chiziqlari yasalsin.

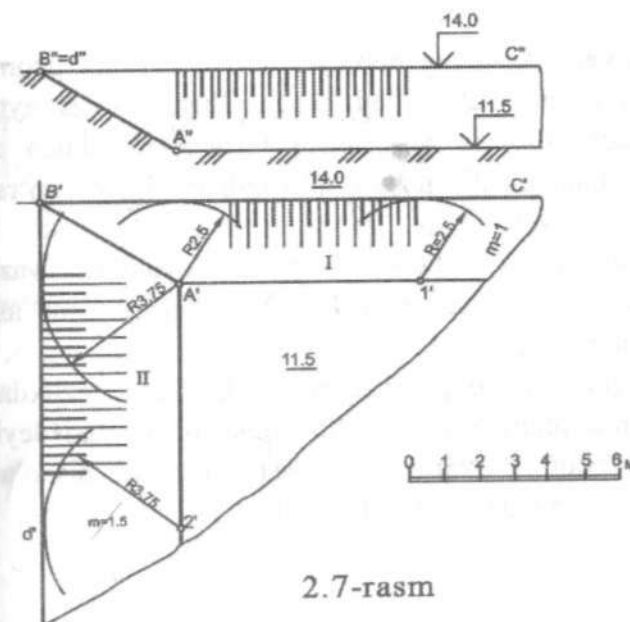
Yasash algoritmi:

1. Kotlovan tubida O', A', C' va D' nuqtalarni belgilab olamiz.

2. Bu nuqtalardan $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m$ formulaga asosan O', A' va B' nuqtalardan $R=L=(25 - 23) \times 1=2m$. R2 radius bilan, C' va D' nuqtalardan $R=L=(25 - 20.5) \times 1=4.5m$. R4.5 radius bilan yo'ylar chiziladi.

3. Qo'shni yo'ylarga urinmalar o'tkaziladi. Qo'shni urinmalarning kesishgan nuqtalari A'_1, B'_1, va C'_1 lar belgilanadi. Ushbu nuqtalarning frontal proyeksiyalarini vaziyatlari O'_1, A'_1, B'_1 va C'_1 aniqlanadi. Natijada AA_1(A'A'_1, A''A''_1), BB_1(B'B'_1) va CC_1(C'C'_1, C''C''_1), nishab tekisliklarining o'zaro va yer sirti bilan kesishgan chiziqlari yoki tuproq ishlarining chegara chiziqlari a(a',a''), b(b',b''), d(d',d'') aniqlanadi.

4. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.



2.7-rasm

2.4. Tekis yer sirtida gidrotexnika inshootlari kotlovanlarini qurishda tuproq ishlarining chegaralarini aniqlash usullari

Umumiy ma'lumotlar

Gidrotexnika inshootlarining vazifasi, suv sarfi, tezligi va sathini rostlash, suvni bir manbadan ma'lum miqdorda olib ikkinchi manbaga olib zarur joylarga yetkazib berishdan iboratdir. Irrigatsiya shaxobchalaridagi inshootlarga asosan kanal, akveduk, dyuker (qaynma), tezoqar, tunel, quvur, novlar va boshqalar kiradi.

Kanal: Suvni bir manbadan olib ma'lum miqdorda kerakli joylarga yetkazib beruvchi gidrotexnik qurilmadir. Kanallarning ko'ndalang kesimlari to'g'ri burchakli, trapetsiyasimon, parabolasiimon, yarim aylanasimon va boshqa ko'rinishlarda bo'ladi. Gidrotexnikada trapetsiyasimon ko'ndalang kanallar ko'p tarqalgan.

Kotlovan: Kotlovan deb, yer sirtida ma'lum geometrik ko'rinishda qazish yo'li bilan hosil qilingan joyga aytiladi. Bunga misol qilib uy yoki biror inshoot qurishdan avval poydevor (fundament) uchun o'tkazilgan joyni ko'rsatish mumkin.

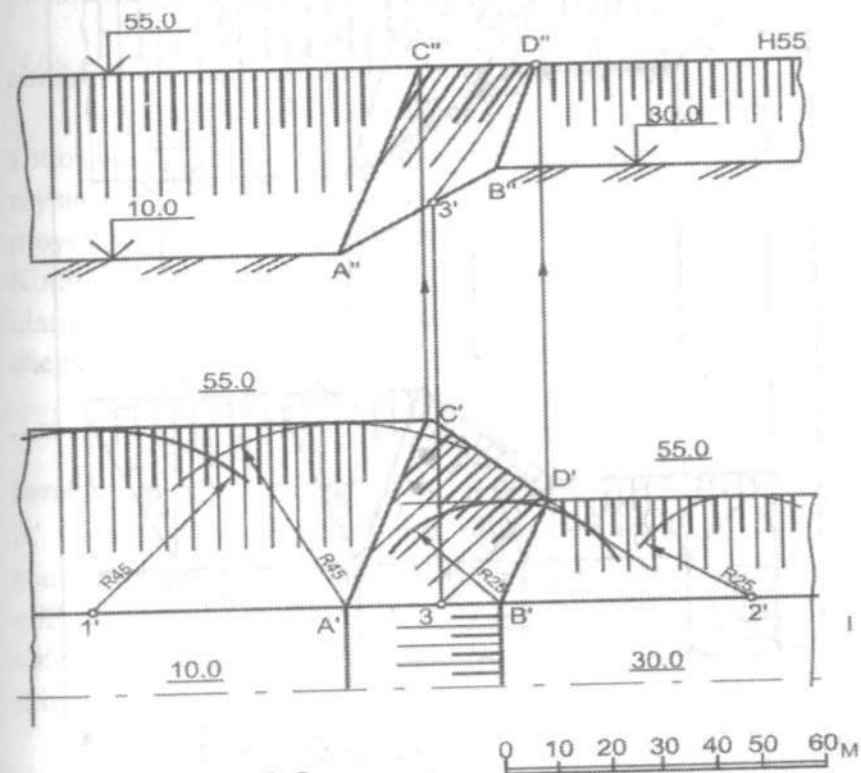
Gidrotexnika inshootlarining kotlovanlari vazifasi, konstruksiyasi va xizmat qilish ko'rsatkichlariga qarab asosan quyidagicha bo'ladi.

Tezoqar: Nov orqali yuqori b'efdan katta tezlikda suv o'tkazish inshootlari tezoqar gidrotexnika inshootlari deyiladi. Tezoqar inshooti b'eflarni tutashtirish inshooti hisoblanadi. Bunda suv qiya novda oqqandek oqadi.

Shovvosimon qurilma: Shovvosimon qurilma kanalda belgilarining farqi katta bo'lgan uchastka (qism)larini birlashtiruvchi gidrotexnik inshootdir.

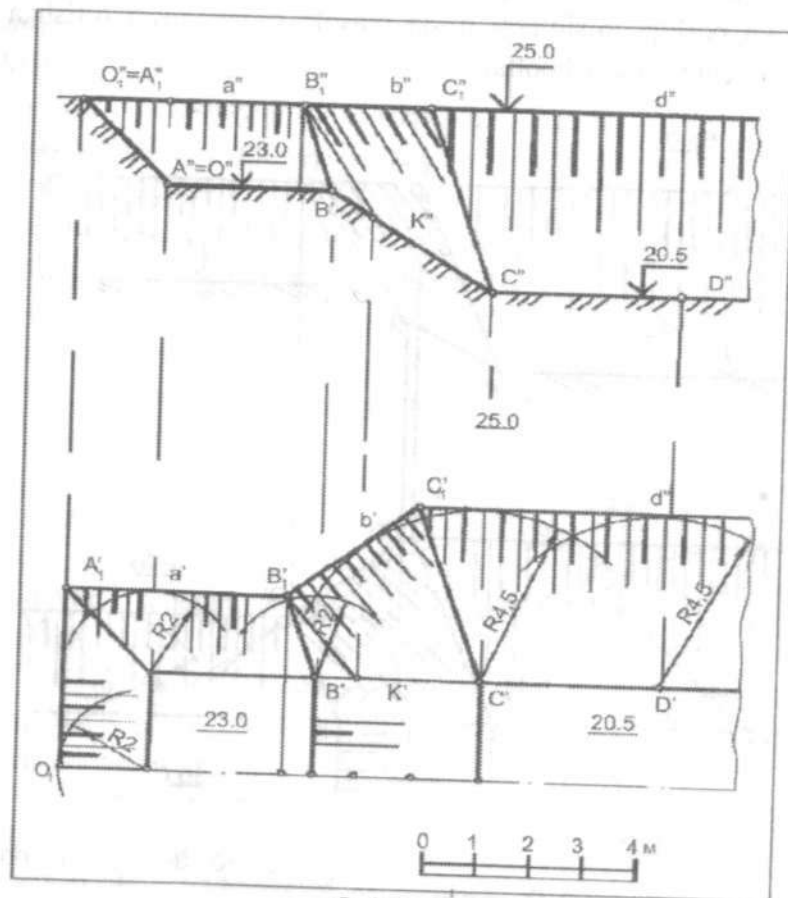
Dyukker (qaynma): Dyukker gidrotexnika inshooti kanal yoki yo'l ostidan suvni o'tkazib yuborish uchun xizmat qiladi.

Tunnel: Kanallar qurishda ba'zan daryo, kanal, tepalik, yo'l va boshqa to'siqlarni qisqa masofa orqali kesib o'tishga to'g'ri keladi. Bu inshootlar



2.9-rasm

to'siqlardan suv o'tkazish inshootlari deyiladi. Bularga asosan tunnel, dyukker, quvur, nov (akveduk), ko'prik-nov boshqalar kiradi. Bulardan tashqari gidrotexnika inshootlariga kanal, to'g'on, ko'tarma (damba), sozlagich (regulyator), suv tindirgich (otstoynik), darvoza-to'sqichlar (shlyuz) va boshqalar kiradi.



2.10-rasm

Shlyuz: Suvda odatda suv manbai (daryo, suv ombori, ko'l)dan dalalarni sug'orish uchun kanallar orqali olib boriladi.

Suvning kanallarga taqsimlash shlyuzlar yordamida amalga oshiriladi. Shlyuzlar suv sarfini sozlash uchun hamda suvning sathini ma'lum darajada ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Akveduk: Akveduklar ustunlarga mahkamlanib ularning ko'ndalang kesimlari to'g'ri burchakli yoki trapetsiyasimon ko'rinishda bo'ladi. Akveduklar odatda yog'ochlardan, temir-beton yoki metallardan yasaladi. Akveduklar suv o'tkazish inshooti hisoblanib, kanal trassasi uncha katta bo'lmagan tabiiy to'siqlarga (yo'l, kanal, daryo) duch kelgan paytda quriladi.

Gidrotexnikada inshootlarining kotlovanlari chizmalarini chizishga doir bir necha misollarni ko'rib chiqamiz.

1-misol. Tubi tekis bo'lmagan yuqoridan pastga tushuvchi kotlovanning planda nishab tekisliklarining quyi chiziqlari va tuylama qirgimda esa quyi va yuqori chiziqlarining proyeksiyalari va son belgilari bilan berilgan (2.11-rasm). Kotlovan nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chiziqlari va ularni shartli tekis yer sirti bilan kesishgan tuproq ishlarining chegara chiziqlari yasalsin.

Yasash algoritmi:

1. Kotlovan tubidagi nishab tekisligining A' va B' harakterli hamda uning tubida 1', 2' nuqtalari belgilanadi. 1' va A' nuqtalar bitta H_{20} tekisligida yotgani uchun ya'ni ularning sonli belgilari bir xil bo'lgani uchun 1' va A' nuqtalarni markaz qilib $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m = (50.0-20.0) \times 1 = 30m$. R30 radius chiziqli masshtab bo'yicha aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga urinma o'tkaziladi.

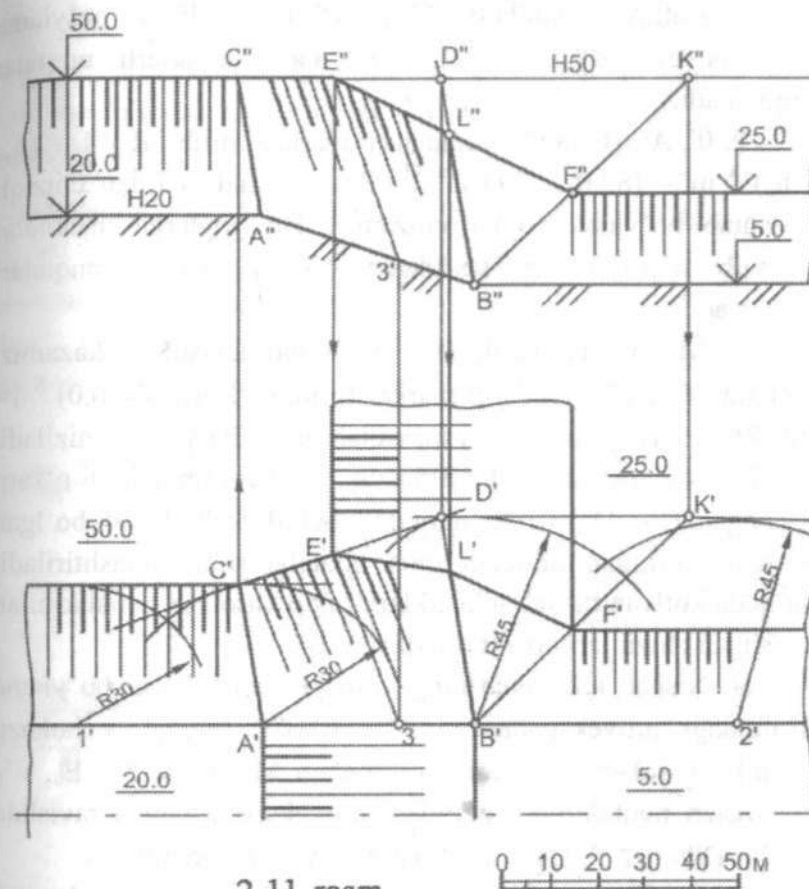
2. Xuddi shuningdek B' va 2' nuqtalar bitta H_5 tekisligida yotgani uchun B' va 2' nuqtalarni markaz qilib $R=L=(h_{yu} - h_q) \times m = (50.0-5.0) \times 1 = 45 m$. R45 radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha yoylar chiziladi.

3. Qo'shni yoylarga urinmalar o'tkaziladi. O'zaro qo'shni urinmalarning kesishuv nuqtalari C' va D' lar aniqlanadi. $A'B'$ va $B'D'$ nuqtalar tutashtirilsa planda kotlovan nishab tekisliklarining o'zaro kesishgan chiziqlari hosil bo'ladi. So'ngra $A'C'$ va $B'D'$ chiziqlarning $A''C''$ va $B''D''$ proyeksiyalari yasaladi. Chizmadan H_{50} gorizont tekislik E' nuqtadan boshlab davom ettirilgan bo'lib kotlovanning bir qismi mavhum tuproq bilan to'ldirilgan deb faraz qilinadi.

4. Bo'ylama qirqimda nishab tekisliklarining harakterli E'' va F'' nuqtalari belgilanadi. Ularning plandagi E' va F' proyeksiyalari $C'D'$ va $B'K'$ ustida olinadi.

Nishab tekisliklarining kesishuv chizig'i $B''D''$ bo'ylanma qirqim konturi $E''F''$ bilan kesishib L'' nuqtani beradi. So'ngra L' uning proyeksiyasi planda belgilanadi.

Kotlovanni barcha nishab tekisliklarining bergshtrixlarini yasash chizmada ko'rsatilgan. Tekis yer kotlovanning $E(E', E'')$ nuqtasidan boshlab $F(F', F'')$ nuqtasigacha qiyalikda bo'lgani uchun ELF tekisligining bergshtrixlari yuqoridan 50-belgidan pastga 25-belgiga qarab yo'nalgan bo'ladi.



2.11-rasm

2-misol. Tezoqar kotlovanning chizmasi planda quyi chiziqlarining va bo'ylama qirqimda esa quyi va yuqori chiziqlarining proyeksiyalari hamda ularni son belgilari bilan berilgan. (2.12-rasm). Kotlovan nishab tekisliklarining o'zaro va ularni tekis yer sirti bilan kesishgan chiziqlari aniqlansin.

Yasash algoritmi quyidagicha:

1. Kotlovan planda O' , A' , B' , C' , D' , E' , F' va bo'ylama qirgimda esa M'' , N'' , L'' , K'' kabi harakterli nuqtalar belgilanadi.

2. O' , A' , B' va C' nuqtalarni markaz qilib, $R = L = (h_{yu} - h_q) \times m = (82.0 - 79.0) \times 1 = 3m$. R3 radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha yo'ylar chizamiz. Bu yo'ylarga urinmalar o'tkazib, ularni o'zaro kesishgan A'_1 , V'_1 va S'_1 nuqtalari aniqlanadi.

3. M''_1 nuqta orqali H_{82} gorizont tekislik o'tkazamiz. So'ngra D' va E' nuqtalarni markaz qilib, $R=L=(82.0-76.0) \times 1 = 6m$. R6 radius bilan chiziqli masshtab bo'yicha yo'ylar chiziladi. Qo'shni yo'ylarga urinmalar o'tkazib, qo'shni urinmalarni o'zaro kesishgan C'_1 , D'_1 va E'_1 nuqtalari belgilanadi. Hosil bo'lgan nuqtalar kotlovan tubidagi mos nuqtalar bilan tutashtiriladi. Natijada kotlovan nishab tekisliklarining o'zaro H_{82} tekislik bilan kesishgan chiziqlari hosil bo'ladi.

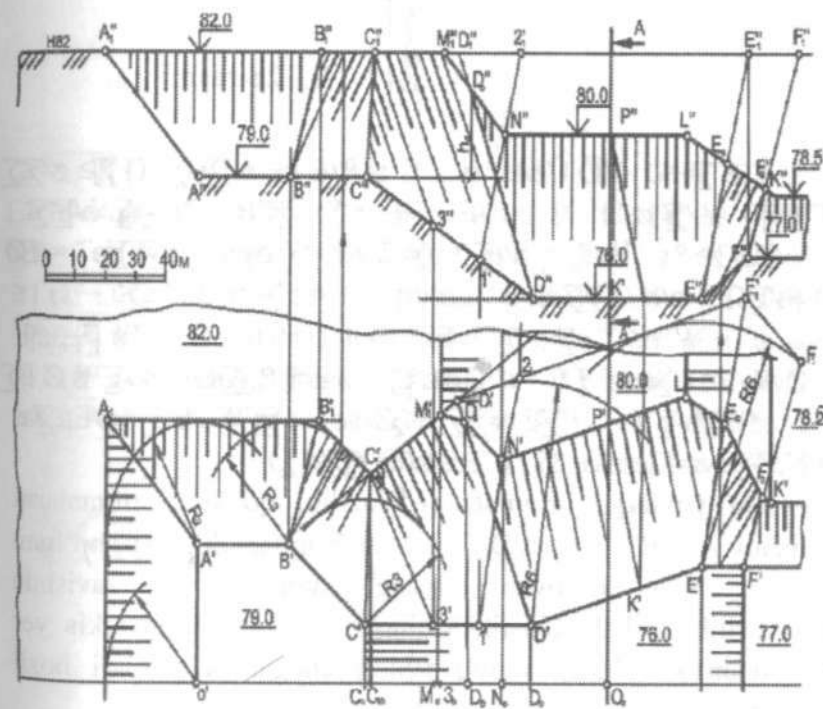
4. Nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlarini bo'ylama qirgimdagi proyeksiyalari $A''A''_1$, $B''B''_1$, $C''C''_1$ va hokazo chiziqlar yasaladi. Bo'ylama qirgimdagi M''_1 , D''_0 , N'' , E_0 , F''_0 va hokazo nuqtalarning plandagi proyeksiyalari mos ravishda $C'_1D'_1$, $D'_1D''_1$, $1'2'$, $E'E'_1$, $F'F'_1$ chiziqlar ustida yotadi.

5. Nishab tekisliklarining bergshtixlari gorizont proyeksiyalardagi urinmalarga perpendikular qilib o'tkaziladi. So'ngra ularni frontal proyeksiyalari yasaladi.

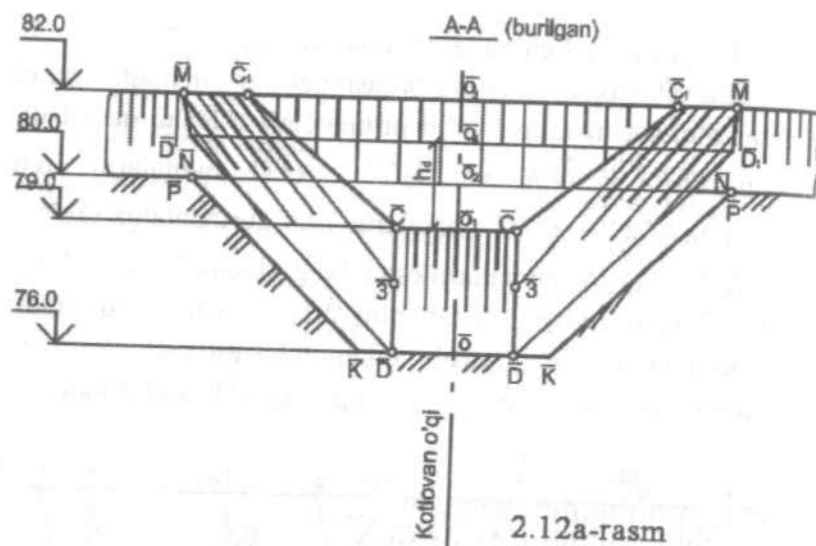
2.12-rasmda kotlovanni uzunasiga, bo'ylama 2.12a-rasmda esa uning A-A ko'ndalang qirgimini yasash keltirilgan. Buning uchun:

1. Kotlovanning o'qi vertikal qilib chiziladi va unga preperdikulyar qilib 82.0, 80.0., 79.00 va 76.0 son belgisi gorizont chiziqlar chiziqli masshtab bo'yicha o'tkaziladi.

2. Bu gorizont chiziqlarga mos ravishda 2.12-rasmda A-A kesuvchi tekislikda va uning orqasidagi har bir nuqtalarning kotlovan o'qidan uzoqligi, ya'ni ordinatalari o'lchab qo'yiladi. Masalan: $O_0K' = \overline{O_0K}$ va $D_0D' = \overline{O_0D}$ nuqtalarni 76.0 gorizontga, $C_0C' = \overline{O_1C}$ nuqtalarni 79.0 gorizontga $O_0P' = \overline{O_2P}$, $N_0N' = \overline{O_2N}$ nuqtalarni esa 80.0 gorizontga va hokazo kesmalar 2.12-rasmdan o'lchab olib 2.12 a-rasmga qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar tartib bilan tutashtiriladi. Natijada kotlovanning A-A bo'yicha ko'ndalang qirgimi hosil bo'ladi.



2.12-rasm



2.12a-rasm

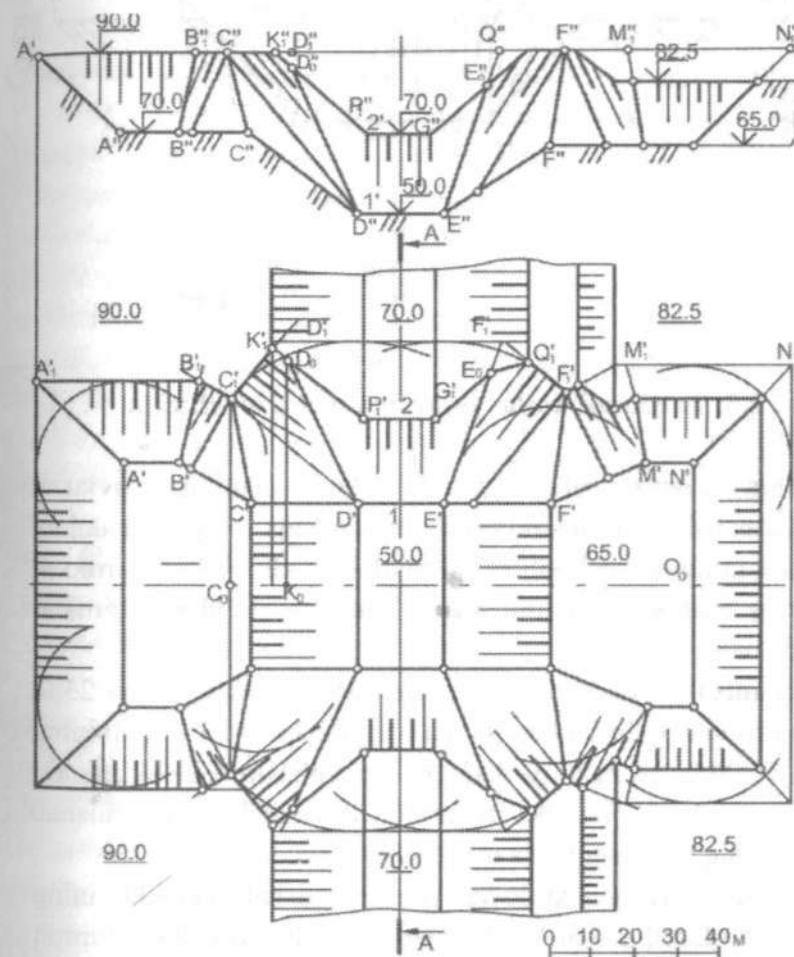
1. Ushbu o'q bo'yicha dyukker kotlovning ko'ndalang qirg'imini bajarish ko'rsatilgan.

Bu yo'larga urinmalar o'tkazilib, qo'shni urinmalarni kesishuv A'_1 , B'_1 , C'_1 va D'_1 nuqtalar belgilanadi. Hosil bo'lgan nuqtalar bilan kotlovan tubidagi nuqtalar mos ravishda tutashtirilib, nishab tekisliklarining o'zaro va ularni tekis yer sirti bilan kesishgan tuproq ishlari chegara chiziqlari hosil qilinadi.

Chizma $K_1(K'_1K''_1)$, $P_1(P'_1P''_1)$, $G_1(G'_1G''_1)$ va boshqa harakterli nuqtalarning proyeksiyalari ularni qaysi chiziqli yoki

tekislikda yotishiga qarab aniqlanadi. Qolgan barcha yasashlar esa chizmadan tushunarlidir.

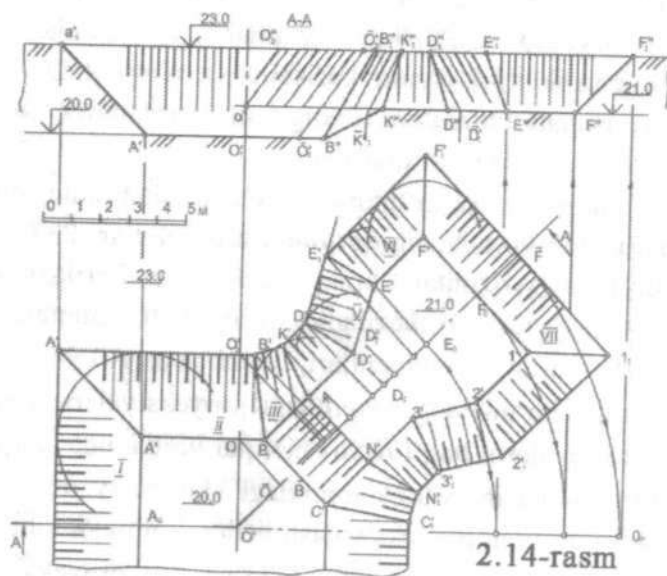
O'q bo'yicha dyukker kotlovning ko'ndalang qirg'imini bajarish ko'rsatilgan.



2.13-rasm

So'ngra bu nuqtalarni O' nuqtadan boshlab o'lchab olinib, mos ravishda O'_1 , O''_1 va O'_2 nuqtalardan boshlab 20.0, 21.0 va 23.0 gorizontallari o'ng tomonda bo'ylama qirqimga joylashtiriladi. Masalan: E_0 , F_0 va hokazo nuqtalarni yasash chizmada ko'rsatilgan. Bunda $O'E_0 = O''E''$, $O'F_0 = O''F''$ bo'ladi. Siniq murakkab qirqim qoidasiga asosan kotlovanning tubidagi va tekis yer sirtidagi barcha nuqtalarni « $O'O'_0$ » o'qqa proyeksiyalanadi. Hosil bo'lgan nuqtalarni O' nuqtani markaz qilib, tegishli yo'ylar yordamida $O'O_0$ o'qqa tutashtiriladi. So'ngra ushbu nuqtalarni proyeksion bog'lovchi chiziqlar yordamida bo'ylama qirqimdagi holatlari aniqlanadi. Bu yasashlarni bajarmasdan tegishli nuqtalarni planda o'lchab olish bilan bajarsa ham bo'ladi.

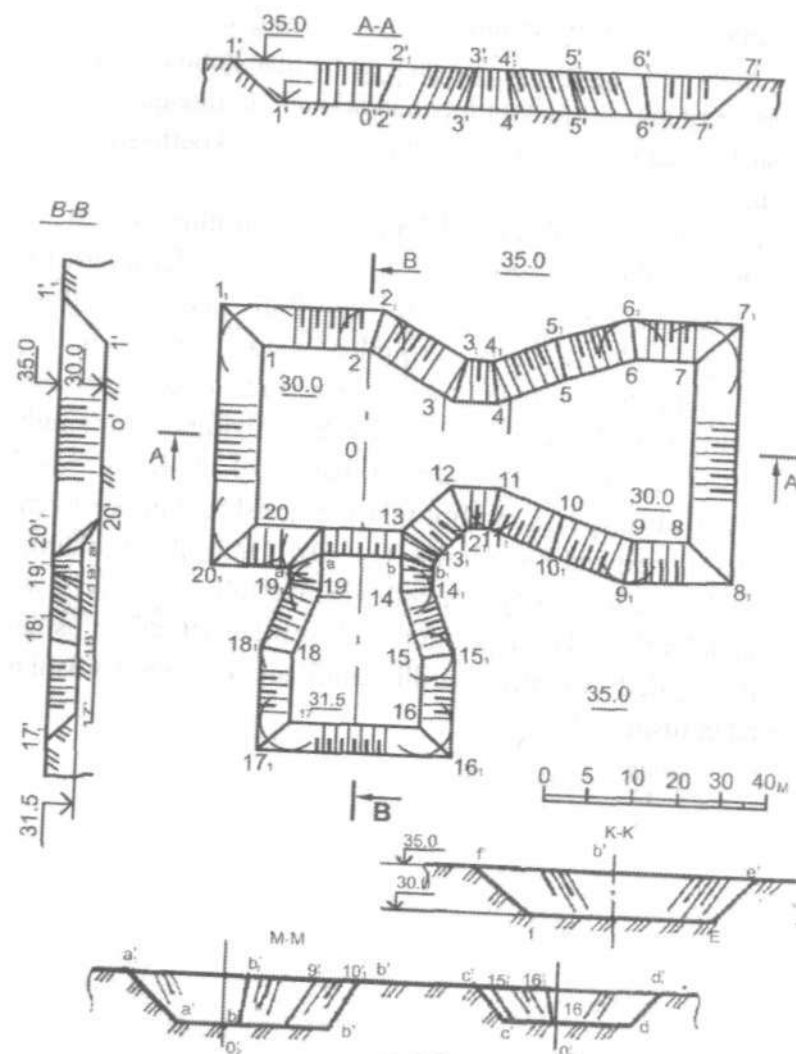
Nishab tekisliklarining bergshtrixlarini bo'ylama qirqimdagi proyeksiyalari ularning plandagi ikki nuqtalarining proyeksiyalari orqali aniqlanadi.



2.14-rasm

2-misol. 2.15-rasmda shartli tekis yer sirtining son belgisi 35.0, kotlovan birinchi tarmog'ining son belgisi 30.0, ikkinchi tarmog'ining son belgisi esa 31.5 ga teng bo'lgan kotlovan tubining chizmasi berilgan. Birinchi tarmoqdan ikkinchi tarmoqqa ko'tarilishi nishab tekisligining quyi chizig'i va uning koeffitsienti $m=2$ berilgan.

Bu tarmoqli kotlovan nishab tekisliklarining o'zaro va ularni shartli tekis yer sirti bilan kesishgan chiziqlarini yasash 2.14-rasmda ko'rsatilgan yasash algoritmi kabi bajariladi. Chizmadagi A-A va B-B qirqimlar sodda qirqim bo'lib, kesuvchi tekislikda yotgan va uning orqasidagi kotlovan elementlari proyeksiyalarini bog'lovchi chiziqlar yordamida tegishli son belgisi gorizontallarda bajariladi. K-K va M-M qirqimlar qiya qirqimlar bo'lib, ularni bajarish uchun kesuvchi tekisliklarga perpendikular qilib O_1 , O_2 , O_3 o'qlarni olamiz. Masalan: K-K qirqim bo'yicha kotlovanning tubida yotuvchi ye^1 va f^1 nuqtalarni o'qdan uzoqligini 35.0 son belgisi chiziq ustiga o'lchab qo'yiladi va birlashtirilib chiqiladi. Qolgan yasashlar chizmadan tushunarli.



2.15-rasm

Nazorat savollari

1. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalashda proyeksiya tekisligi sifatida qaysi tekislik qabul qilingan va qanday nom bilan ataladi?
2. Nishab tekisligi deb nimaga aytiladi va uning parametrlari nima?
3. Nishab tekisliklari sirtlarning kesishuv chiziqlari qanday amalga oshiriladi?
4. Gidrotexnika inshootlari deb nimaga aytiladi?
5. To'g'ri chiziqni darajalash qanday bajariladi?
6. Bergshtrix nima uchun ishlatiladi?
7. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini qanday aniqlash mumkin?
8. Kanal nima va uning nechta ko'rinishi bo'lishi shart?

III bob. TOPOGRAFIK SIRTDa TURLI INSHOOTLARNI QURISHDA TUPROQ ISHLARI CHEGARALARINI GRAFIK USULIDA ANIQLASH

3.1. Inshootlar quriladigan joy (maydoncha)ni qurishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlash

Tayanch soʻzlar: tuproq ishlari, kyuvet, damba, apparel

Son belgili proyeksiyalash usuli bilan turli inshootlar maydoncha, yoʻl, damba, toʻgʻonlar va boshqa shu kabilar qurish uchun yaʼni yer sirti bilan bogʻlash uchun tuproq ishlari chegaralarini aniqlashga toʻgʻri keladi. Bu kabi injenerlik inshootlarini qurish masalalarini grafik usulida yechish qulaydir. Bunday masalalarni yechishda nishab tekisliklari va turli xil sirtlarning oʻzaro kesishuv chiziqlarini aniqlash yoki boshqacha qilib aytganda, tuproq ishlari chegaralarini aniqlashga toʻgʻri keladi. Turli qurilish va gidrotexnika inshootlarini qurishda topografik sirtning qaysi qismidan tuproq kovlab (k) olinishi kerak va qaysi qismiga tuproq toʻkilishi (t) kerakligi aniqlanadi. Inshoot quriladigan joyda tuproq ishlari chegaralarini grafik usulida aniqlashga oid bir necha misollar koʻramiz:

1-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 35, 36, 37, ..., 48 orqali ifodalangan topografik sirtida balandligi 40,0 m. koʻrinishi toʻrtburchak shaklda boʻlgan inshoot-maydoncha qurilsin. (3.1-rasm). Nishab tekisliklarining qiyaligi chizmada berilgan, yaʼni $i_k=1:1$, $i_T = 1:1,5$. Yon nishab tekisliklarining oʻzaro kesishuv chiziqlari yasalsin. Maydonchani qurishda tuproq ishlarining chegaralarini, yaʼni tuproqni kovlab olish, toʻkish, hamda nolinni darajali ishlarning chegaralari

aniqlansin. Inshoot-maydonchani qurish uchun quyidagicha ish koʻriladi:

1. Chizmani sinchiklab oʻqib chiqiladi. Chizmadan maʼlumki, maydonchani balandligi 40.0m. Shuning uchun chizmada yoʻgʻonlashtirib chizilgan topografik sirtning 40 gorizontali nolinni ishlar chegarasi boʻladi. Shu gorizontali baland (oʻng) tomonidan tuproq kovlab olinadi, past (chap) tomoniga esa tuproq toʻkiladi. 40 asosiy gorizontali oʻtgan joyida esa tuproq toʻkilmaydi ham, kovlanmaydi ham. Chunki bu yerda maydoncha va topografik sirt gorizontali sonli belgilari oʻzaro tengdir.

2. Maydonchani past (chap) tomonida yon nishab tekisliklarining kesishuv chizigʻini yasaymiz. Buning uchun maydoncha konturiga perpendikular qilib $\overline{Pi}$, $\overline{Qi}$ va $\overline{Ni}$ qiyalik chiziqlari chiziladi va berilgan yon qiyalik $i=1:1,5$ ga binoan tekisliklar intervali $\lambda=1:i=1/1:1,5=1,5m$ bilan qiyalik chiziqlarini darajalaymiz. Natijada nishab tekisliklarining qiyalik masshtablari hosil boʻladi. Soʻngra nishab tekisliklarining son belgisi pasayuvchi (kamayuvchi) gorizontallarini oʻtkazadi.

3. P_i , Q_i , N_i qiyalik masshtablarining son belgilari bir xil boʻlgan gorizontallari oʻzaro kesishib, maydoncha yon nishablarining oʻzaro kesishuv chizigʻiga oid nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalarni oʻzaro tutashtirib yondosh nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlari boʻlgan toʻgʻri chiziqlar yasaladi.

4. Tuproqni toʻkish chegarasini aniqlash uchun nishab tekisliklari qiyalik masshtablari $\overline{Pi}$, $\overline{Qi}$, $\overline{Ni}$ va topografik sirtlarning bir xil son belgili gorizontallarining oʻzaro kesishuv nuqtalari yasaladi. Nihoyat, yasab olingan nuqtalarni tartib bilan

tutashtiramiz. Natijada tuproqni to'kish chegara a, b, n chiziqlari hosil bo'ladi.

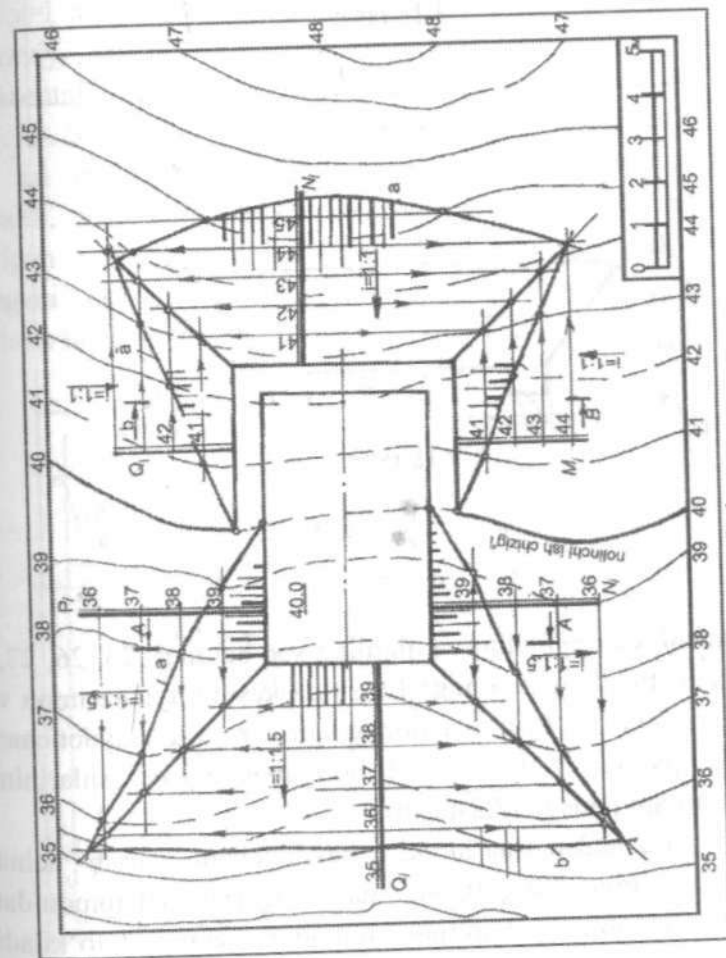
5. Maydonchani yuqori tomonidan yon nishab tekisliklarining kesishuv chiziqlarini yasaymiz. Tuproq kovlab olish chegarasini aniqlashdan oldin, avvalo kengligi taxminan 1m kyuvet (ariqcha) uchun joy qoldiramiz. Kyuvet inshootda qor va yomg'ir suvlarini to'xtab qolmasligini ta'minlovchi ariqchadir. Ariqchani kontur chiziqlari maydoncha kontur chiziqlariga parallel bo'ladi. Ariqcha odatda tuproq kovlab olinuvchi uchastkalarda kovlanadi. Ariqcha qor va yomg'ir suvlarining inshoot hududida to'xtab qolmasligini ta'minlaydi. Ariqchani o'lchamlari (eni va chuqurligi) berilgan inshootlarda ariqchani o'lchami eni taxminan 1 m, chuqurligi esa 0.8 m qilib olish tavsiya etiladi. Tuproqning kovlab olish chegarasini aniqlash uchun esa, maydonchani konturiga perpendikular qilib $\overline{Q_i}$, $\overline{N_i}$, $\overline{M_i}$ masshtab qiyalik chiziqlari o'tkaziladi.

Yon qiyalik $i=1:1$ ga asosan tekisliklar intervali $\lambda=1$, $\lambda=1:i=1/1:1=1m$ bilan darajalanadi. Darajalangan nuqtalardan $\overline{Q_i}$, $\overline{N_i}$, $\overline{M_i}$ larning son belgisi o'suvchi gorizontallari o'tkaziladi. $\overline{Q_i}$, $\overline{N_i}$ va $\overline{M_i}$ larning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari o'zaro kesishib, maydoncha yon nishab tekisliklarining o'zaro kesishuv chiziqlari bo'lgan to'g'ri chiziqlar hosil bo'ladi.

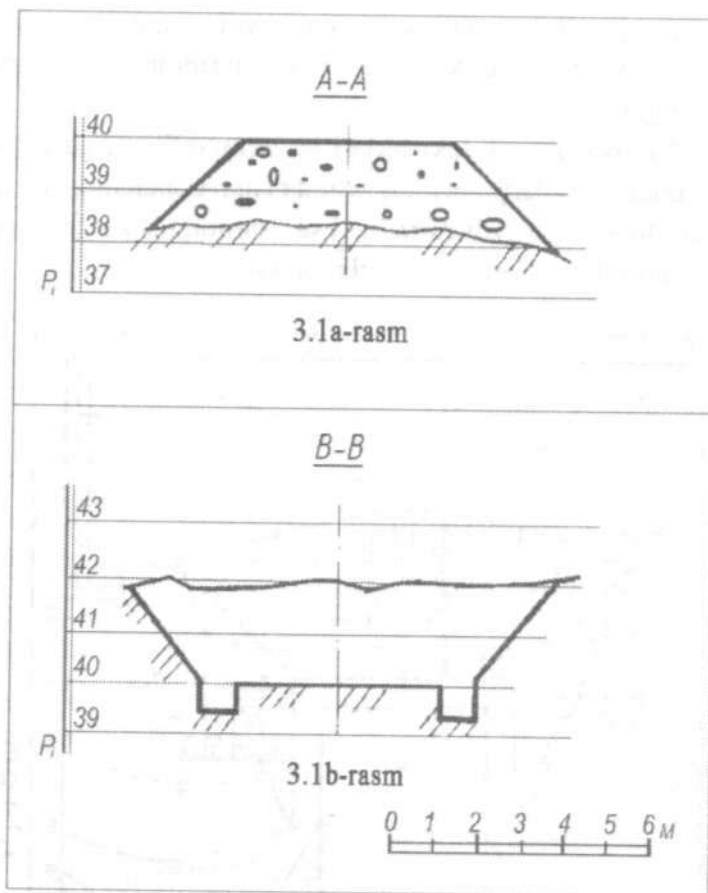
6. Nishab tekisliklari va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarini o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada tuproqni kovlanadigan joy chegarasidagi a, a, m egri chiziqlar hosil bo'ladi. bu chiziqlar maydonchani qurishda tuproq kovlab olish chegara chiziqlaridir. Asosiy, ya'ni 40 gorizontali nolinci ish chizig'i deyilib, bu

yerda tuproq to'kilmaydi va kovlanmaydi. Chunki bu yerda maydoncha va topografik sirt gorizontallarining son belgilari o'zaro tengdir.

7. Nihoyat nishab tekisliklari va topografik sirtga tegishli bergshtrixlar chiziladi. 3.1. a-rasmda maydonchani qurishda tuproqni to'kish, 3.1.b-rasmda esa tuproqni kovlab olish bo'yicha ko'ndalang qirgimlar belgilangan.



3.1-rasm



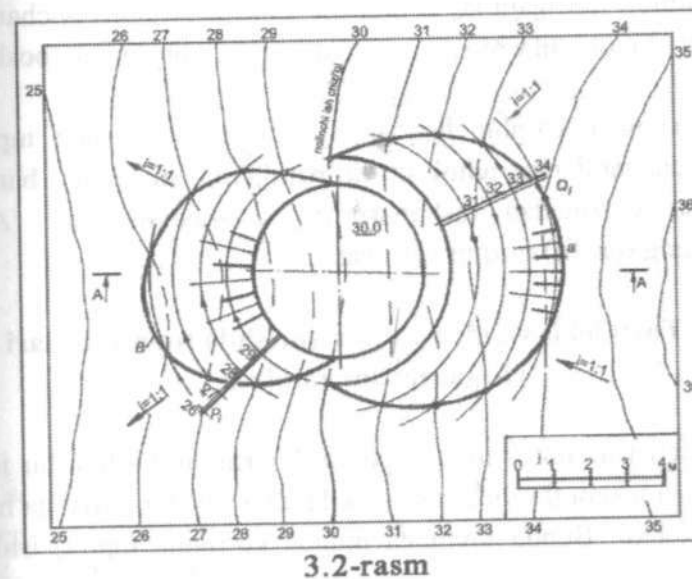
2-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 25, 26, 27, . . . 36 orqali ifodalangan topografik sirtida kesimi aylanasiimon va balandligi 30m bo'lgan maydonga qurilsin. Bu maydonchani kurishda qiyaligi $i_k=1:1$, $i_r=1:1$ bo'lganda tuproq ishlarining chegaralari aniqlansin. (3.2-rasm).

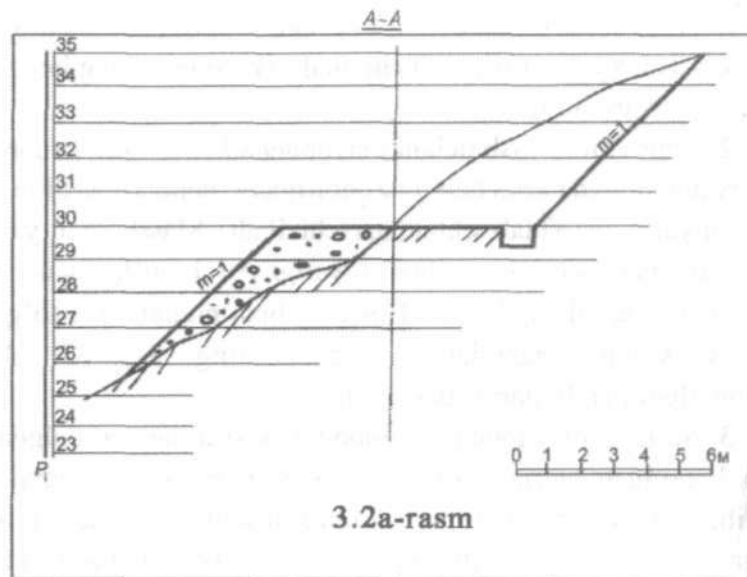
1. Chizmadan ma'lumki, maydonchani qurish uchun topografik sirtning 30-gorizontaldan o'ng (yuqori) tomonidan tuproq kovlab olinadi, chap (past) tomoniga esa tuproq to'kiladi.

30-gorizont nolinchi ish chizig'i bo'ladi. Tuproq kovlanadigan joyda eni 1m, kyuvet (ariqcha) chiziladi. Bu ariqchaning konturi aylana yoyi kabi bo'ladi.

2. Tuproqni to'kish uchun maydoncha konturiga va tuproq kovlanadigan joyda ariqchaning konturiga perpendikular qilib R_i va Q_i qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi. Masshtab qiyalik chiziqlari nishablarning berilgan qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun $\lambda=1:i=1$ m bilan darajalanadi. Hosil bo'lgan nuqtalardan to'g'ri doiraviy konus shaklidagi maydonchani 31, 32, 33-gorizontallari parallellari o'tkaziladi.

3. So'ngra maydoncha va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishuv nuqtalari yasilib, ular tartib bilan silliq tutashtiriladi. Natijada hosil bo'lgan a egri chiziq tuproqni kovlab olish, b esa to'kish chegara chizig'i bo'ladi. 3.2.a-rasmda maydonchani A-A tekislik bilan kesilgan profil berilgan.





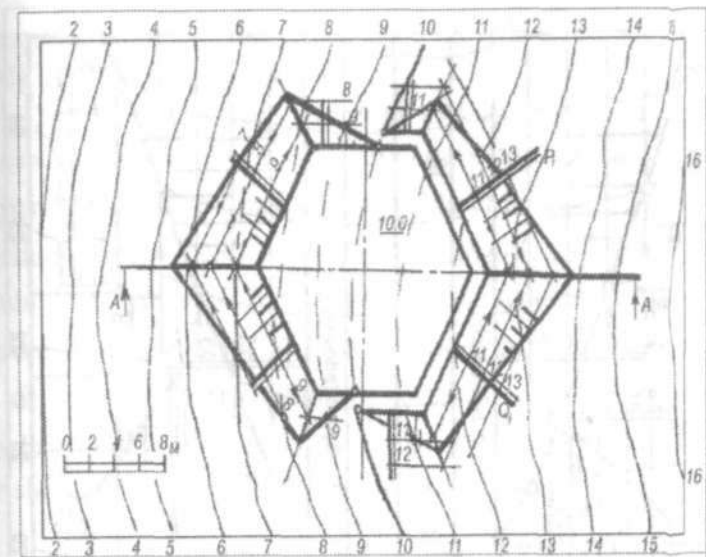
3.2a-rasm

4. Chizmada nishablikning yaqqoligini tasvirlash uchun har ikki uchastkada bergshtrixlar chiziladi. Inshootning konturi aylanasiimon bo'lganligi uchun bergshtrixlar maydonchaning markazi bilan tutashtirilib, maydoncha konturidan boshlab chiziladi.

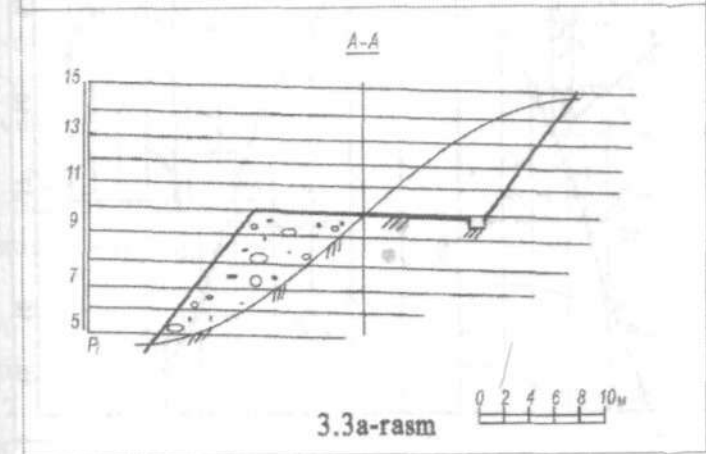
3.3-rasmda ko'pburchakli maydonchani ko'rishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlash ko'rsatilgan. Shakldagi barcha yasashlar chizmadan tushunarlidir. 3.3a-rasmda esa A-A ko'ndalang (profil) qirgim berilgan.

3.2. Turli tekis va qiya yo'llar qurishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlash

Injenerlik amaliyotida topografik sirtning ma'lum bir joylarida turli inshootlar bilan birgalikda tekis yo'llar qurishga ham to'g'ri keladi. Bunda loyihaga binoan ko'pgina tuproq ishlari bajariladi.

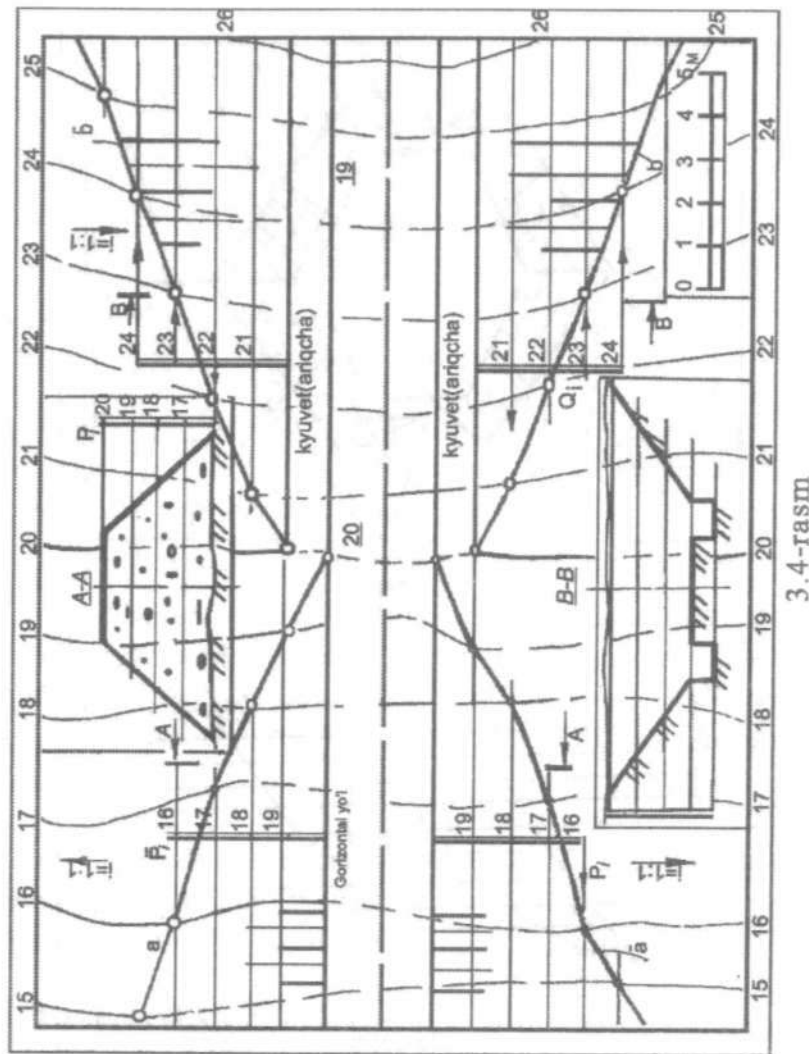


3.3-rasm



3.3a-rasm

1-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 15, 16, ..., 26 orqali ifodalangan topografik sirtida konturi to'g'ri hiziqdan iborat va balandligi 20 m bo'lgan gorizont tekis yo'l qurilsin. (3.4-rasm). Yo'l nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$.



1. Chizmadan va yo'lining balandligidan ma'lumki, yo'lni qurish uchun topografik sirtning 20-son belgili gorizontaldan o'ng yuqori tomonidan tuproqni kovlab olishga va chap past tomoniga esa tuproqni to'kishga to'g'ri keladi. Bunda 20-

gorizont nolinchi ish chizig'i bo'ladi. Tuproq kovlanadigan joyda kyuvet (ariqcha) chiziladi.

2. Yo'lni qurishda tuproqni to'kish chegarasini aniqlash maqsadida 20-gorizontaldan chop tomonda yo'lning konturiga perpendikular qilib masshtab qiyalik chiziqlari P_1 va $\bar{P}_1$ lar chiziladi. So'ngra yo'l yon nishablarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun uning intervali $\lambda=1$ m ga asosan darajalanib, tekislikning gorizontallari o'tkaziladi. P_1 , $\bar{P}_1$ va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning kesishuv nuqtalari yasalab silliq tutashtiriladi. Hosil bo'lgan tekis a va $\bar{a}$ chiziqlar yo'lni qurishda tuproqni to'kish chegara chizig'idir.

3. Xuddi shu yo'l bilan 20-gorizontaldan o'ng tomonda tuproqni kovlab olish chegara chizig'i b va $\bar{b}$ yasaladi.

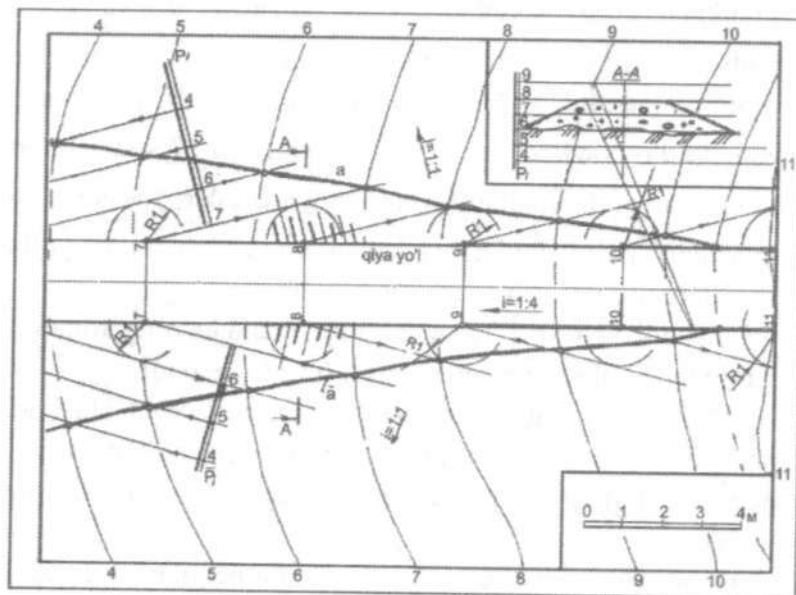
4. So'ngra nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi. 3.4-rasmda A-A bo'yicha tuproq to'kiladigan joyning va B-B bo'yicha esa tuproq kovlanadigan joyning ko'ndalang qirqimi tasvirlangan.

2-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 4, 5, 6, ... 11 bilan berilgan topografik sirtida konturi to'g'ri chiziqdan iborat bo'lgan qiya yo'l qurilsin. (3.5-rasm).

1. Topografik sirtning 10.5-gorizontali o'tgan uchastkada qiya yo'lning belgisi 10.5. Qiya yo'lni qurish uchun uning o'qi berilgan $i=1:4$ qiyalikka binoan $\lambda=4$ m bilan darajalanib, 10, 9, 8, 7 nuqtalar yasaladi. Yo'lning yon qiyaligi $i=1:1$ ga binoan $\lambda=R=1$ m aniqlanadi.

2. So'ngra $R1$ radiuslar yordamida tegishli 7, 8, 9, 10 nuqtalarni markaz qilib yoylar chiziladi. Yoylarga urinmalar o'tkaziladi. Bu urinmalar qiya yo'l yon nishab tekisligining gorizontallari bo'ladi. Topografik sirt va yo'l yon nishabliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning

o'zaro kesishuv nuqtalari yasali, tartib bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan tekis a va $\bar{a}$ egri chiziqlar yo'lni qurishda tuproqni to'kish chegarasidir. So'ngra nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi. (3.5-rasmda) A-A qirqim tasvirlangan.

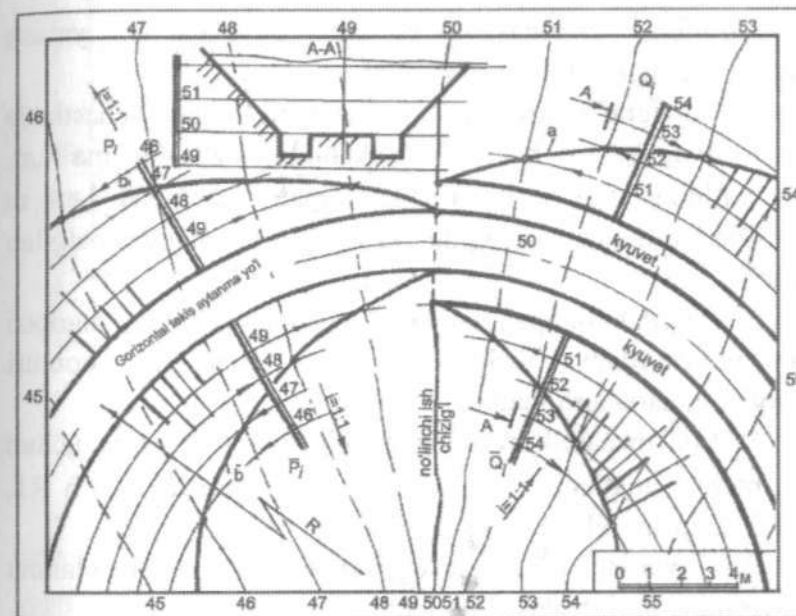


3.5-rasm

3-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 46, 47, ... 55 bilan berilgan topografik sirtida konturi egri chiziqdan iborat va balandligi 50 m va $i_K = 1:1$, $i_T = 1:1$ bo'lgan aylanma gorizont tekis yo'l qurilsin (3.6-rasm).

1. Chizmada ma'lumki, aylanma yo'lning geometrik ko'rinishi to'g'ri doiraviy konus sirtidan iboratdir. Topografik sirtning 50-gorizontidan o'ng (yuqori) tomonidan tuproqni kovlab olinadi, chap (past) tomoniga esa tuproq to'kiladi. 50-gorizont nolinchi ish chizig'i chiziladi.

2. Tuproqni kovlash hamda to'kish chegaralarini aniqlash uchun aylanma yo'lning konturiga perpendikular qilib Q_i , $\bar{Q}_i$, P_i , $\bar{P}_i$ qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi va ular $i=1:1$ qiyalikka binoan $\lambda=1$ m interval bilan darajalanadi.



3.6-rasm

3. Hosil bo'lgan belgilardan aylanma yo'l (to'g'ri doiraviy konus) ning aylana yoylari kabi gorizontallari o'tkaziladi. Topografik sirt va aylanma yo'lning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallariining o'zaro kesishuv nuqtalari yasali, tartib bilan silliq tutashtiriladi. Hosil bo'lgan tekis a va $\bar{a}$ egri chiziqlar aylanma yo'lni qurishda tuproq ishlarining chegarasidir.

4. Nishab sirtlarining bergshtrixlari chiziladi. Bergshtrixlarining yo'nalishi aylanma konus uchi tomon yo'naltirilgan bo'ladi. Chizmada A-A qirqim bajarilgan.

4-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 7, 8, 9, ... 16 bilan berilgan topografik sirtida konturi egri chiziqdan iborat yo'lining qiyaligi esa $i=1:4$ va $i_k=1:1$, $i_r=1:1$ bo'lgan yo'l qurilsin (3.7-rasm).

Yo'lining chizmasini chizish quyidagicha yasash algoritmidan bajariladi:

1. Topografik sirtning 15-gorizontali o'tgan uchastkada qiya yo'ning belgisi ham 15 m ekanligi chizmadan ma'lum. Qiya yo'ning o'qi berilgan $i=1:4$ qiyalikka binoan $\lambda=4$ m interval bilan darajalanib, unda 14, 13, 12, 11 nuqtalar belgilab olinadi.

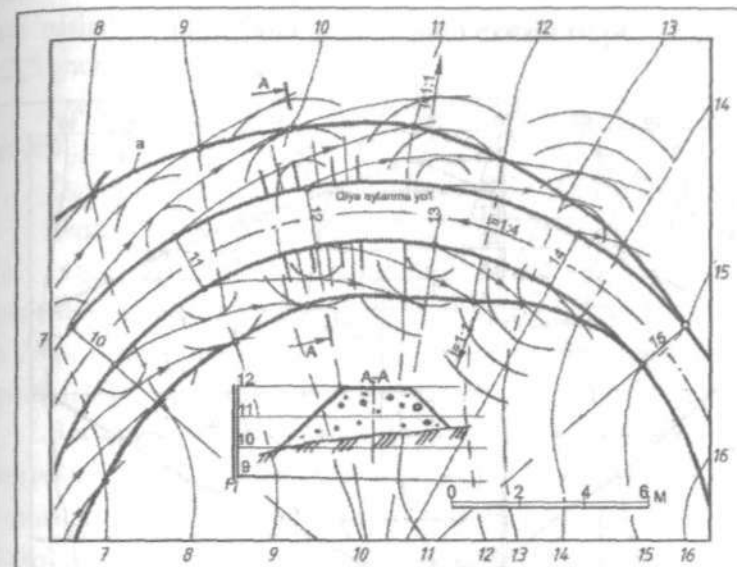
2. Belgilab olingan nuqtalar aylanma yo'ning markazi bilan tutashtiriladi. Natijada aylanma qiya yo'l konturi chiziqlarida xarakterli nuqtalar hosil bo'ladi.

3. Yon nishablik sirtining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun $\lambda=1$ interval aniqlanib, xarakterli nuqtalarni markaz qilib R1, R2, R3 radiuslar bilan yo'ylar chiziladi.

Bu yoylarga o'tkazilgan egri chiziqli urinmalar aylanma qiya yo'ning gorizontallari bo'ladi.

4. Topografik sirtning gorizontallari bilan aylanma qiya yo'l yon nishab sirtlarining son belgilari bir xil gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari yasilib, tartib bilan silliq tutashtiriladi. Natijada a va $\bar{a}$ tuproq ishlari chegarasini aniqlovchi egri chiziqlar hosil bo'ladi.

5. Nishab sirtlarining bergshtrixlari chiziladi. Bergshtrixlarning yo'nalishi qiya yo'l konturi aylana yoyining markaziga yo'nalgan bo'ladi. Chizmada 12-belgidagi A-A qirqim tasvirlangan.



3.7-rasm

3.3. Damba (ko'tarma)lar chizmalarini chizish

Dambalar asosan tuproqni to'kish bilan qurilib, ko'ndalang kesimi trapetsiyasimon ko'rinishda bo'ladi. Dambalar daryo, suv havzalari qirg'oqlariga qurilib, suvning oqimi (yo'nalishi)ni to'g'rilash va suv toshqinlaridan saqlash uchun xizmat qiladi.

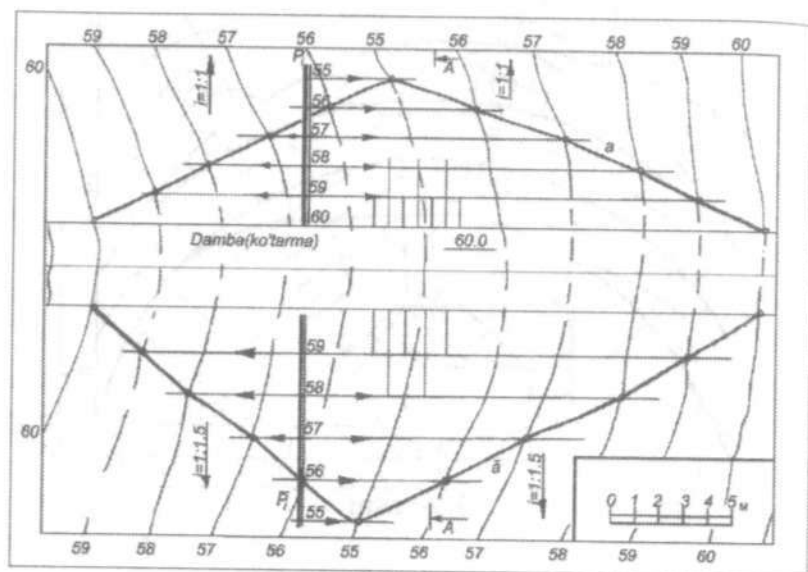
Quyidagi 3.8-rasmda daryo qirg'og'ida qurilgan dambaning chizmasi, 3.8-a rasmda esa dambaning ko'ndalang kesimi tasvirlangan.

Dambaning asosiy parametrlari quyidagilar:

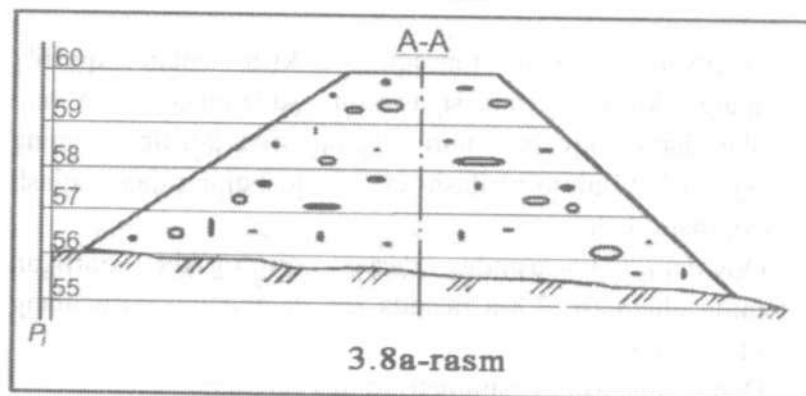
v - damba bermasining eni bo'lib, $m=1:1$ bo'ladi. Agar $i=\text{tg}\alpha$ bo'lsa $m=\text{ctg}\alpha$ bo'ladi.

m - nishab tekisligining koeffitsienti;

m_q – quyi nishab tekisligining koeffitsienti;
 m_{yu} – yuqori nishab tekisligining koeffitsienti;



3.8-rasm



Odatda dambalarning balandliklari 2 ... 15 m o'rtasida olinadi. Dambaning ishchi (suv teguvchi) yuzasining nishabi odatda kattaroq (1:2 ... 1:5 gacha), suv tegmaydigan nishabning

yuzasi nisbatan kichikroq (1:1.5 ... 1:2.5) qilib olinadi. Dambaning quyi nishabi $m_q = 1:2 ... 1:1.5$ yuqori nishabi esa $m_{yu} = 1:1.5 ... 1:2.5$ gacha bo'lishi mumkin.

Damba yo'lagi (bermasi) ning eni sharoitga qarab 1,5 ... 4m oralig'ida olinadi.

Dambalar chizmalarini chizishga oid misollar keltiramiz:

1-misol. Damba yon nishab tekisliklarining qiyaliklari $i=1:1$ va $i=1:1.5$ bo'lib, balandligi 60m, eni $v=3m$ hamda bermasining konturi to'g'ri chiziqdan iborat bo'lgan dambaning 60, 59, ... 60 gorizontallari berilgan topografik sirtga ko'rilsin, tuproq ishlari chegaralari aniqlansin (3.8-rasm).

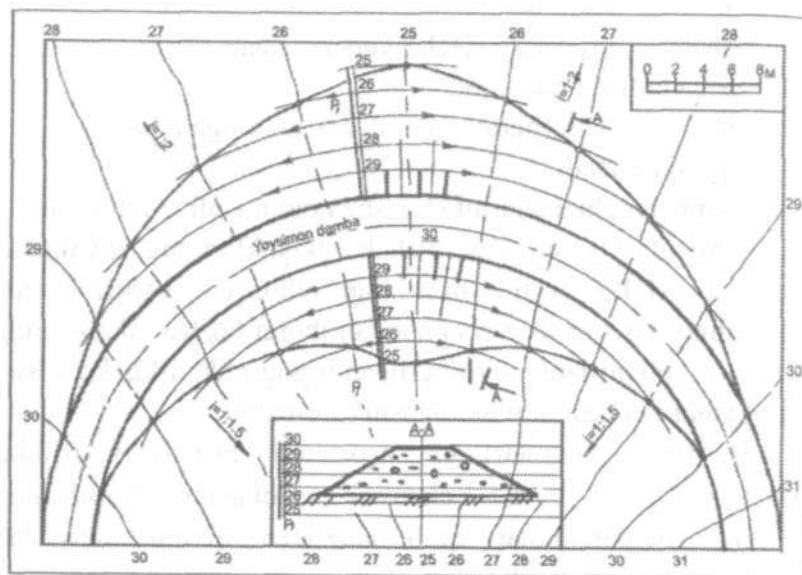
Berilgan parametrlarga asosanib nishab tekisliklar intervallari $\lambda=1$, $\lambda=1.5$ ekanligi aniqlanadi. Dambaning konturiga perpendikular qilib chizilgan qiyalik masshtab chiziqlari $\lambda=1$, $\lambda=1.5$ bilan darajalanadi.

Natijada tekislikning gorizontallari o'tkaziladi. Qiyalik masshtabining gorizontallari bilan topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro bo'lgan mazkur tekis egri a va $\bar{a}$ chiziqlar dambani qurishda tuproqni to'kish chegarasidir.

h – dambaning balandligi.

3.8.a-rasmga A-A bo'yicha dambaning ko'ndalang profili ko'rsatilgan.

2-misol. Balandligi 30m, eni 4m sirtning qiyaligi $i=1:1.5$ va $i=1:2$ va konturi yoysimon bo'lgan dambaning 31, 30, 29, 28, 27, ... 25- gorizontallari bilan berilgan topografik sirtga qurish ko'rsatilgan (3.9-rasm). Uning A-A bo'yicha ko'ndalang qirqimini yasash ham shu chizmada tasvirlangan. Barcha yasashlar chizmadan tushunarli bo'lib, (3.8-rasm) kabi bajarilgan.



3.9-rasm

3.4. Topografik sirtida tekis maydon va unga chiqiladigan yo'l (apparel)ni qurishda tuproq ishlarining chegaralarini aniqlash

Injener ishlarida ko'pgina gidrotexnika va qurilish inshootlarini, relefi turlicha bo'lgan joylarda qurishiga to'g'ri keladi. Kanal, yo'l, suv havzalari, to'g'on va shu kabilarni qurishda inshoot qurish uchun tanlangan joyning past yoki balandligiga qarab ma'lum tuproq ishlari bajariladi. Tuproqni bir joydan kovlab olinib, boshqa joyga to'kiladi. Shuning uchun topografik sirtning belgilangan joyida biror inshoot qurishda tuproqni kovlab olish va to'kish chegaralarini grafik usulida aniqlash katta ahamiyatga egadir.

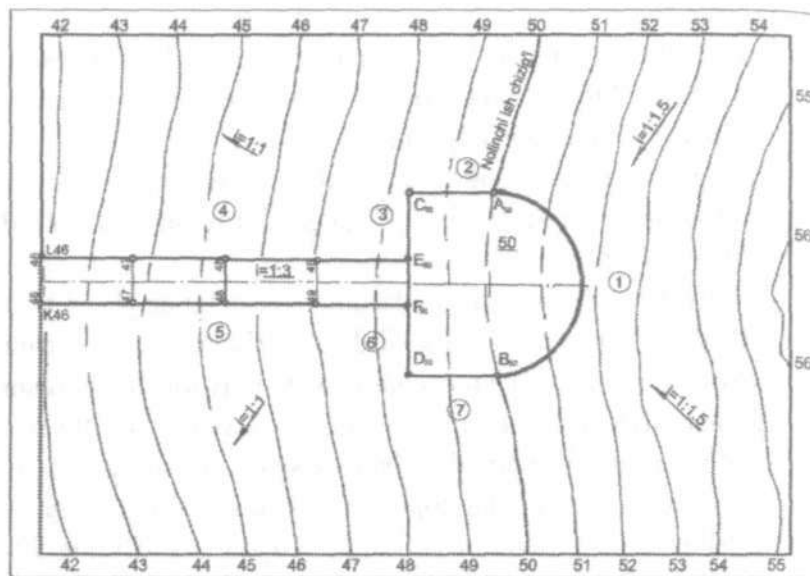
Quriladigan inshootlarida chegara konturlarining ko'rinishi turlicha bo'lib, ularda yon nishab tekisliklarining yoki

sirtlarining o'zaro va topografik sirt bilan kesishgan chiziqlari aniqlanadi. Buning uchun yon nishab tekislik yoki sirtlarning hamda u sirt bilan topografik sirtning kesishuv nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashtiriladi.

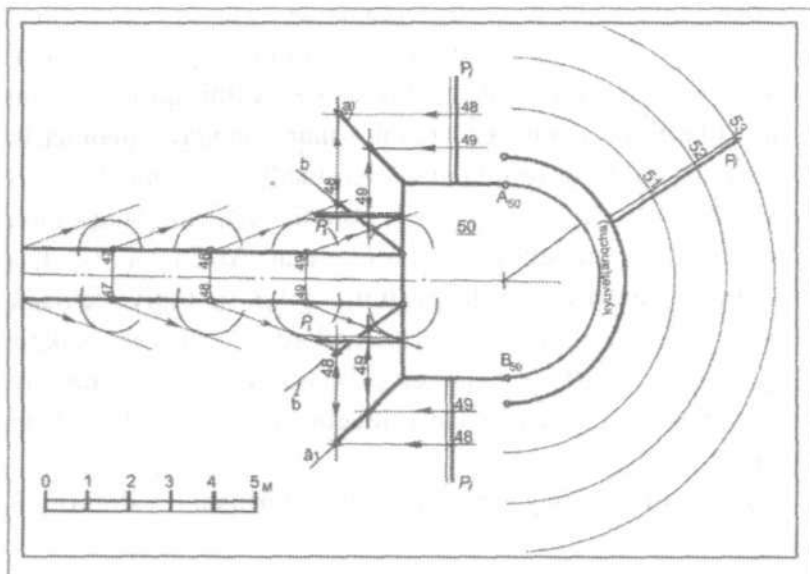
Chegara konturining ko'rinishi turli xil bo'lgan inshootlarni qurishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlashga oid bir necha misollar ko'ramiz:

1-misol. Gorizontallar va ularning son belgilari 42, 43, . . . 56 orqali ifodalangan topografik sirtida to'g'ri chiziqlar va yarim aylana konussimon sirt bilan chegaralangan maydoncha va unga chiqiladigan qiya yo'l qurilsin (3.10-rasm). Maydonchaning son belgisi 50 m, tuproq kovlab olish va to'kish qiyaliklari $i_K=1:1$, $i_T=1:1$ bo'lib, u quriladigan topografik sirtning o'ng (yuqori) tomoni baland, chap tomoni esa pastdir. Topografik sirtning 50-gorizontali nolinci ish chizig'i bo'ladi. Chunki shu gorizontaldagi A_{50} va B_{50} nuqtalarda tuproq ishlarining chegarasi nolga teng. 50-gorizontalda yuqori tomonidan tuproqni kovlab olish chap (past) tomonga esa tuproqni to'kishga to'g'ri keladi. Maydoncha va yo'lni qurish uchun avvalo ularning konturiga qarab ular qanday geometrik sirtlardan tashkil topganligini aniqlab olinadi. Misolimizda 1-sirt $A_{50} B_{50}$ dan o'tuvchi qiyaligi $i=1:1,5$ orqali berilgan konussimon sirtidir. 2 va 7-qiya tekisliklar bo'lib, ular $A_{50}C_0$ va $B_{50} D_{50}$ gorizont kesmalardan o'tib qiyaligi $i=1:1,3$ va 6-qiya tekislik bo'lib, ular $S_{50}E_{50}$ va $F_{50}D_{50}$ gorizontallardan o'tgan tekislikdir va qiyaligi $i=1:1$, 4 va 5 lar esa, $L_{46}E_{50}$ va $K_{46}F_{50}$ umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi qiyaligi $i=1:1$ bo'lgan tekislikdir.

Qiya yo'lning maydoncha tomon ko'tarilishi qiyaligi $i=1:3$ ga teng.



3.10-rasm



3.11-rasm

Tuproq kovlanadigan joyda nolinchi ish chizig'idan boshlab ariqcha (kyuvet) uchun eni 1m bo'lgan joy qoldiriladi (3.11-rasm).

Tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun esa quyidagi yasash algoritmlari bo'yicha ish bajariladi:

1. Maydoncha nishab tekisliklari va konus sirtning berilgan qiyaliklari bo'yicha gorizontallari o'tkaziladi.

2. Maydoncha yon nishablarining o'zaro kesishuv chiziqlari a va $\bar{a}$ bilan belgilaymiz. Maydoncha yon nishabi bilan qiya yo'l yon nishablarining o'zaro kesishuv chiziqlarini esa b va $\bar{b}$ bilan belgilaymiz.

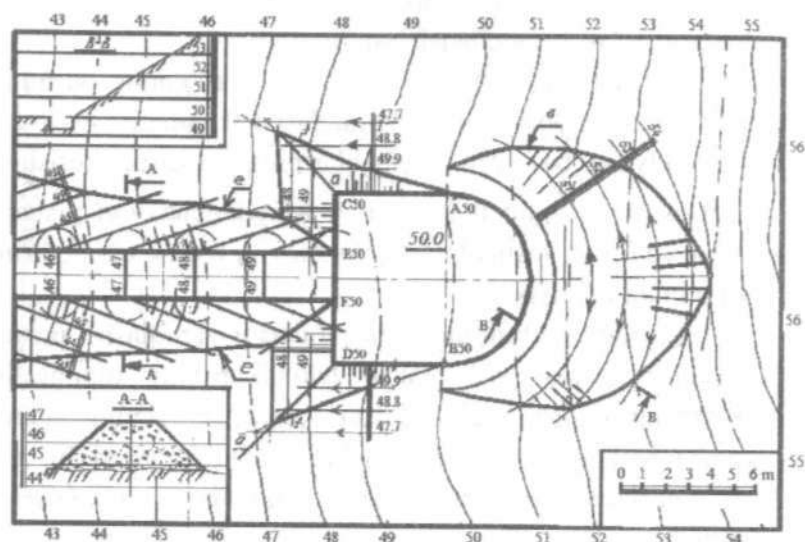
3. Tuproq ishlarining chegaralarini aniqlash uchun maydoncha va qiya yo'l nishab tekisliklarining topografik chiziqlar bilan kesishuv chiziqlarini yasaymiz. Buning uchun maydoncha hamda qiya yo'l nishablari sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalarini belgilaymiz.

So'ngra bu nuqtalarni tartib bilan tutashtiramiz. Hosil bo'lgan e tekis egri chiziq, maydonchani qurishda tuproqni kovlab olish chegarasi va f -chiziqlar esa yo'lni hamda maydonchani qurishda tuproqni to'kish chegarasidir (3.12-rasm).

Yuqoridagi grafik usul bilan yasashlardan foydalanib amalda inshootlarni qurishda qayerdan qancha tuproqni kovlash va to'kish chegara chiziqlari orqali qoziqchalar qoqilib, tuproq ishlari chegaralari belgilab olinadi. tuproq ishlarining hajmi, qancha mablag' va texnika kerakligini oldindan bilib olish mumkin bo'ladi.

4. Nishab tekisliklari va sirtlarining tegishli bergshtrixlari chiziladi. 3.12-rasmda A-A bo'yicha tuproqni to'kish va B-B

bo'yicha esa, tuproqni kovlab olish joyining ko'ndalang qirgimlari tasvirlangan.



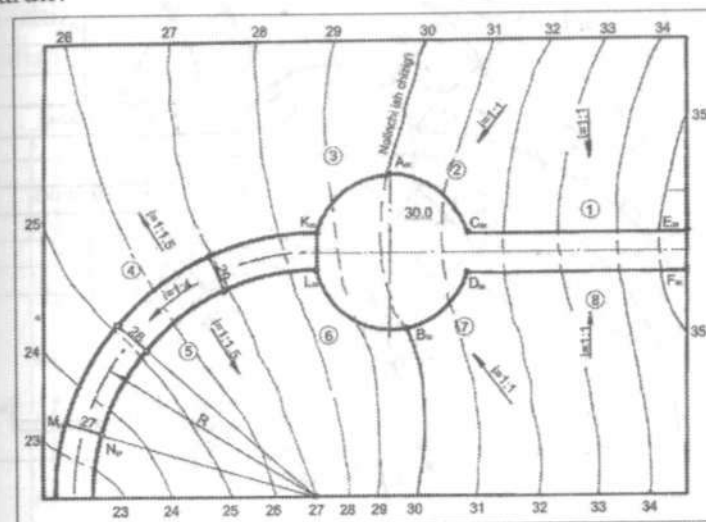
3.12-rasm

2-misol. Gorizontallar va ularning sonli belgilari 23, 24, ... 35 bilan berilgan topografik sirtida belgisi 30 m bo'lgan aylanasimon maydoncha va unga chiqadigan-tushadigan qiya yo'l (apparel) hamda gorizontalar yo'llar qurishda $i_K=1:1$ va $i_T=1:1.5$ bo'lgan tuproq ishlarining chegaralari aniqlansin (3.13-rasm).

Chizmaning berilishidan ma'lumki, topografik sirtning 30-gorizontaldan yuqori (o'ng) tomonidan maydoncha va gorizontalar yo'lini qurish uchun tuproqni kovlab olinadi. Shuning uchun 30-gorizont nolinchi ish chizig'i bo'ladi.

30-gorizontaldan past (chap) tomonga esa tuproq to'kiladi. Inshootni qurish uchun uning qanday sirtlar yoki nishab tekisliklarining yig'indisidan topganligini aniqlab olamiz.

1) 2 va 7 sirtlar maydonchani konturi $A_{30}C_{30}$ va $D_{30}B_{30}$ yo'llar orqali o'tuvchi va qiyaligi $i=1:1$ bo'lgan konussimon sirtlardir.



3.13-rasm

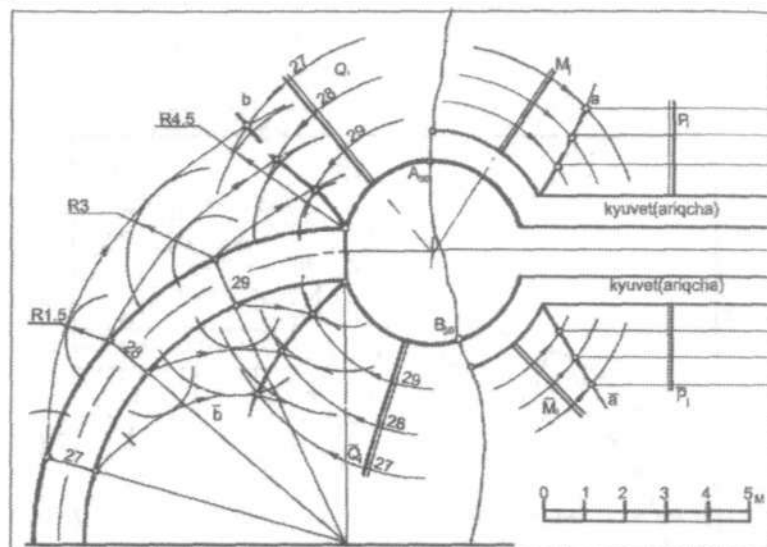
2) 1 va 8 sirtlar $C_{30}E_{30}$ va $D_{30}F_{30}$ gorizontalar orqali o'tuvchi va qiyaligi $i=1:1$ ga teng bo'lgan tekisliklardir.

3) 3 va 6 sirtlar maydonchani konturi $A_{30}K_{30}$ va $B_{30}L_{30}$ yo'llar va qiyaligi $i=1:1.5$ ga teng bo'lgan konussimon sirtlar.

4) 4 va 5 sirtlar $K_{30}M_{27}$ va $L_{30}N_{27}$ qiyaligi bo'lgan $i=1:4$ yo'llar orqali berilgan va yon qiyaligi $i=1:1.5$ orqali berilgan qiyaligi bir xil bo'lgan sirtlardir.

Inshootni qurish uchun nishab tekisliklari va sirtlarning o'zaro va ularning berilgan topografik sirt bilan kesishuv chiziqlarini yasaymiz. Buning uchun, avvalo, tuproq kovlanadigan joyning nolinchi chizig'i, ya'ni 30

gorizontaligacha kyuvet uchun eni 1 m bo'lgan joyning nolinci chizig'i, ya'ni 30-gorizontalgacha kyuvet uchun eni 1 m bo'lgan joy ajratiladi (3.14-rasm).



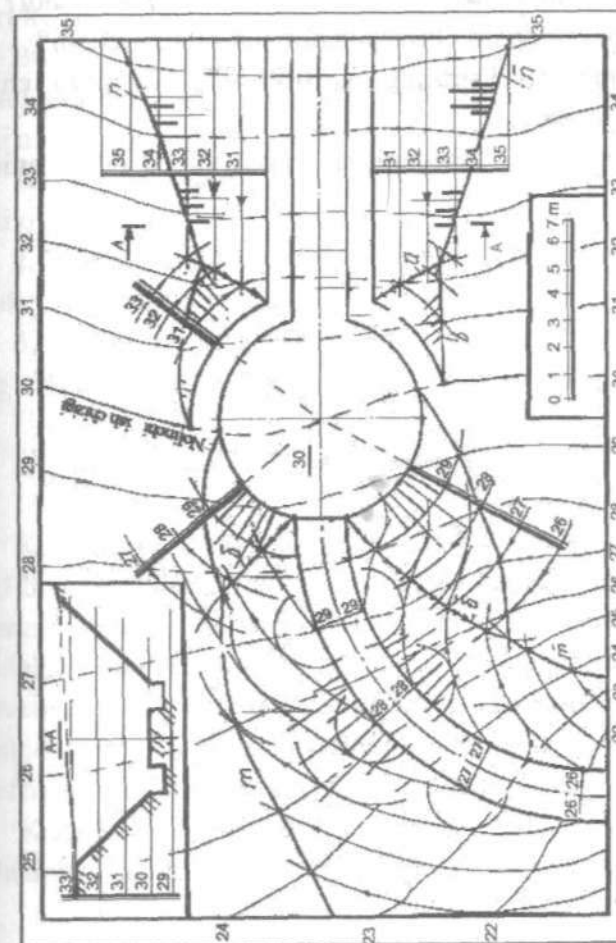
3.14-rasm

Tuproq ishlari chegara chiziqlarini aniqlash uchun quyidagi yasash ishlarni bajaramiz:

1. Maydoncha nishab tekisliklari (1 va 8) va sirtlarining (2,3 va 6,7) berilgan qiyaliklari bo'yicha gorizontallari chiziladi Qiyaligi $i=1:4$ bo'lgan qiyaligi bir xil sirtning gorizontallari R1,5, R3, R4,5 va hokazo radiusli yoylarga o'tkazilgan urinma egri chiziqlar singari o'tkaziladi.

2. Maydoncha nishab tekisliklari va sirtlarning o'zaro kesishgan δ va $\bar{\delta}$ chiziqlari yasaladi. Buning uchun nishab tekisliklari yoki sirtlarini sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashtiriladi.

3. Nishab tekisliklari va sirtlarining topografik sirt bilan kesishgan chiziqlari aniqlanadi (3.15-rasm). Buning uchun sirtlar hamda tekisliklarni topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari bilan o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashtiriladi. Natijada tuproq kovlanadigan joyda n va $\bar{n}$ chiziqlar hosil bo'ladi. Tuproq kovlanadigan joydagi A-A yo'nalish bo'yicha ko'ndalang qirqim chizmada tasvirlangan.



3.15-rasm

Nazorat savollari

1. Kanal nima va uning nechta ko'rinishi bo'lishi shart?
2. To'g'on va damba chizmalari orasida qanday farq bor?
3. Damba nima va uning nechta ko'rinishi bo'lishi shart?
4. Topografik sirtida tekis maydon va unga chiqiladigan yo'l (apparel)ni qurishda qanday ishlar bajariladi?
5. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalashda sirtlar qanday tasvirlanadi?
6. Topografik sirt qanday sirt va qanday tasvirlanadi?
7. Topografik sirt chizmada nimalar bilan beriladi?
8. Topografik sirtning tekislik bilan kesishuv chizig'i qanday aniqlanadi?
9. Yer ishlar chegarasini chizmada qanday aniqlash mumkin?

IV bob. GIDROTEXNIKA INSHOOTLARINI O'ZARO VA ULARNI TOPOGRAFIK SIRTGA BOG'LASH

Tayanch so'zlar: yo'l, kanal, suv havzasi, to'g'on, tunnel, berma

Topografik sirtning biror qismida birdaniga bitta, ikkita va undan ortiq inshootlarni qurishga, ularni yon nishablarining o'zaro va topografik sirt bilan kesishuv chiziqlarini yasashga to'g'ri keladi.

Bunda tuproqni kovlab olish, to'kish hamda nolinch darajali otlarini biror topografik sirtida qurish yoki bog'lashda ularni asosan guruhga bo'lish mumkin:

1. Yo'l va kanal. Bunda kanal yo'l ostidan biror tunnel orqali o'tadi.

2. Kanal va suv havzalari. Bunda kanal va havzaga suv quyadi yoki undan suv oladi.

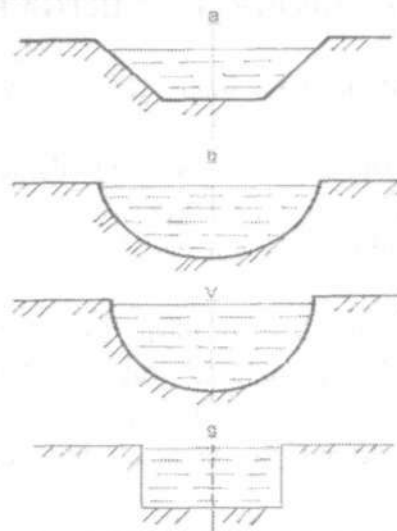
3. Kanal va to'g'on. Bunda kanal to'g'on ostidan yoki uning ustidan o'tadi.

4.1. Kanallarning chizmalarini chizish

Kanal suv o'tkazish gidrotexnika inshooti hisoblanib, suvni bir manbadan olib ma'lum vaqtda kerakli miqdorda zarur joylarga yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Kanallarning ko'ndalang kesimlari trapetsiyasimon, parabolasiimon, yarim aylanasimon, to'g'ri burchakli va boshqa ko'rinishlarda bo'lishi mumkin (4.1.a, b, v, g-chizmalar). Zamonaviy gidrotexnikada trapetsiyasimon ko'ndalang kesimli kanallar ko'p tarqalgandir.

Kanallarni qurishda mashina va mexanizmlardan foydalanish kanal nishablarini betonlashtirish kabi ishlarni

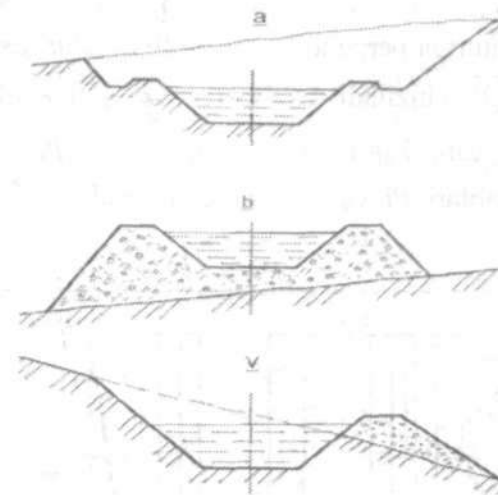
bajarishda ko'ndalang kesimi trapetsiyasimon bo'lgan kanallarda ish oson ko'chadi.



4.1-rasm

Yer sirtiga nisbatan kanallarning chuqurligi turlicha bo'lib, ular asosan tuproq kovlanadigan (4.2.a-chizma), to'kiladigan (4.2.b-chizma), yarim tuproq kovlanadigan va to'kiladigan (4.2.v-chizma) joylarda bajariladi.

Sug'orish ishlarida ko'ndalang kesim trapetsiyasimon, konturi to'g'ri chiziqli va egri chiziqli, tubining belgisi o'zgarmas qiyaligi kichik bo'lgan hamda tubining belsi o'zgaruvchan bo'lgan kanallar ko'proq quriladi. Kanallarning chizmalarini bajarishda asosan kanal tubining konturi va ko'ndalang kesimi oldidan berilgan bo'ladi. Bunday kanallarning chizmalarini yasashga bir necha misollar ko'rib o'tamiz.

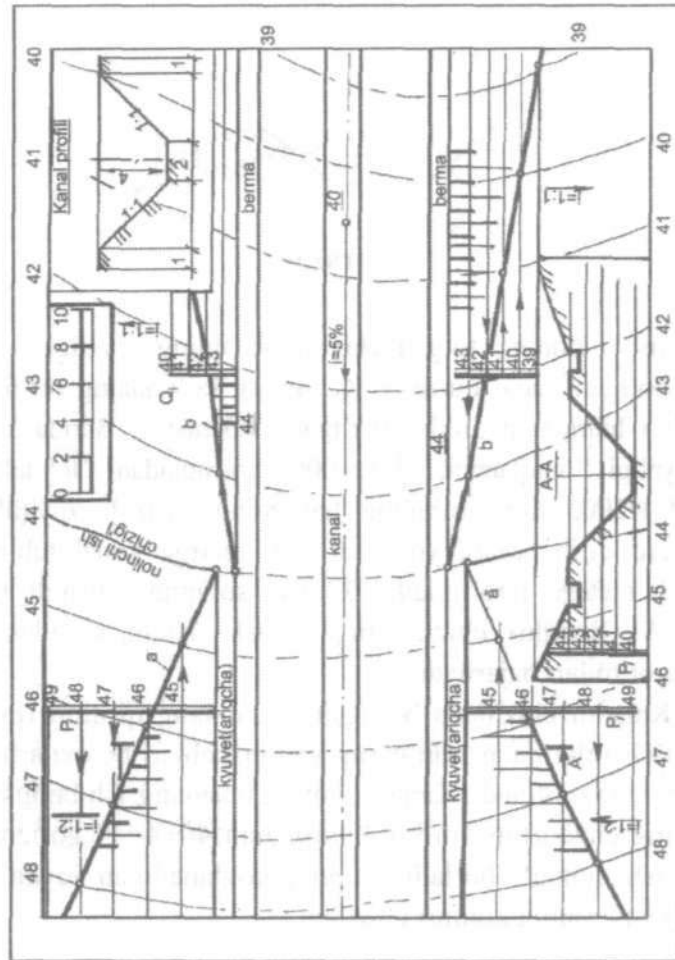


4.2-rasm

1-misol. Konturi to'g'ri chiziqli va uning qiyaligi $L=5\%$ promilli bo'lgan kanal qurilsin. Kanalning ko'ndalang profil va o'lchamlari hamda qiyaliklar berilgan (4.3-rasm). Bunda kanal tubi qiyaligi aniqlanadi. $i=L:1000$ formuladan foydalanib $i=5:1000=1:200$, ya'ni tubining har ming metrida qiyalik 5 metrga farq qilib boradi yoki har 200 metrga kanal tubining qiyaligi 1 metrga farq qiladi. Bu esa suvning oqishini to'la ta'minlaydi. Kanalni chizmasini bajarish uchun quyidagicha yasash algoritmlari bajariladi:

1. Kanalni chizmada berilgan ko'ndalang qirqimi (profil)ning o'lchamlariga asosan uning yon nishablari bermalarining konturlari chizib olinadi. Kanal tubining boshlang'ich belgisi 40 m va uning chuqurligi 4m bo'lgani uchun $40+4=44$ gorizontal nolinch ish chizig'i bo'ladi. Tuproq kovlanadigan joyda esa ariqcha (kyuvet)ning konturi chiziladi.

2. Tuproq kovlanadigan va to'kiladigan joyga kyuvet va bermaning konturiga perpendikulyar qilib qiyalik chiziqlari P_i , $\overline{P_i}$ va Q_i , $\overline{Q_i}$ chiziladi va $i_K=1:2$ va $i_T=1:1$ qiyaliklardan foydalanib $\lambda_K=2m$, $\lambda_m=1 m$ aniqlanib, P_i , $\overline{P_i}$ va Q_i , $\overline{Q_i}$ qiyalik masshtablari P_i va Q_i lar darajalanadi.



4.3-rasm

3. P_i , $\overline{P_i}$ va Q_i , $\overline{Q_i}$ tekisliklarining qiyalik masshtablarining gorizontallari o'tkaziladi.

4. Topografik sirt va tekislik qiyalik masshtablarining sonli belgilari bir xil gorizontallarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan a va a chiziqlar kanalni qurishda tuproqni kovlab olish, b va b chiziqlar esa tuproqni to'kish chegara chiziqlaridir. Chizmada A-A yo'nalish bo'yicha tuproq kovlanadigan joyning ko'ndalang qirgim profili bajariladi.

2-misol. Konturi to'g'ri to'g'ri chiziqli tubining belgisi o'zgaruvchan va qiyaligi $i=1:8$ bo'lgan kanal qurilsin (4.4-rasm). Kanalning o'lchamlari profilda berilgan. $i=1:8$ bo'lgani uchun suvning oqishini to'la ta'minlaydi. Kanal chizmasini bajarish quyidagicha olib boriladi:

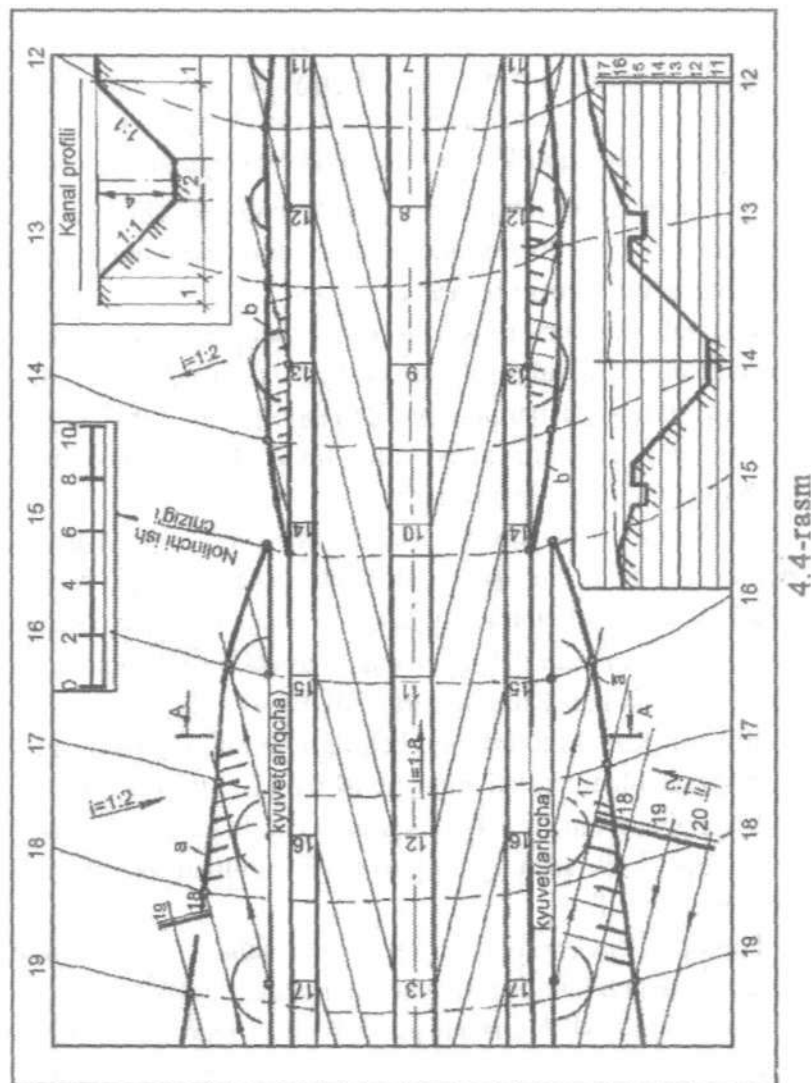
1. Kanal yon nishablari, berma va ariqchalarning chizmada oldindan berilgan profildagi o'lchamlariga asosan chiziladi. Kanal tubining qiyaligi $i=1:8$ bo'lgani uchun $\lambda=1:i=1/1:8 m$ ni aniqlab, chizmada avval ko'rsatilgan 13-belgidan boshlab kanal tubini darajalab 12, 11, 10, ... belgilar hosil qilinadi. Kanal tubining bu belgilari va uning chuqurligi 4 m ni hisobga olgan holda mos ravishda 17, 16, 15, 14 ... belgilar kanalning har ikkala yonida bermalarda hosil qilinadi.

2. Topografik sirtning 15-gorizontali nolinchi ish chizig'i ekanligi belgilanadi.

Tuproq kovlanadigan joyda ariqcha (kyuvet)ning konturlari chiziladi hamda nolinchi ish nuqtalari belgilanadi.

Kanal yon nishablarining gorizontallari ularning berilgan qiyaliklari $i=1:2$ bo'yicha $\lambda=1:i=1/1:2=2 m$. R2 radiusli yo'larga urinma qilib o'tkaziladi.

3. Topografik sirt va nishab tekisliklarining son belgilarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishuv nuqtalari yasaliq tutashtiriladi.



4.4-rasm

4. Hosil bo'lgan a , $\bar{a}$ va v , $\bar{v}$ egri chiziqlar kanali qurishda tuproqni kovlab olish va to'kish chiziqlaridir.

Chizmada tuproq kovlanadigan joydan A-A yo'nalish bo'yicha ko'ndalang qirqim bajarilgan.

3-misol. Tubining konturi aylanasiimon boshlang'ich belgisi 10m, promillisi $L=50\%$ bo'lgan tuproq kovlanadigan qismning qiyaligi $i_K = 1:2$, tuproq to'kiladigan qismning qiyaligi $i_T = 1:1$ bo'lgan kanal qurilsin (4.5-rasm). Kanalning profili chizmada berilgan. Bu kanalning chizmasini bajarish uchun quyidagicha yasash algoritmlari bajariladi:

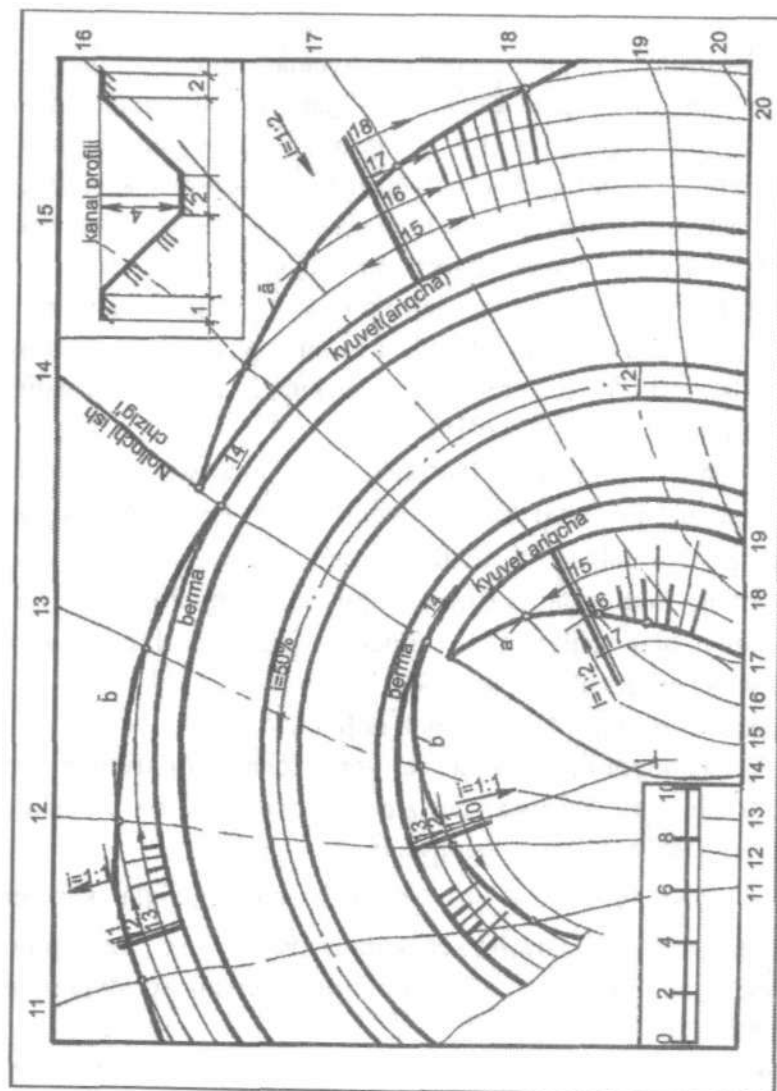
1. Kanal yon nishablari, berma va kyuvetlarning konturlari kanal profilining o'lchamlariga asosan chiziladi. Kanalning promillisi $L=50\%$ bo'lgani uchun uning qiyaligi $i=L:1000=50:1000=1:20$ bo'ladi.

2. Kanal yon nishablarining gorizontallari o'tkaziladi. Aylanma nishab konus sirti bo'lgani uchun P_i va Q_i yo'ylar markazga yo'nalgan bo'ladi. Buning uchun berma yoki kyuvetning konturiga perpendikulyar qilib qiyalik chiziqlari chiziladi va ular berilgan $i_K = 1:2$ dan $\lambda = 2m$, va $i_T = 1:1$ dan $\lambda = 1m$ bo'yicha aniqlanib darajalanadi. Topografik sirtning 14-gorizontali nolinchi.

3. Topografik sirtning va yon nishab sirtlarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari yasilib, silliq tutashtiriladi.

4. Hosil bo'lgan a , $\bar{a}$ va b , $\bar{b}$ egri chiziqlar kanalni qurishda tuproq ishlarining chegaralaridir. a va $\bar{a}$ tuproq kovlanadigan, bo'lgan b va $\bar{b}$ esa tuproq to'kiladigan joylarning chegaralaridir.

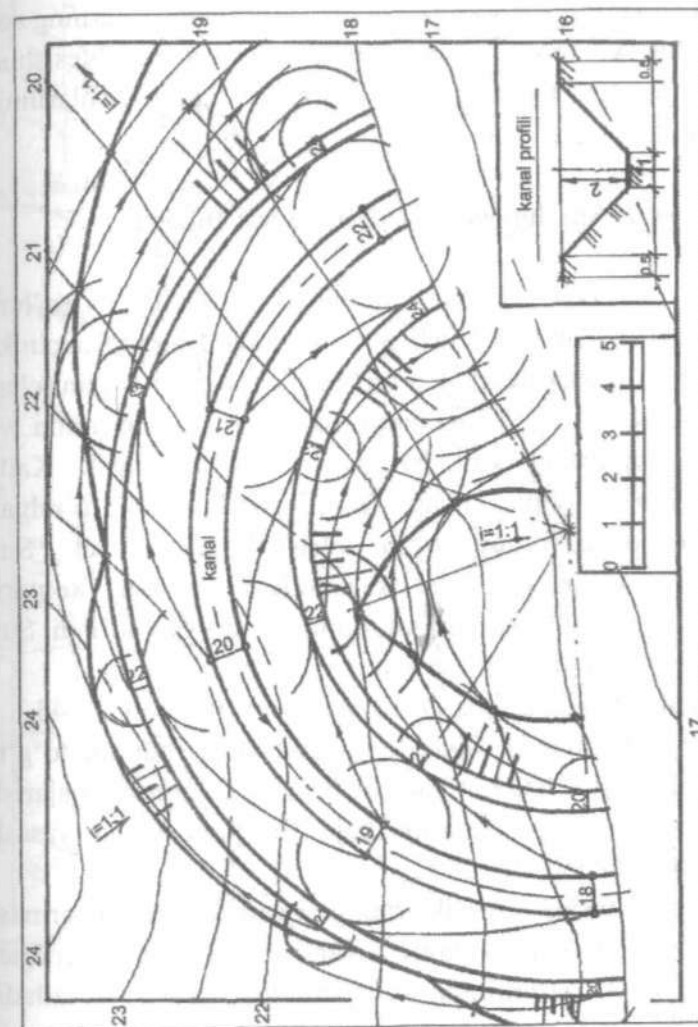
4-misol. 4.6-chizmada tubining qiyaligi $i=1:7$ chuqurligi 2m bo'lgan yoysimon kanalning plani va profili berilgan. Bunday yoysimon kanalning chizmasini bajarish quyidagi yasash algoritmi asosida bajariladi:



4.5-rasm

1. Kanal tubining qiyaligi $i=1:7$ bo'lgani uchun $\lambda=1:i = 1/1:7=7m$ ni aniqlab, kanal tubidagi 22-belgidan boshlab 7 m

dan quyib, 21, 20, 19, 18 – belgilarni hosil qilinadi. Bu belgilarni yoy markazi bilan tutashtirilib, kanal chuqurligi 2 m bo'lgani uchun kanal bermasida mos ravishda 24, 23, 22, 21, 20-belgilar hosil qilinadi. Bu belgilar qiyaligi bir xil bo'lgan sirtning xarakterli nuqtalari bo'ladi.



4.6-rasm

2. Tuproq ishlari chegarasini aniqlash uchun $i=1:1$ dan $\lambda=1$ m intervalni aniqlab, tegishli belgilarni markaz qilib, $R_1, R_2, R_3 \dots$ radiuslar bilan yo'ylar chiziladi. Bu yo'larga urinma-o'rama egri chiziqlar o'tkaziladi. Ular nishab sirtlarining gorizontallari bo'ladi.

3. Topografik sirt va qiyaligi bir xil bo'lgan sirtlarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishish nuqtalari yasaliq tutashtiriladi. Natijada tuproq ishlarinng chegaralri aniqlanadi.

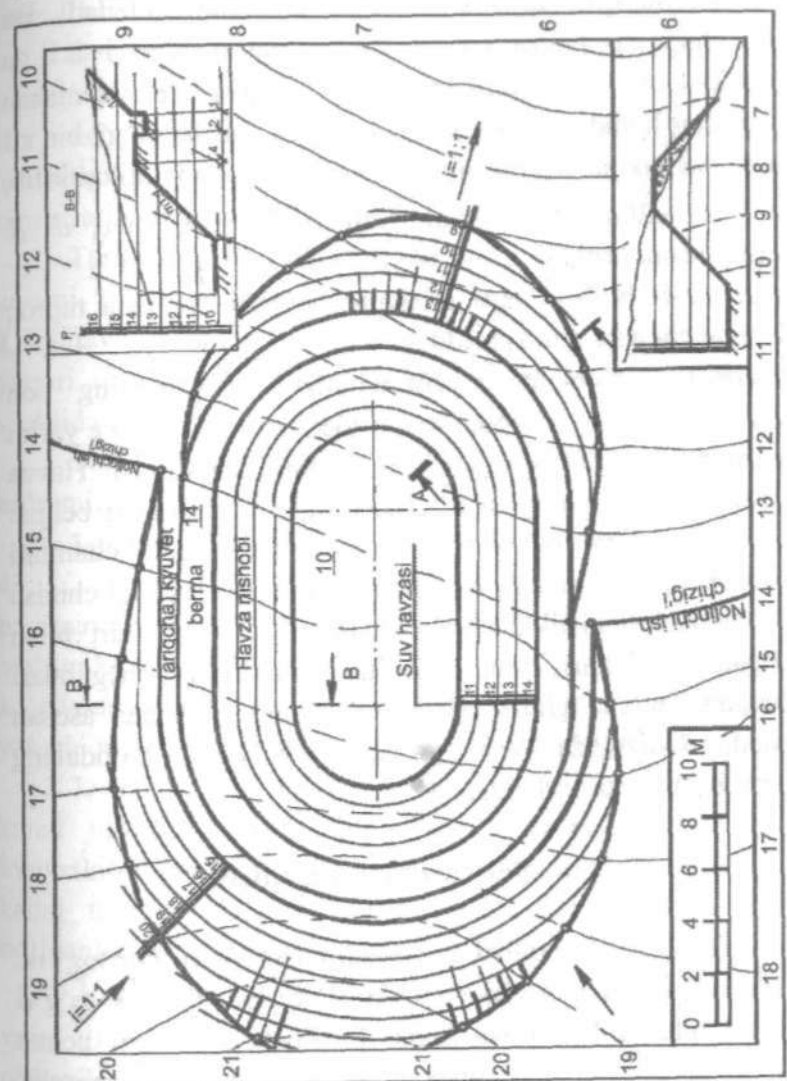
4.2. Suv havzalari chizmalarini chizish

Suv havzasi suvni ma'lum muddatda, ma'lum miqdorgacha to'plab turish uchun xizmat qiladigan gidrotexnika inshootidir. Gidrotexnikada konturi to'g'ri chiziqli to'rtburchak yoki ko'pburchak to'g'ri chiziqli va yarim aylanasiqon va boshqa ko'rinishdagi suv havzalari ko'p uchraydi. Katta hajmdagi suv omborlari odatda atrofi tog'lar bilan o'ralgan joylarda barpo etilib, suv yo'lini to'sish bilan quriladi. Suv havzasi chizmasini chizishda havza odatda tubining konturi, ya'ni plani va ko'ndalang qirqimi oldindan berilgan bo'ladi. Suv havzasini qurishda misollar ko'ramiz.

1-misol. 4.7-chizmada gorizontallar va ularning 44, 45, ... 56-son belgilari bilan berilgan topografik sirtida konturi to'g'ri to'rtburchak ko'rinishda bo'lgan suv havzasi chizmasini bajarish ko'rsatilgan. Havza chizmasini bajarish quyidagicha yasash algoritmi asosida bajariladi:

1. Havza nishab tekisliklarining qiyaliklari, havza bermasi va kyuvet (ariqcha)ning konturi havzasining avvaldan berilgan ko'ndalang A-A qirqimining o'lchamlariga asosan chiziladi.

Bermaning belgisi 49 m bo'lgani uchun 49- gorizontali nolinqhi ish chizig'i bo'ladi.



4.8-rasm

2. Berma va kyuvet (ariqcha)ning konturiga perpendikulyar qilib qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi. Bu qiyalik chiziqlari havza yon nishablarining qiyaligi $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1$ m bilan darajalanadi. Topografik sirt va nishab tekisligining hamda qiyalik masshtabining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari yasaliib, tartib bilan silliq tutashtiriladi. Natijada a , b , b va c , d , $\bar{d}$ chiziqlar hosil bo'ladi.

3. Hosil bo'lgan egri chiziqlar havzani qurishda tuproq ishlarining chegara chiziqlaridir.

2-misol. 4.8-chizmada gorizontallari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtida konturi to'g'ri va yarim aylanasimon bo'lgan suv havzasi chizmasi bajarilgan. Havza yon nishab tekisligining qiyaligi $i=1:1$, havza tubining belgisi 10m, bermasining belgilari 14m va ularning o'lchamlari berilgan. Bu parametrlarga asosan havzaning chizmasini chizish va yon nishab tekisliklari yoki sirtlarni topografik sirt bilan kesishgan chiziqlari yoki tuproq ishlarining chegaralari aniqlangan. Barcha grafik ishlar yuqoridagi chizmaga asosan bajariladi. Chizmada V-V yo'nalish bo'yicha ko'ndalang qirg'imni bajarish tasvirlangan.

4.3. Tunellar chizmalarini chizish

Kanal va yo'llar qurishda ba'zan kanal va yo'llar tog'lik, tepalik va hokazolar kabi to'siqlarni kesib o'tishga to'g'ri keladi. Bunday to'siqlardan kanal trassasini o'tkazish uchun turli tipdagi gidrotexnika inshootlari quriladi. Bu inshootlar to'siqlardan suv o'tkazish inshootlari deyilib, bularga asosan tunnel, quvur, nov va boshqalar kiradi. Kanal trassasi juda baland va tik to'siqlarga ro'para kelgan vaqtda bu to'siqni yorib

(kovlab) o'tish maqsadga muvofiq bo'lmasa, texnik va iqtisodiy sharoitlarni hisobga olgan holda u yer teshib, tunnel quriladi.

Demak, kanalning to'siq (tog') qismini teshib o'tgan bo'lagini tunnel deb yuritish mumkin. Gidrotexnika tunnellari suv xo'jaligidagi vazifasiga va ularning gidravlik ish sharoitlariga qarab suv keltirish, suv yetkazish va yuk tashish tunnellariga bo'linadi.

Tunnelning ko'ndalang kesimi kanalning ko'ndalang kesimi bilan bir xil ko'rinishda va o'lchamlarda yasaladi. Zamonaviy kanallarda ko'ndalang kesimi trapetsiyasimon va yuqori qismi yarim aylanasimon bo'lgan hamda to'rtburchak shaklida bo'lgan tunnellar ko'proq quriladi.

Tunellar chizmalarini yasashga oid bir necha misollar ko'ramiz:

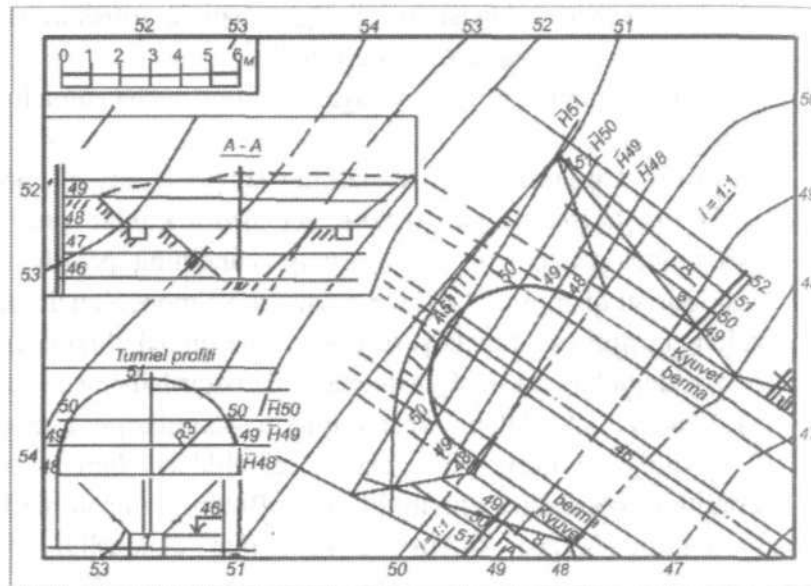
1-misol. Gorizontallari va ularning son belgilari 47, 48, 49,..., 54 orqali ifodalangan tepalik yer sirtini kovlab profili berilgan tunnel o'tkazilsin (4.9-chizma). Tunnelning profilidan ma'lumki kirish qismining tuzilishi aylana yoysimon. Kanalning ko'ndalang kesimi esa trapetsiyasimon. Ushbu tunnel chizmasini yasash quyidagicha yasash algoritmi asosida bajariladi:

1. Tunnel ko'ndalang kesimining o'lchamlariga asosan kanal tubining konturi, yon nishab tekisliklari, berma va kyuvetlarning konturlari chizib olinadi. Bizning misolimizda kanal tubining belgisi 46.0m va kanalning chuqurligi 2m bo'lganligi uchun kanal bermasining belgisi 48 m bo'ladi.

2. Berilgan tunnelning ko'ndalang kesimi darajalanib, ya'ni $\bar{H}_{48}$, $\bar{H}_{49}$, $\bar{H}_{50}$, $\bar{H}_{51}$ – gorizont kesuvchi tekisliklarni o'tkazib, unda 48, 49, 50, 51-xarakterli nuqtalarni belgilab olinadi.

3. Kanal kyuvetning konturiga perpendikulyar qilib qiyalik chizig'i chiziladi va berilgan $i=1:1$ qiyalikka $\lambda=1$ m

interval bilan darajalanib, tekislikning qiyalik masshtablari hosil qilinadi. Tekislik qiyalik masshtabi yer sirtining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari kesishuv nuqtalari yasilib, silliq tutashtiriladi. Natijada a va b chiziqlar hosil bo'ladi. Bu chiziqlar kanalni qurishda yer sirti tuproqni kovlab olish chegarasidir. Tunnel nishab tekisligining tepalik yer sirti bilan kesishuv chizig'ini yasash uchun, avvalo qiyalik masshtabining 51-gorizontali belgilanadi. Bizning misolimizda A_{51} nuqta xarakterli nuqta hisoblanadi, chunki tunnel profili yoyining eng yuqori belgisi ham 51 hisoblanadi.



4.9-rasm

4. 51-nuqtadan tunnel profilining o'qiga perpendikulyar qilib, H_{50} , H_{49} – gorizontali chiziqlar o'tkaziladi. Gorizontallarning oraliqlari o'zaro teng, ya'ni 1 m bo'lib, bu masofalar tunnelning ko'ndalang kesimiga bog'liqdir.

5. Tunnelning o'qidan boshlab tunnel nishab tekisligining gorizontallariga mos ravishda, profildan 48-48, 49-49, 50-50 masofa (vatar)lar sirkul yordamida o'lchanib qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar lekalolar yordamida silliq tutashtiriladi. Bu egri chiziq ellipsning bo'lagi bo'ladi, ya'ni umumiy vaziyatdagi silindrsimon tunnelni tekislik bilan kesishadigan chiziq bo'ladi.

6. Tunnel va kanal yon nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Hosil bo'lgan to'g'ri chiziq ikki inshoot nishab tekisliklarining kesishish chizig'i bo'ladi. Chizmada A-A bo'yicha ko'ndalang qirqim tasvirlangan.

IZOH: Ko'ndalang kesimi trapetsiyasimon, yuqori qismi to'rtburchak shaklidagi tunnelni kurish ham yuqoridagidek bajariladi. Ammo bunday tunnelning konturi planda ellips ko'rinishida emas, balki to'g'ri chiziq ko'rinishida proyeksiyalanadi.

4.4. Gidroinshootlarni o'zaro topografik sirtga bog'lash

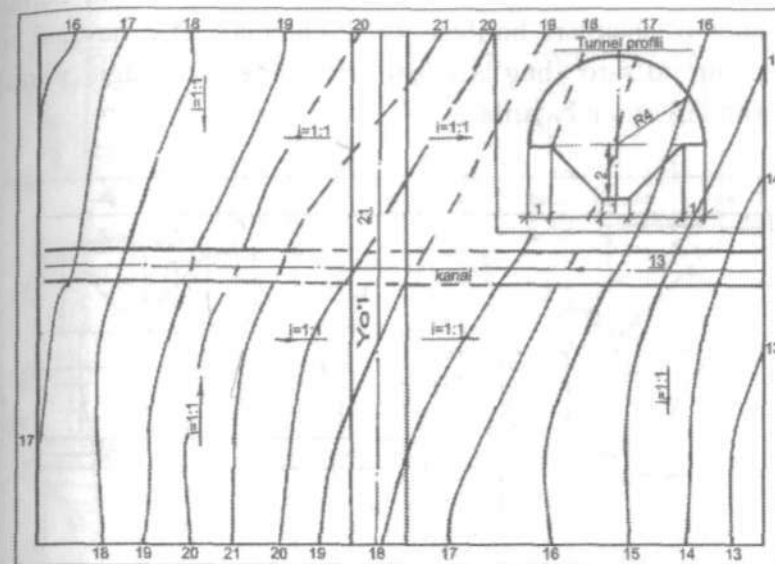
Gidrotexnika inshootlaridan birdagina ikkita va uchta inshootlarni o'zaro va ularni topografik sirtga bog'lashga doir ishlar injenerlik amaliyotida keng qo'llaniladi. Bundaylarga kanal bilan yo'l, suv havzasi bilan kanal, kanal bilan to'g'on kabilar kiradi.

1-misol. Gorizontallari va ularning sonli belgilari 13, 14, ..., 16, 17, ..., 20, 21- orqali ifodalangan topografik sirtida konturi to'g'ri chizikli bo'lgan gorizontali yo'l, yo'l ostidan esa profil berilgan tunnel qazib kanal o'tkazilsin (4.10-chizma). Bu inshootlarning chizmasini bajarish uchun quyidagi yasash algoritmlari bajariladi:

1. Yo'lining berilgan kengligi bo'yicha va kanal tubi bermasi nishab tekisligining chiziqlari profilida berilgan o'lchamlariga asosan chizib olinadi.

2. Berilgan tunnelning profili darajalanib, unda belgisi A_{15} , B_{16} , C_{17} , D_{18} va E_{19} nuqtalar belgilab olinadi (4.11-chizma). Natijada kanal tubining belgisi 13, berraning belgisi 15, tunnel yoyining yuqori belgisi 19 ekanligi ma'lum bo'ladi.

3. Kanalning konturiga perpendikulyar qilib qiyalik P_i va $\overline{P_i}$ chiziqlari chiziladi. Qiyalik chiziqlari kanal yon nishablarining berilgan qiyaliklariga $i=1:1$ ga binoan $\lambda=1m$ bilan darajalanib, qiyalik masshtablari hosil qilinadi. Hosil bo'lgan masshtablarining gorizontallari o'tkaziladi. Ushbu gorizontallari bilan kesishuv nuqtalari yasaladi. Yasab olingan chiziq kanal nishab tekisliklari bilan yer sirtining kesishuv chizig'i, ya'ni kanalni qurishda tuproqni kovlab olish to'kish chegara chiziqlari bo'ladi.



4.10-rasm

4. Tunnelni qurish uchun yo'ning kontur chizig'iga perpendikulyar qilib qiyalik chizig'i Q_i o'tkaziladi va $i=1$ ga binoan $\lambda=1m$ bilan darajalanib, gorizontallari o'tkaziladi.

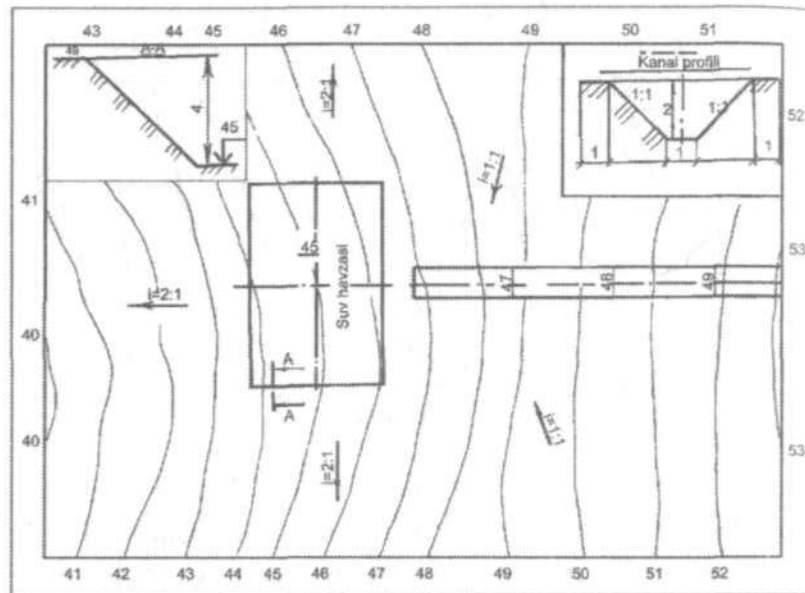
5. Yo'l va kanal yon nishablarining o'zaro kesishuv chiziqlari yasaladi. Buning uchun ularning yon nishablarini son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning kesishuv nuqtalari yasaliib tutashtiriladi.

6. Yo'l va kanal qurishda tuproq ishlarining chegaralari aniqlanadi. Topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari, yon nishablarning bir xil son belgisi gorizontallari bilan kesishib, tuproq ishlarining chegaralariga tegishli nuqtalarni beradi. Yasab olingan nuqtalar belgilanib tutashtiriladi.

7. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.

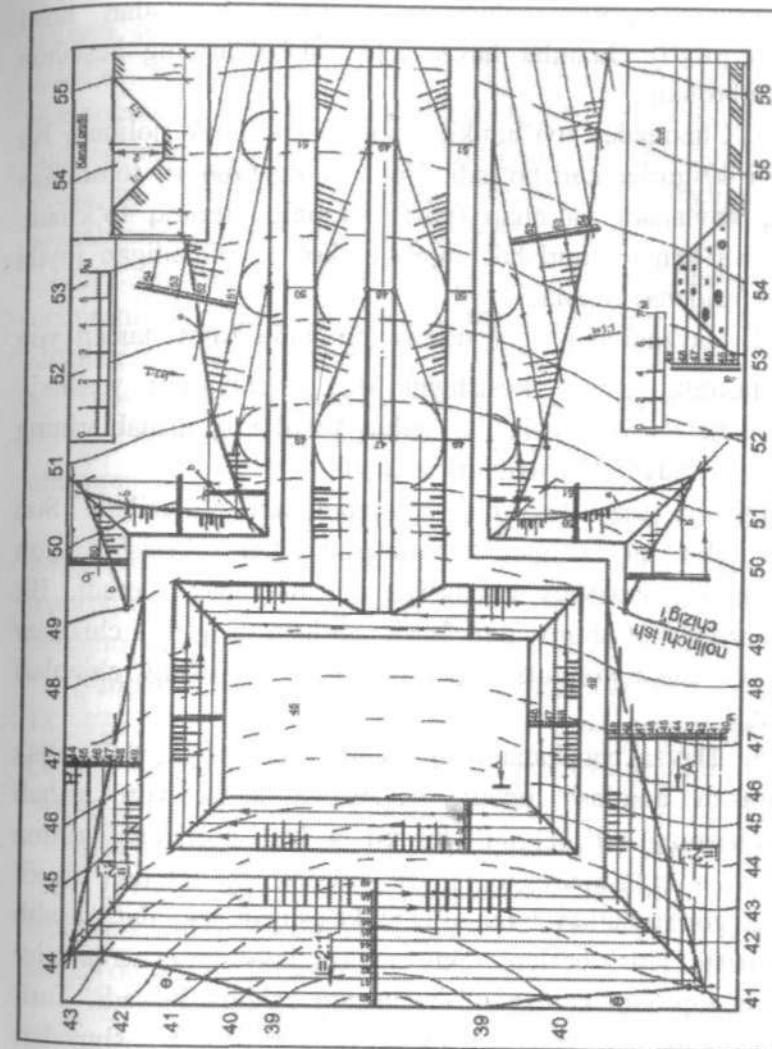
2-misol. Gorizontallar va ularning sonli belgilari 40, 41, ... 53, lar bilan berilgan topografik sirtida suv havzasi va kanal

qurilsin. Kanal va suv havzasining ko'ndalang kesimi hamda ularning o'lchamlari berilgan (4.12-chizma). Suv havzasi va kanalning o'zaro bog'lashdagi chizmani quyidagi yasash algoritmlari orqali bajariladi.



4.12-rasm

1. Havza va kanalning kontur chiziqlari ularning ko'ndalang profillariga asosan chizib olinadi (4.13-rasm). Chizmadan ma'lumki, suv havzasi tubining belgisi 45m, uning chuqurligi 4m. Demak, bermasining balandligi $(45+4)=49$ m bo'ladi. Kanal tubining belgisi o'zgaruvchan, kanalning chuqurligi 2m, demak bermasining belgisi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Kanal tubidagi 49, 48, 47-belgilarga mos ravishda 51, 50, 49 – belgilar mos keladi.



4.13-rasm

2. Havza va kanalni topografik sirtga bog'lashdan oldin havzaning ichki yon nishablarining o'zaro kesishuv chiziqlarini yasab olinadi. Buning uchun havza tubining konturiga perpendikulyar qilib masshtab qiyalik chiziqlar chiziladi.

Qiyalik $49-45=4$ m ga asosan darajalanib, havza yon nishablarining gorizontallarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan to'g'ri chiziqlar havza ichki nishablarining kesishuv chizig'i bo'ladi.

3. Chizmadan ma'lumki, topografik sirtning nolinci ish chizig'i 49-gorizontali bo'ladi. Undan o'ng (yuqori) tomondan tuproq kovlanadi va chap (past) tomoniga tuproq to'kiladi. Havza va kanalni qurishda tuproqni kovlab olinadigan joyda kyuvet (ariqcha) chiziladi.

4. Havzaning o'ng (yuqori) tomonida havza tashqi yon nishablarining o'zaro kesishgan a , $\bar{a}$ chiziqlari yasaliadi. So'ngra havza yon nishablari bilan kanal yon nishablarining o'zaro kesishuv b , $\bar{b}$ chiziqlari yasaliadi.

Qiyalik masshtblarining gorizontallari o'tkaziladi. Son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallar o'zaro kesishib, yon nishablarning kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni beradi. Bu nuqtalarning tutashtiruvidan hosil bo'lgan to'g'ri chiziqlar havza va kanal yon nishablarining o'zaro kesishuv chizqlari bo'ladi.

5. Havza va kanalni qurishda tuproqni kovlab olish chegarasini aniqlash uchun havza va kanal yon nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro va so'ngra ularni topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari bilan o'zaro kesishgan nuqtalar yasaliib tutashtirilad. Hosil bo'lgan tekis egri chiziqlar havza va kanalni qurishda tuproqni kovlab olish chegara chizig'i bo'ladi. Turli kovlanadigan joy yon nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.

6. Havza qurishda tuproq to'kiladigan joy chegarasini aniqlash uchun avvalo, havza bermasining konturiga perpendikulyar qilib qiyalik masshtab chiziqlari chiziladi.

Qiyalik masshtab chiziqlari berilgan yon qiyalikka $i=2:1$ ga asosan interval $\lambda=0.5$ m bilan darajalanib olinadi. So'ngra qiyalik masshtablarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari kesishib, yon nishablarining kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni beradi. Bu nuqtalarni tutashtirilsa, hosil bo'lgan chiziqlar havzani qurishda tuproq to'kiladigan yon nishablarining o'zaro kesishuv chizig'i bo'ladi.

7. Havzani qurishda tuproqni to'kish chegarasini aniqlash uchun nishab tekisliklari qiyalik masshtablarining va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari yasaliib, tartib bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan tekis egri chiziqlar havzani qurishda tuproqni to'kish chegarasidir.

8. Havza va kanalning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari birlashtirilib, ikki inshoot o'zaro bog'lanadi. Tuproqni to'kish zonasida yon nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.

3-misol. Gorizontlari va ularning son belgilari 21, 20, 19, 18, 17, ... 24 bilan berilgan topografik sirtida konturi to'g'ri chiziqli bo'lgan to'g'on va konturi yarim aylanasiimon, tubining belgisi o'zgaruvchan bo'lgan kanal qurilsin. (4-14-rasm).

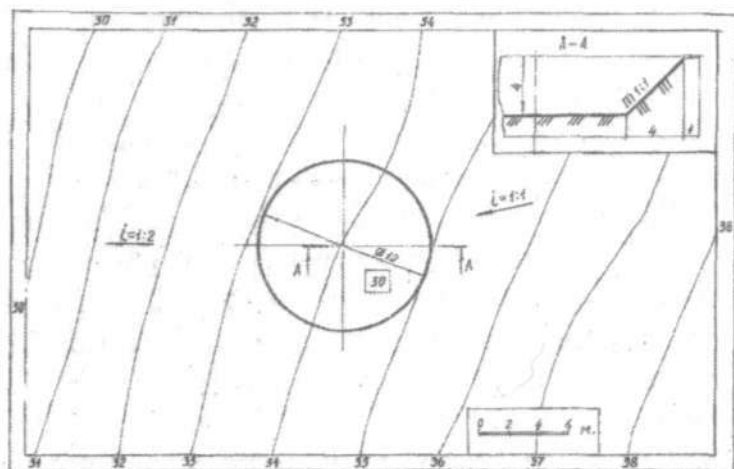
Bu inshootlarning chizmasi quyidagicha bajariladi:

1. Planda kanalning ko'ndalang kesimiga va o'lchamlariga binoan kanalning yon nishablari va bermalarning konturlari chizib olinadi (4.15-rasm).

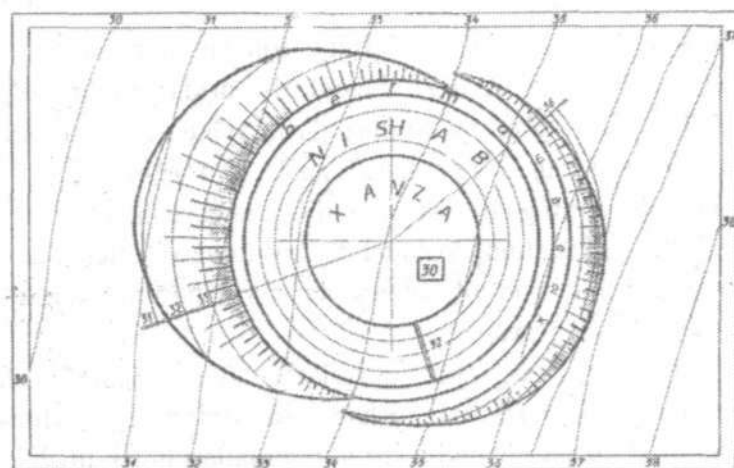
2. Kanal tubinig sonli belgilari o'zgaruvchan bo'lgani uchun uning bermasi va nishab sirtlarining egri chiziqli gorizontallari bir xil qiyalikda sirt gorizontallari hosil qilish kabi yasaliadi.

3. Kanal nishab sirti va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarining o'zaro kesishuv nuqtalari

belgilanib tutashtiriladi. Natijada kanalni qurishda tuproq ishlarining chegaralari aniqlanadi.



4.14-rasm



4.15-rasm

4. To'g'on nishab tekisliklarining qiyaligi $i=1:1$ bo'lgani uchun gorizontallari $\lambda=1m$ intervalda o'tkaziladi, so'ngra gorizontallari bilan o'zaro kesishuv nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada to'g'onni qurishda tuproqni to'kish chegara chiziqlari aniqlanadi.

5. To'g'on va kanal nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarini kesishgan nuqtalari yasali, tutashtiriladi. Natijada ikki gidrotexnika inshootlarini bog'lash chizig'i hosil bo'ladi.

6. Nishab tekisliklari va sirtlarining tegishli bergshtixlari chiziladi.

SUV HAVZASI. Ma'lum miqdordagi suvni ma'lum vaqtgacha to'plab turish uchun xizmat qiluvchi gidrotexnika inshootidir. Odatda suv havzasiga suvni kanal orqali quyiladi va olib chiqib ketiladi. Suv havzasidagi suvni olib chiqish uchun maxsus gidromoslamalardan foydalaniladi.

4.14 - rasmda aylanasimon bo'lgan suv havzasining konturi va ko'ndalang profili berilgan, 4.15 - rasmda esa suv havzasini qurish, ya'ni topografik sirtga bog'lash ko'rsatilgan.

Masalani yechish quyidagi tartibda olib boriladi:

1. Suv havzasining berilgan ko'ndalang profiliga binoan planda yon nishabi, bermasi, hamda tuproq kovlab olinuvchi joyda kyuvetning konturlari chizib olinadi.

2. Chizmadan ma'lumki havzani qurish uchun topografik sirtning 34-belgili gorizontaldan boshlab o'ng tomonda tuproq kovlanadi, chap tomoniga esa tuproq to'kiladi. Buning uchun tuproq kovlanuvchi va to'kiluvchi joy yon nishab sirti bilan topografik sirtning o'zaro kesishuv chizig'i yasaladi. Mazkur tekis egri chiziqlar havzani qurishda tuproq ishlarining chegarasidir.

ILOVALAR

Talabalar bajaradigan grafik ishlar

Ushbu o'quv qo'llanmada keltirilgan nazariy bilimlarni yanada mustahkamlash va talabalarning grafik savodxonligini takomillashtirish uchun mustaqil ta'lim sifatida quyidagi grafik ishlarni bajarish tavsiya etiladi.

Ilova – 1. Geometrik va topografik sirtlarni berilgan to'g'ri chiziqli va tekislik bilan kesishgan nuqtalari yoki chiziqlari yasalsin.

Ko'pyoqlarning tekisliklar bilan kesilishi. Ko'pyoq biror tekislik bilan kesilsa, tekis ko'pburchak hosil bo'ladi. Bu ko'pburchak kesim shakli yoki kesimi deyiladi.

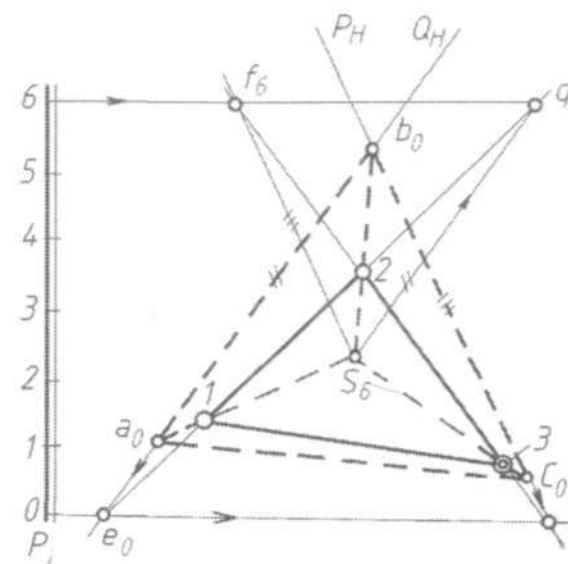
Sonlar bilan belgilangan proektsiyalash usulida ko'pyoqlarning tekisliklar bilan hosil qilgan kesimini yasash uchun, ko'pyoqning asos qirralari orqali yordamchi tekisliklar o'tkaziladi. Amalda yordamchi tekisliklar vazifasini gorizontallar bajaradi.

Ko'pyoqning kesim yuziga tegishli nuqtasini yasash uchun berilgan tekislik yordamchi tekislikning kesishish chiziqlari yasaladi.

Tekisliklarning kesishish chiziqlari ko'pyoq yoqlarini biror nuqtalarda kesib o'tadi.

Hosil bo'lgan nuqtalar kesim yuziga tegishli xarakterli nuqtalar bo'ladi.

1-MISOL. Asosi uchburchakdan iborat bo'lgan piramidaning P_i tekislik bilan hosil qilgan kesimi yasalsin (5.1-rasm).



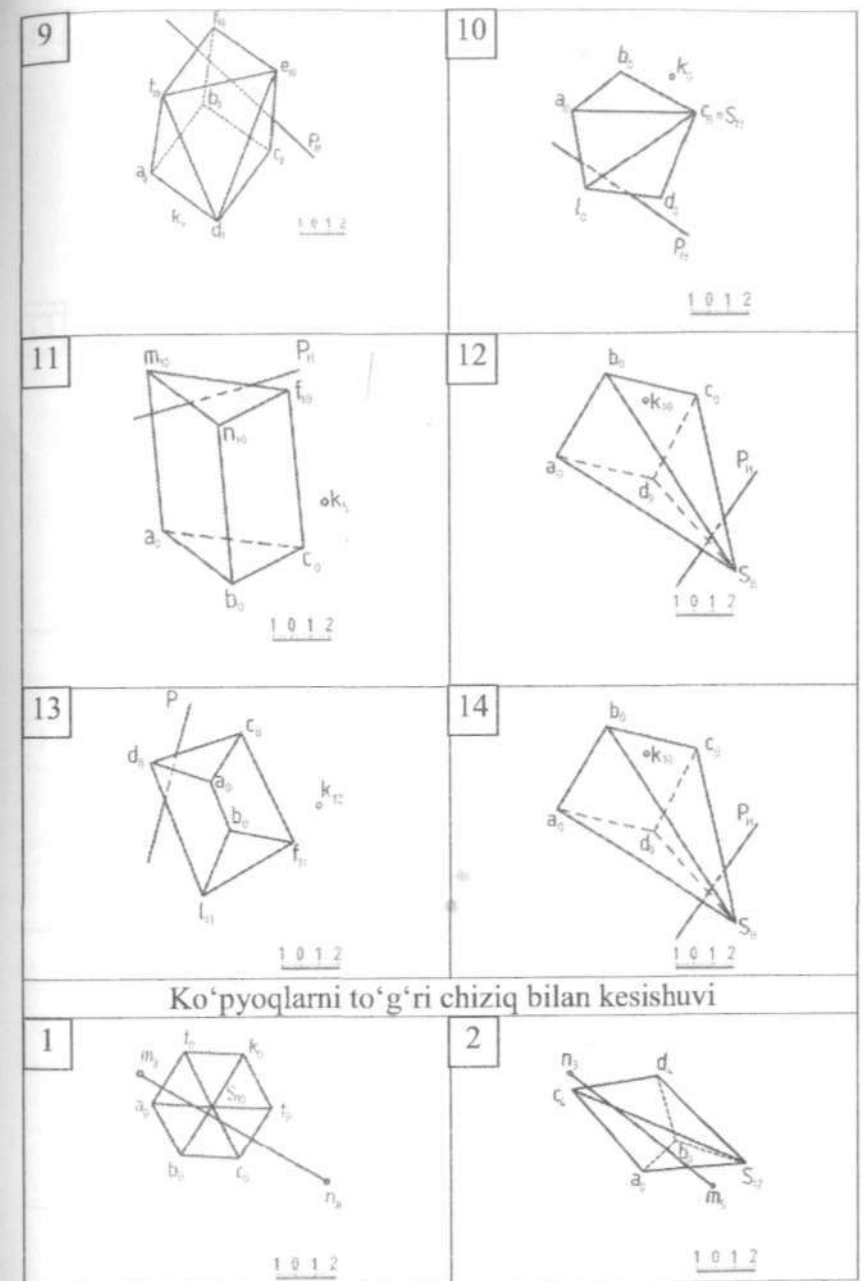
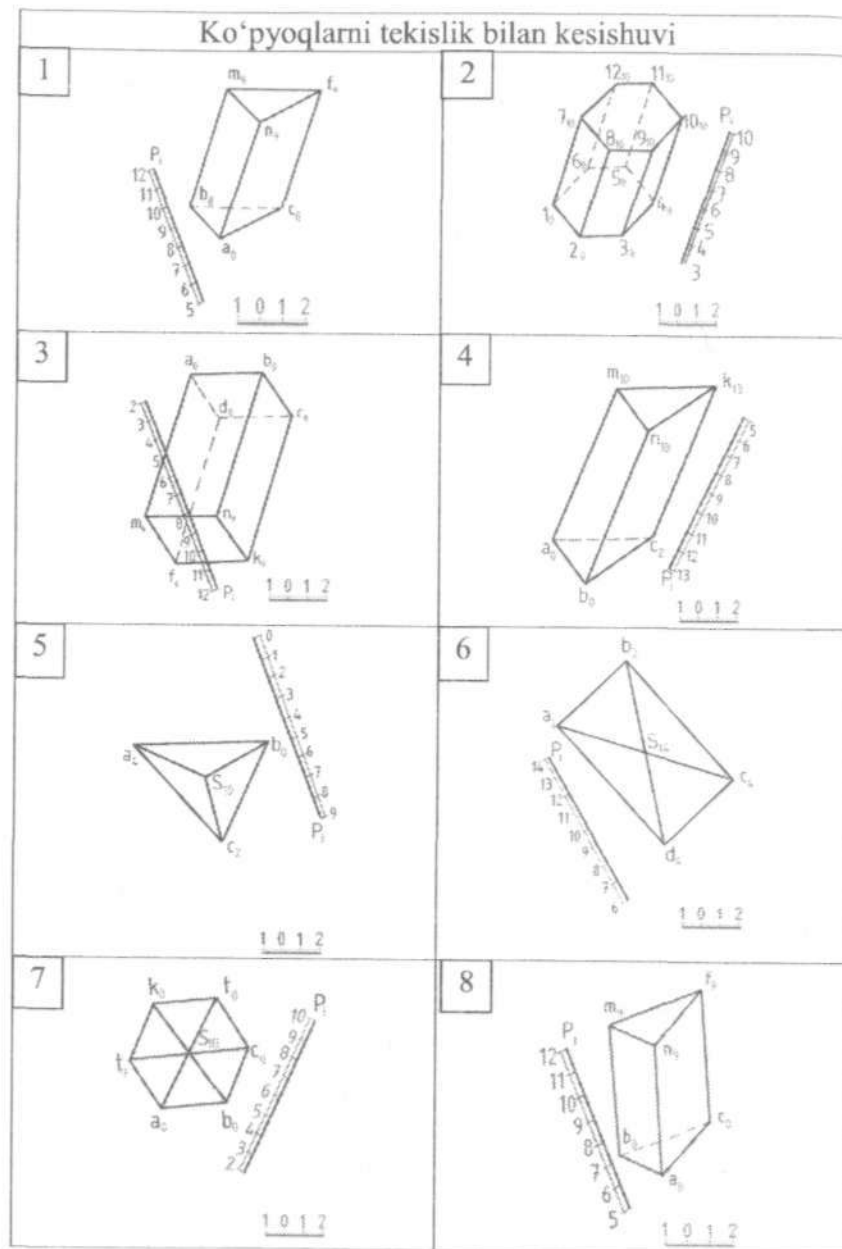
5.1-rasm

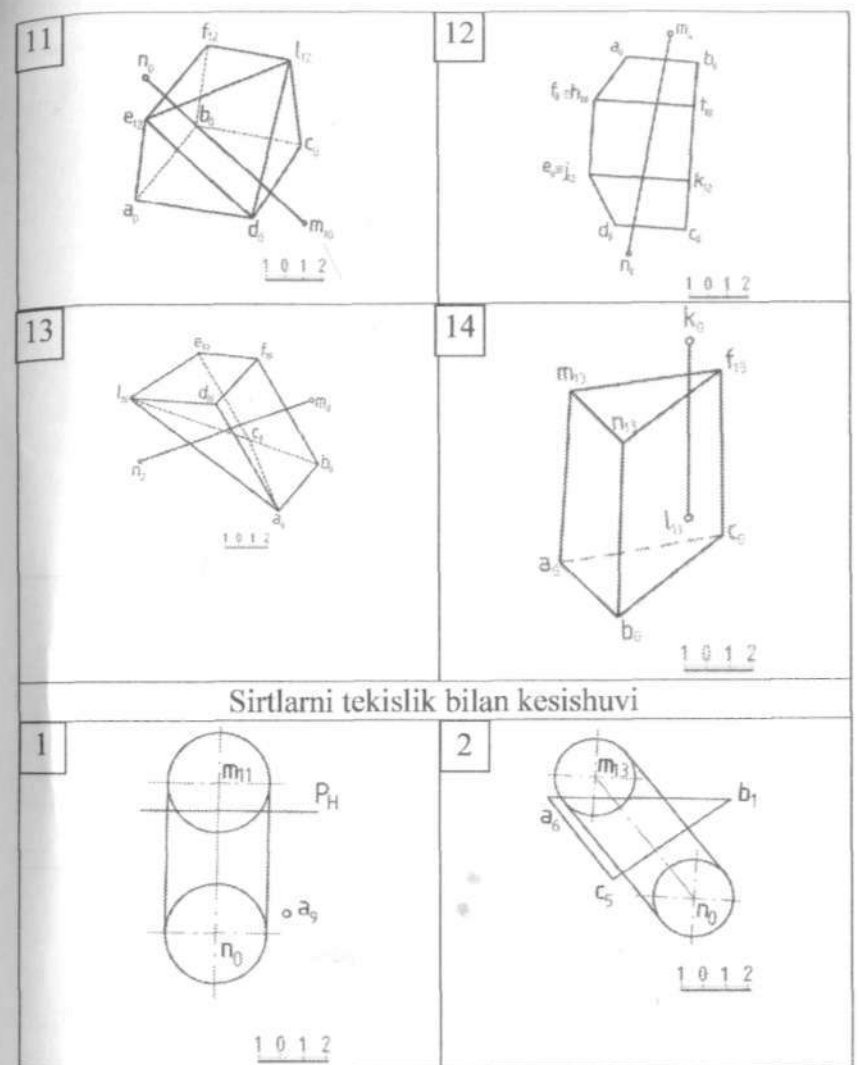
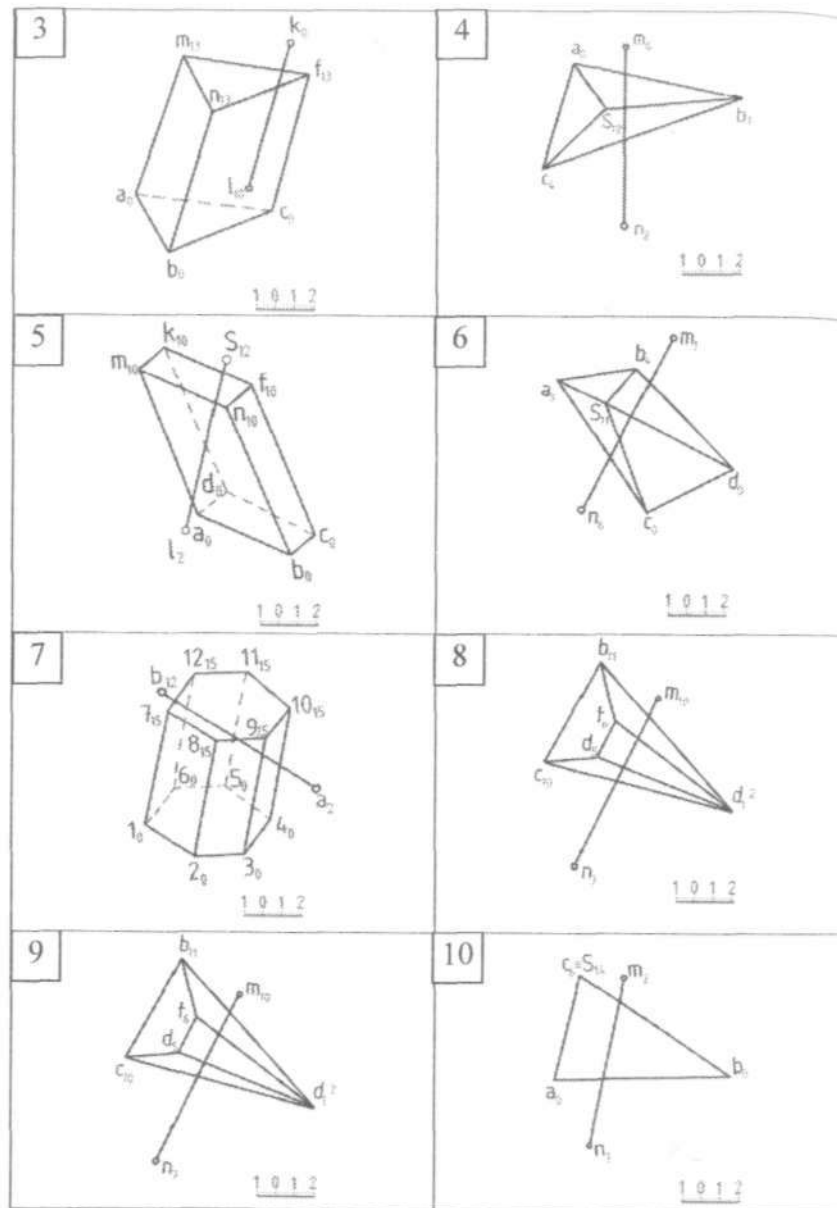
YECHISH

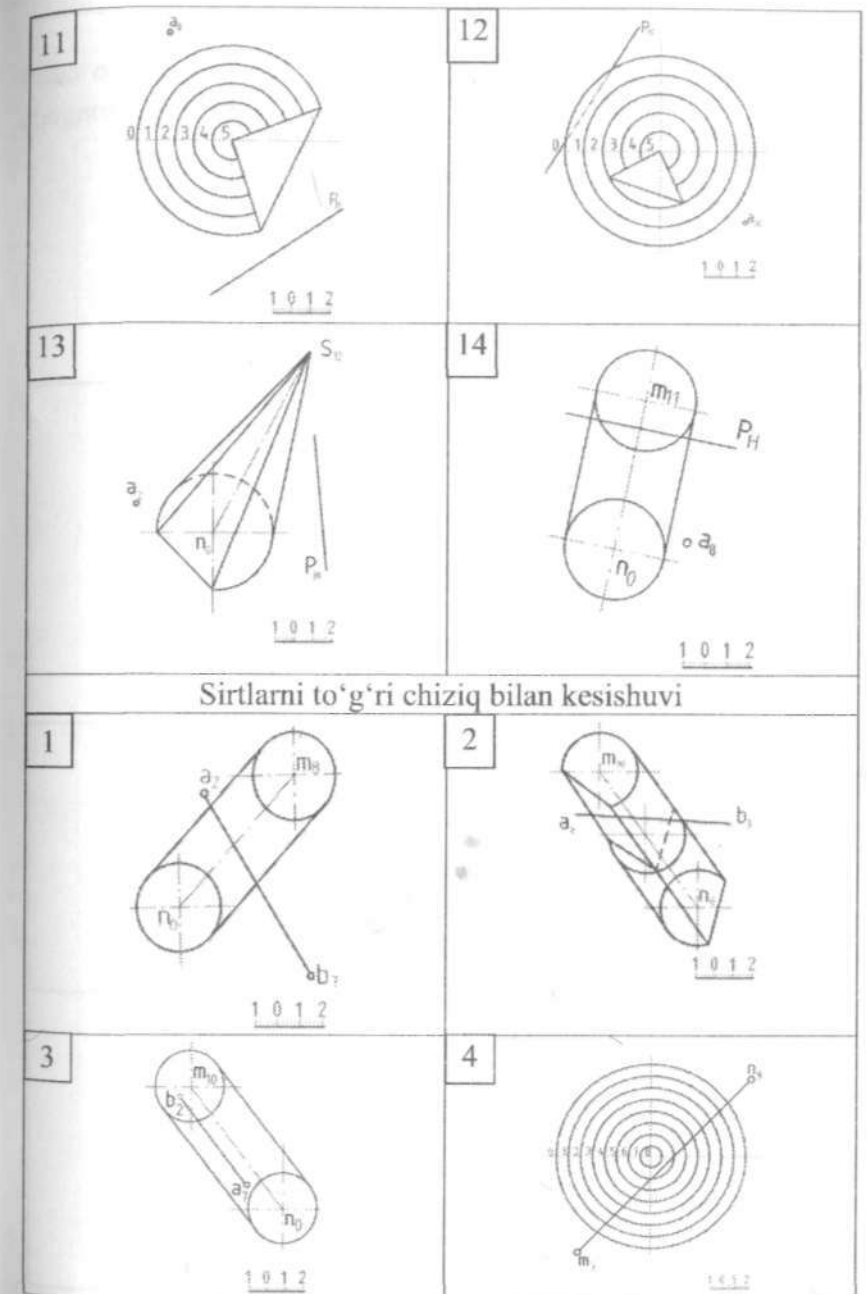
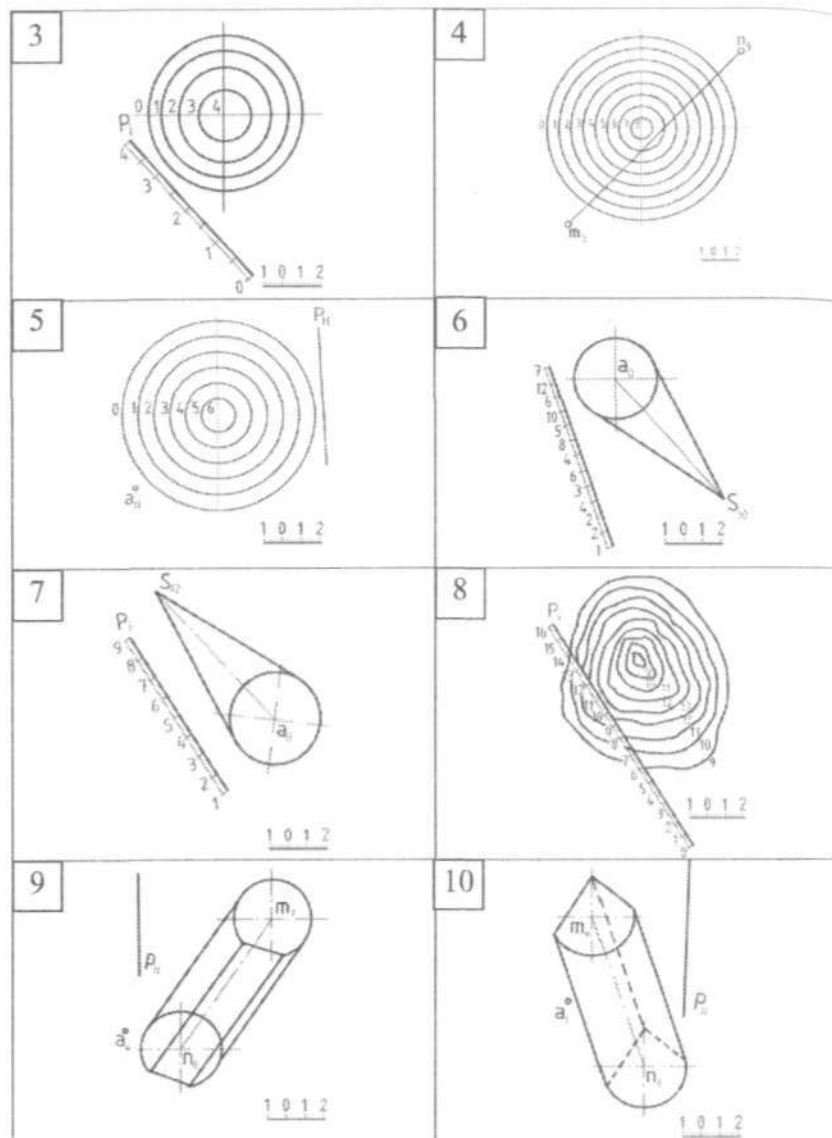
1. Piramidaning a_0b_0 asosi orqali yordamchi Q_H tekislik o'tkazamiz va P_i ning nolinch gorizontali bilan uchrashish nuqtasi e_0 ni topamiz.

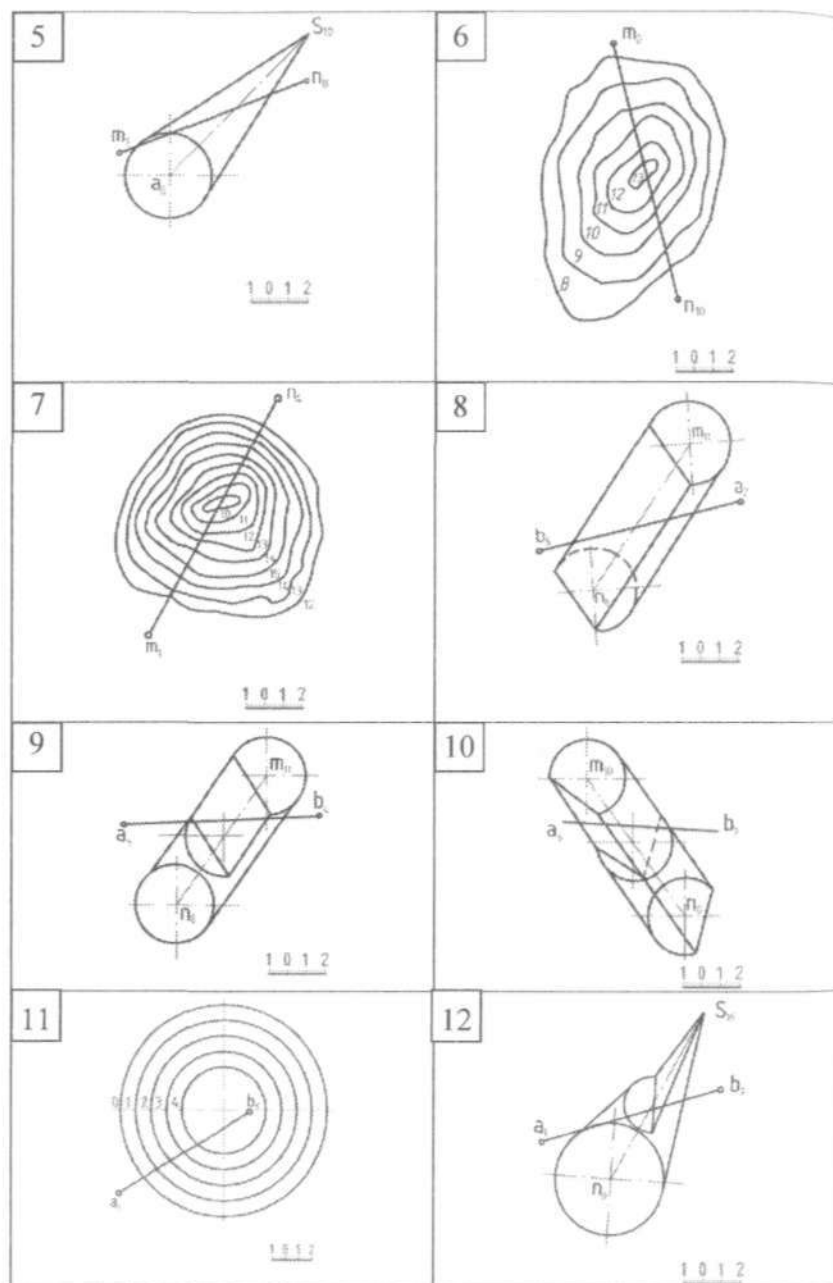
2. Piramidaning uchi S_6 nuqtadan Q_H ga parallel qilib gorizont o'tkazamiz va P_i ning bir xil belgili gorizontali bilan kesishish nuqtasi q_6 ni topamiz.

3. Topilgan e_0 va q_6 nuqtalar orqali yordamchi kesuvchi tekislik o'tkazamiz (bu tekislik chizmada ko'rsatilishi emas), bu tekislik ko'pyoqning a_0S_6 va b_0S_6 yoqlarini 1 va 2 nuqtalarda kesib o'tadi. Qolgan 3 nuqta ham shu usulida topilib tutashtiriladi. Izlangan kesim 1, 2, 3, uchburchakdir.

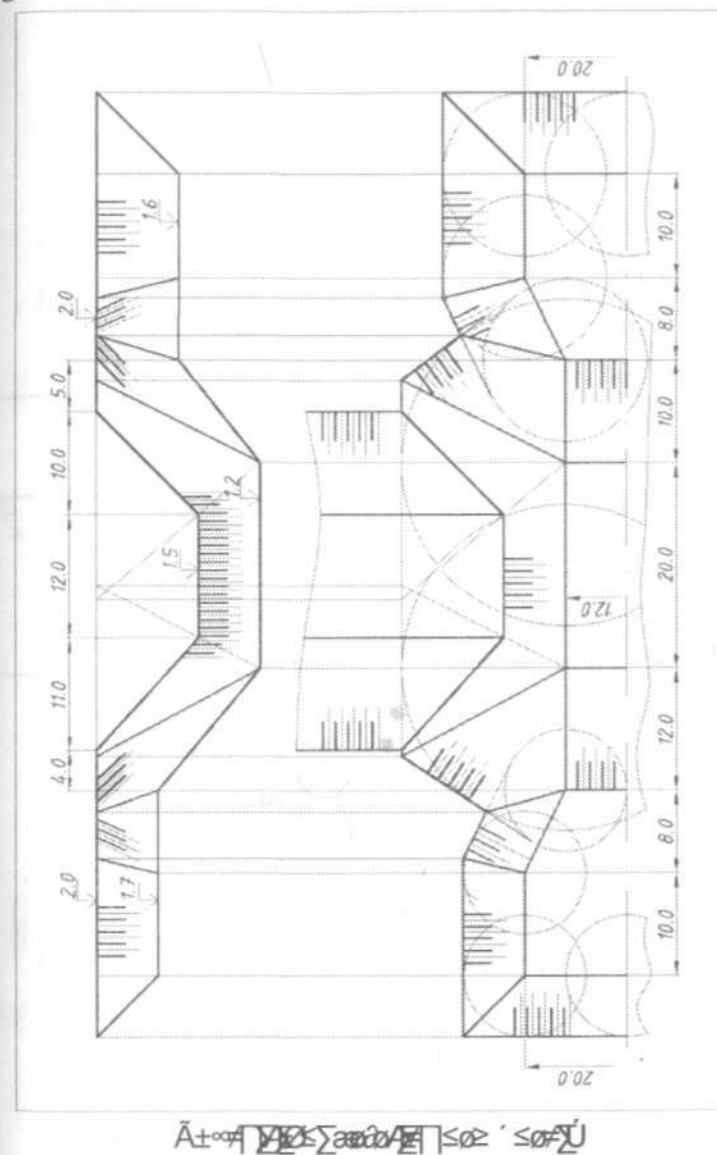


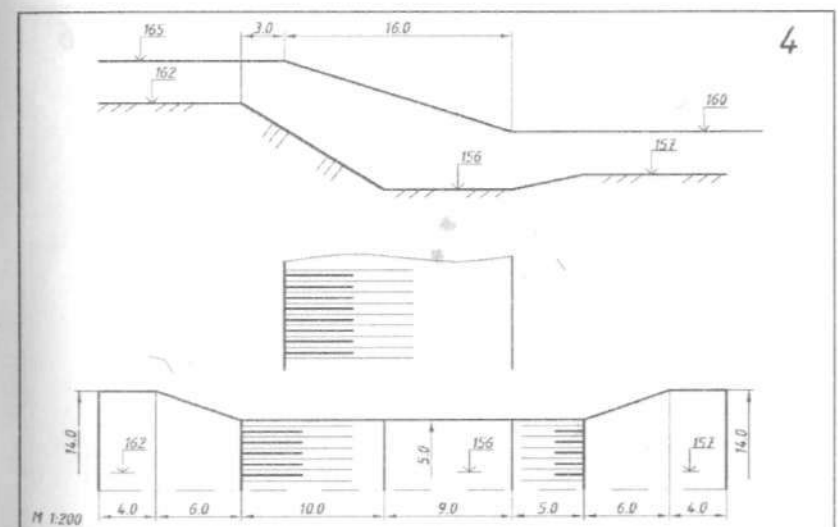
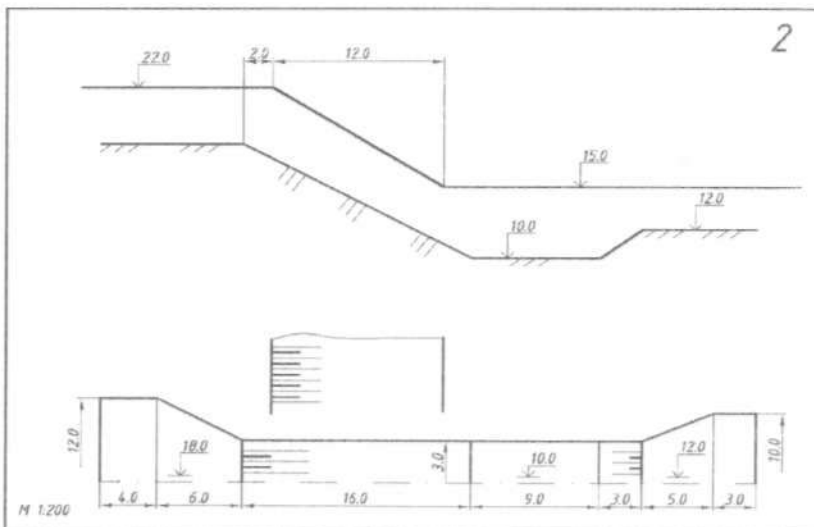
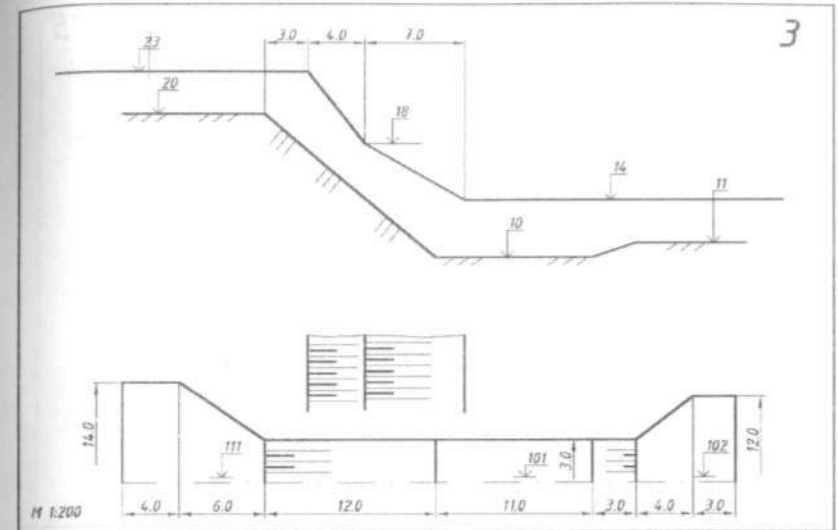
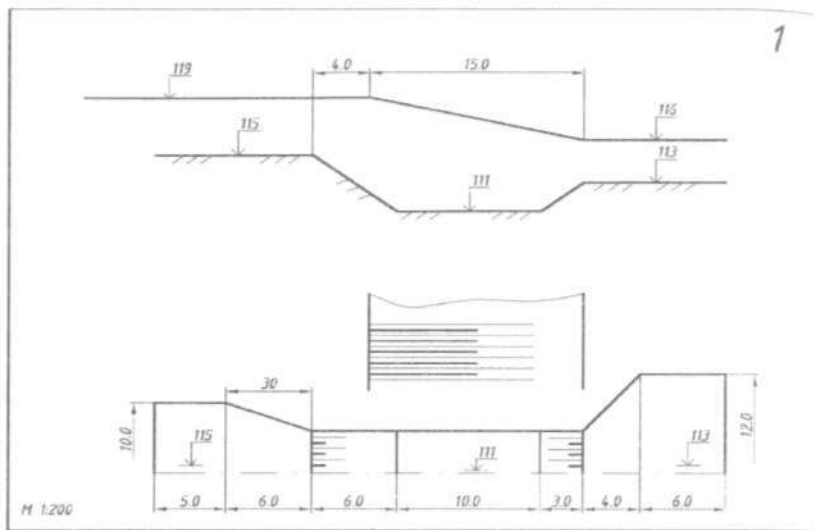


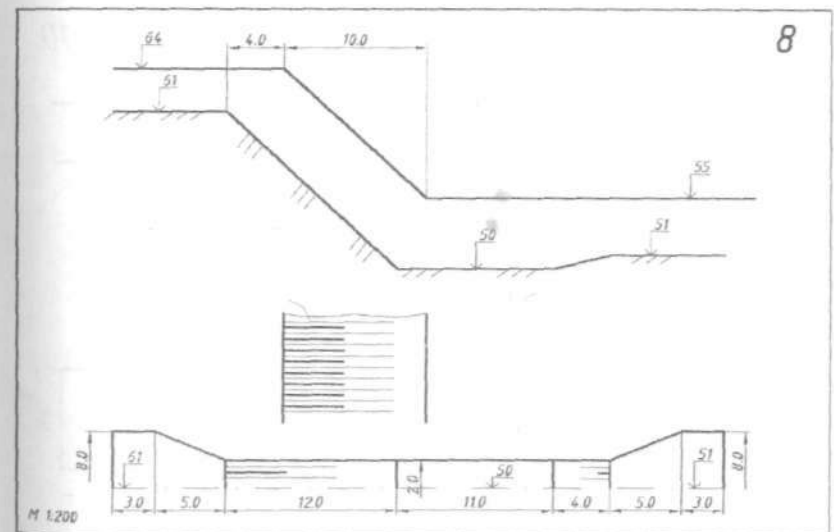
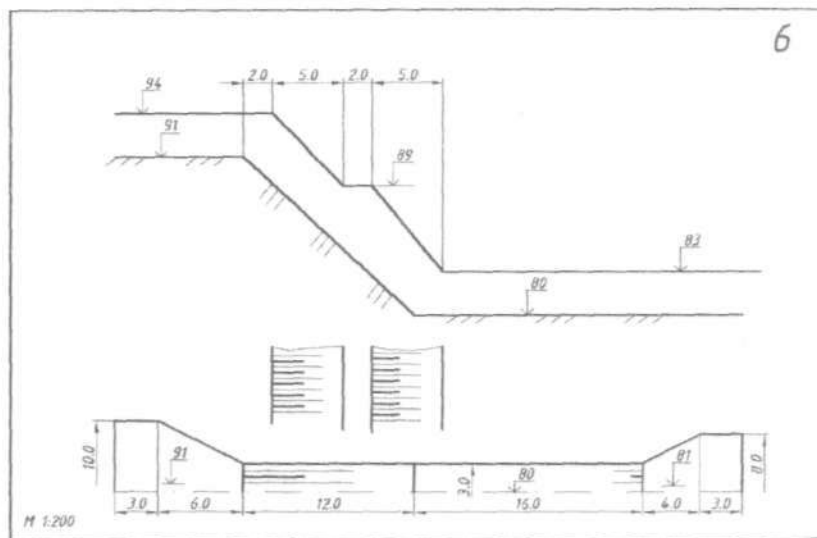
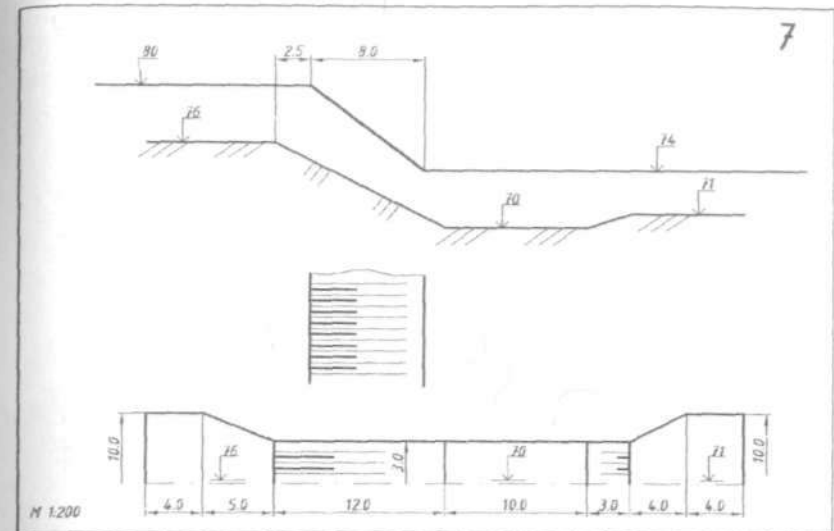
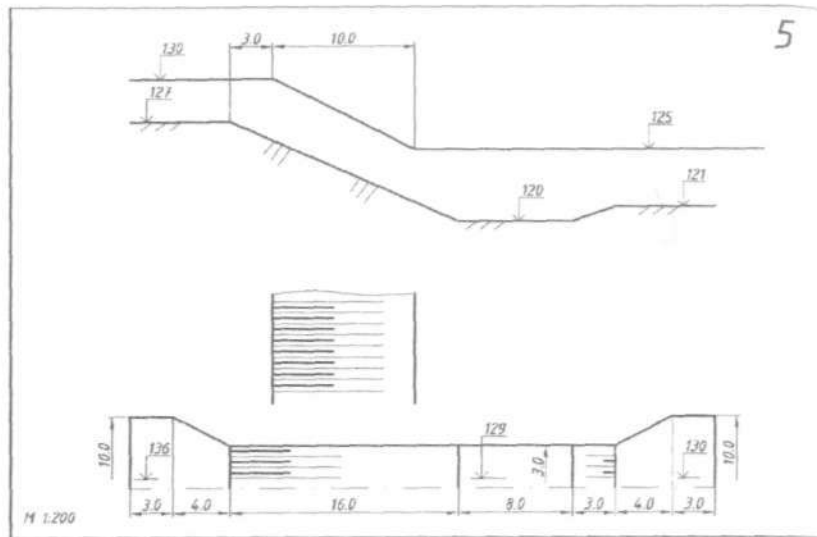


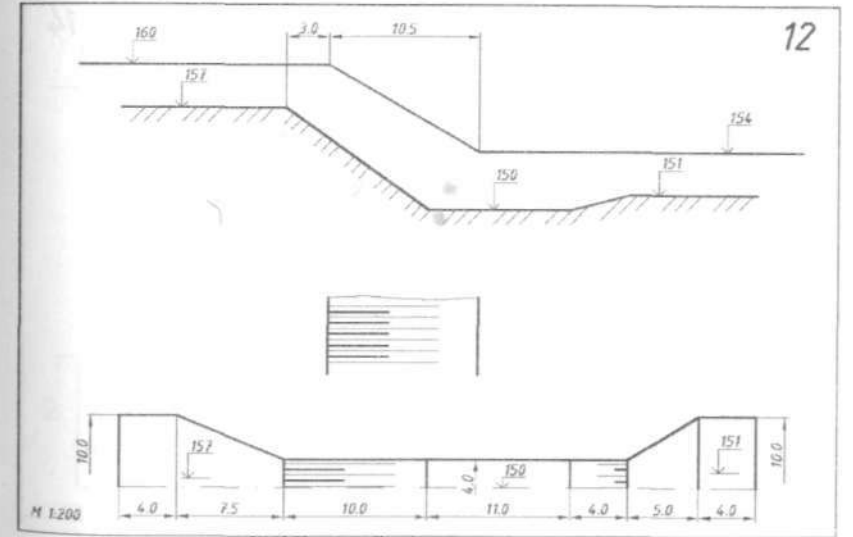
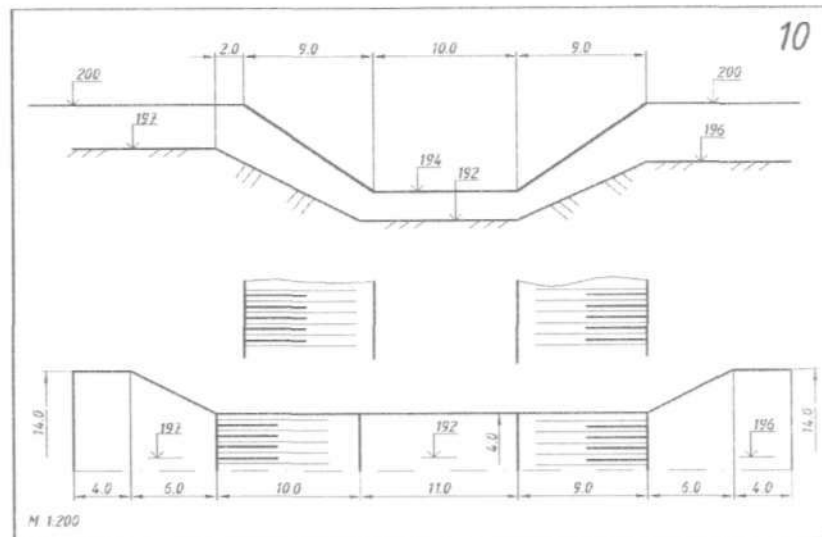
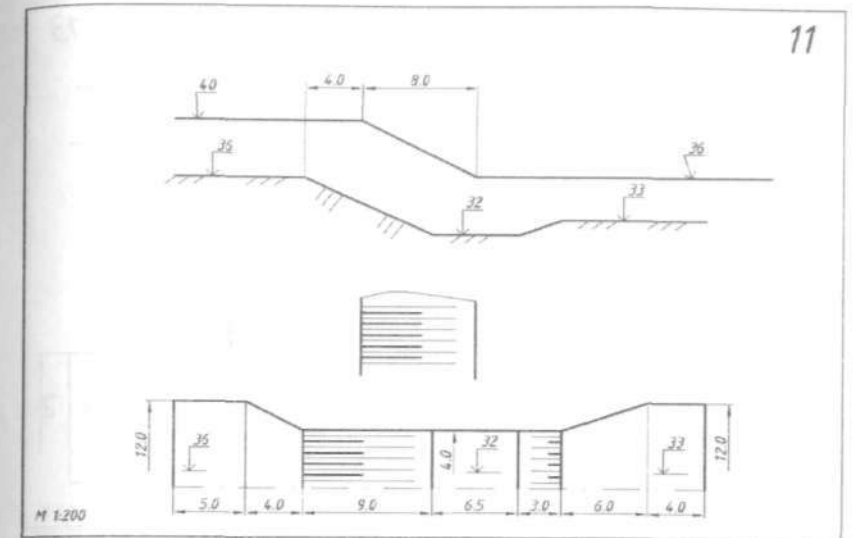
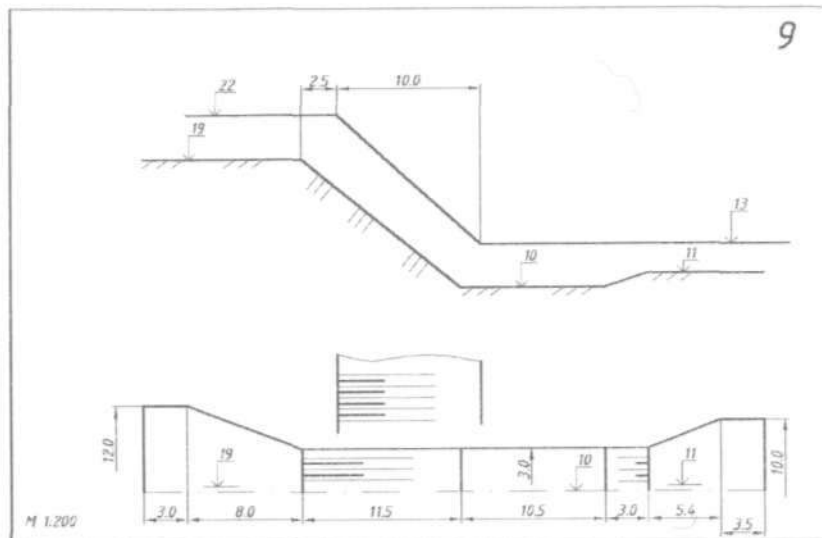


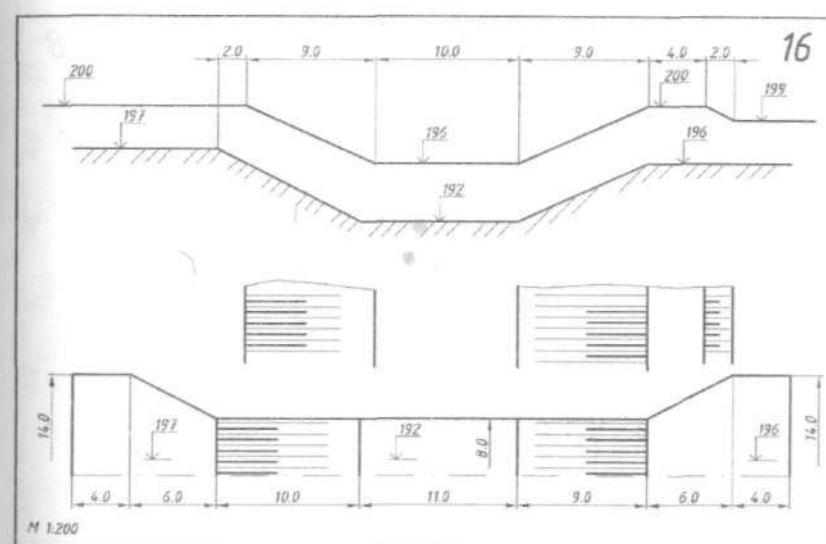
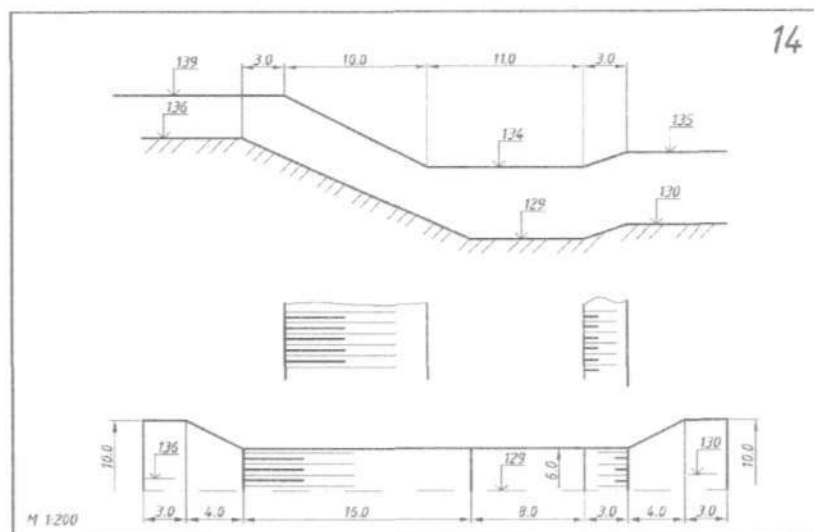
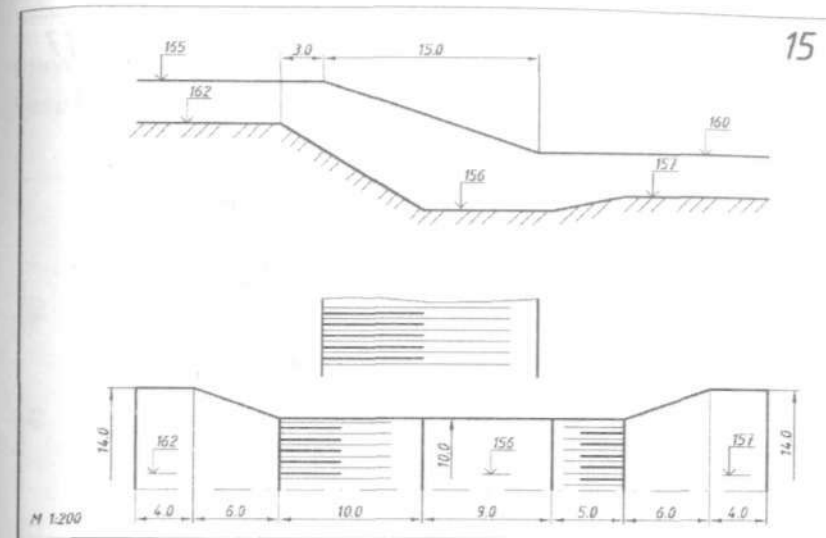
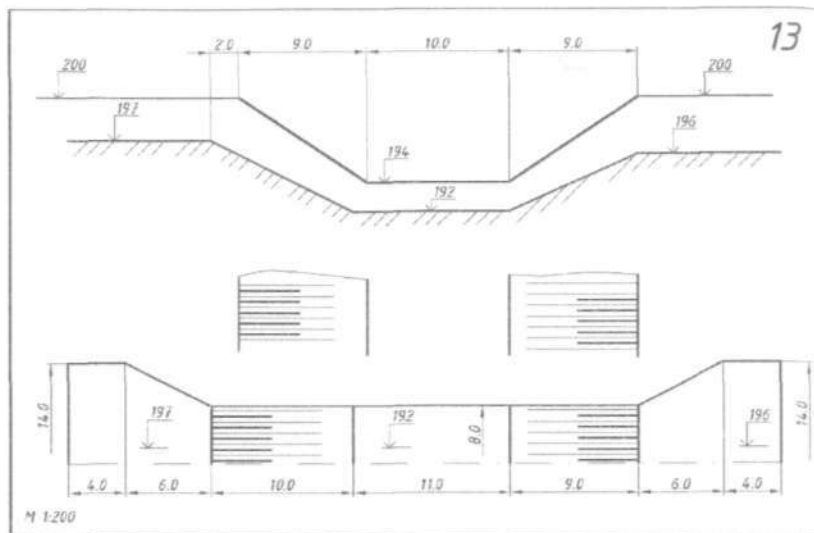
Ilova – 2. Hidrotexnik inshootlarni nishab tekisliklari bilan o‘zaro va tekis er sirti bilan kesishgandagi tuproq ishlari chegaralari yasalsin.

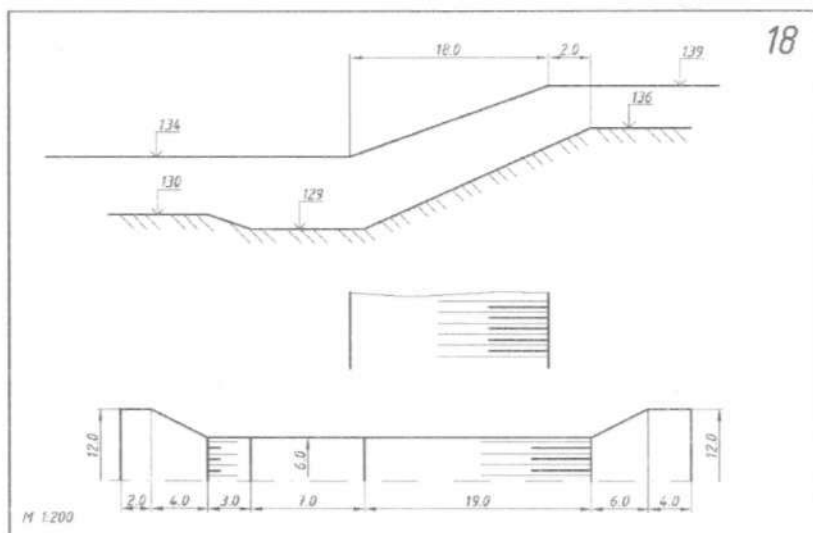
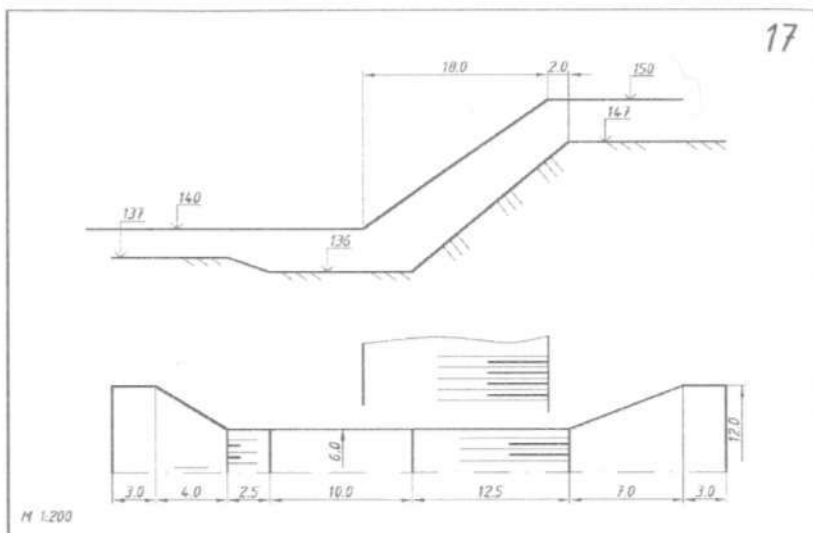




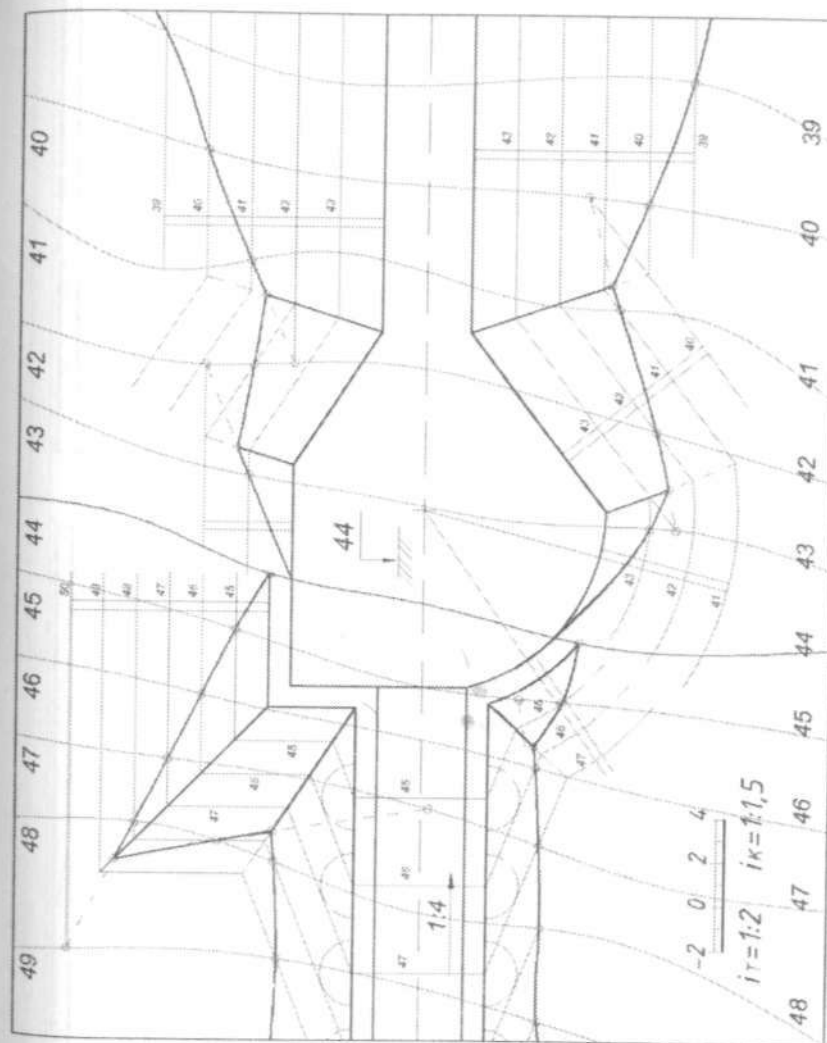




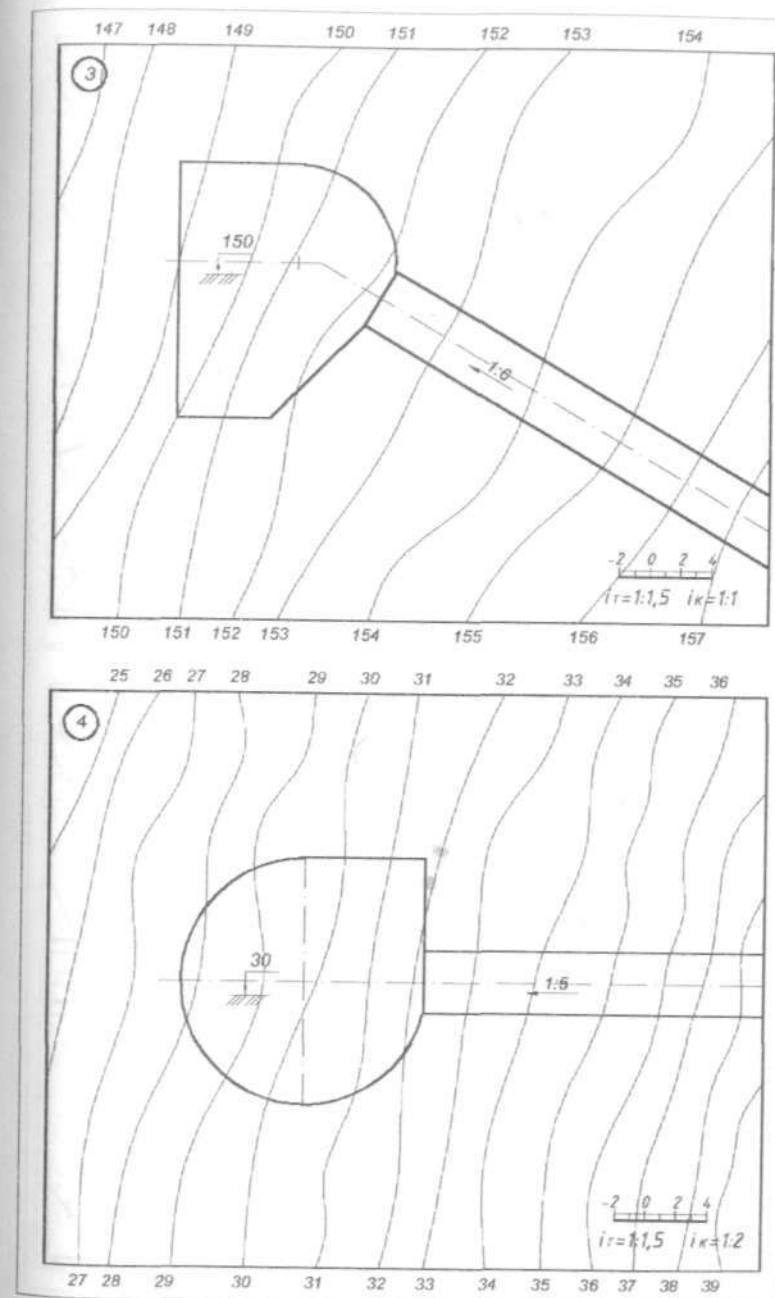
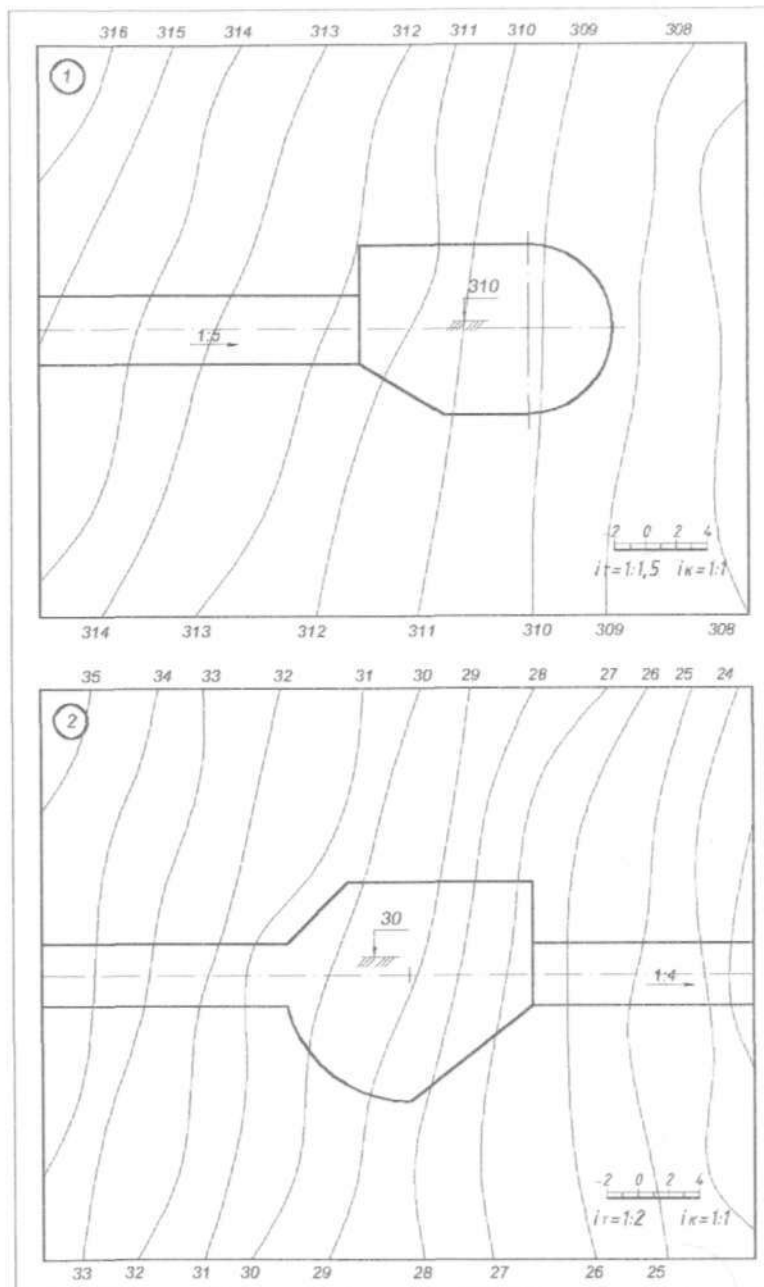


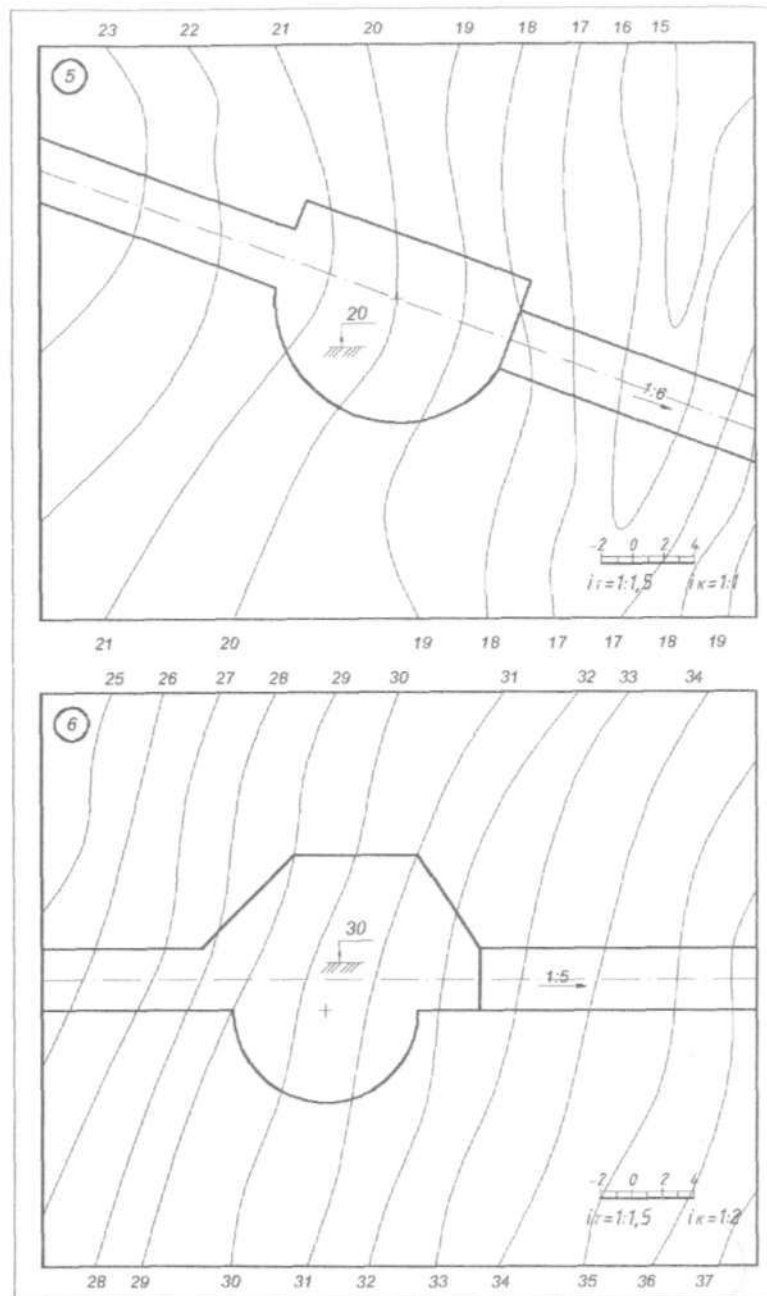


Ilova – 3. Topografik sirtida berilgan tekis va apparelli maydonning nishab tekisliklarini o'zaro va topografik sirt bilan kesishishidagi tuproq ishlari chegaralari topilsin.

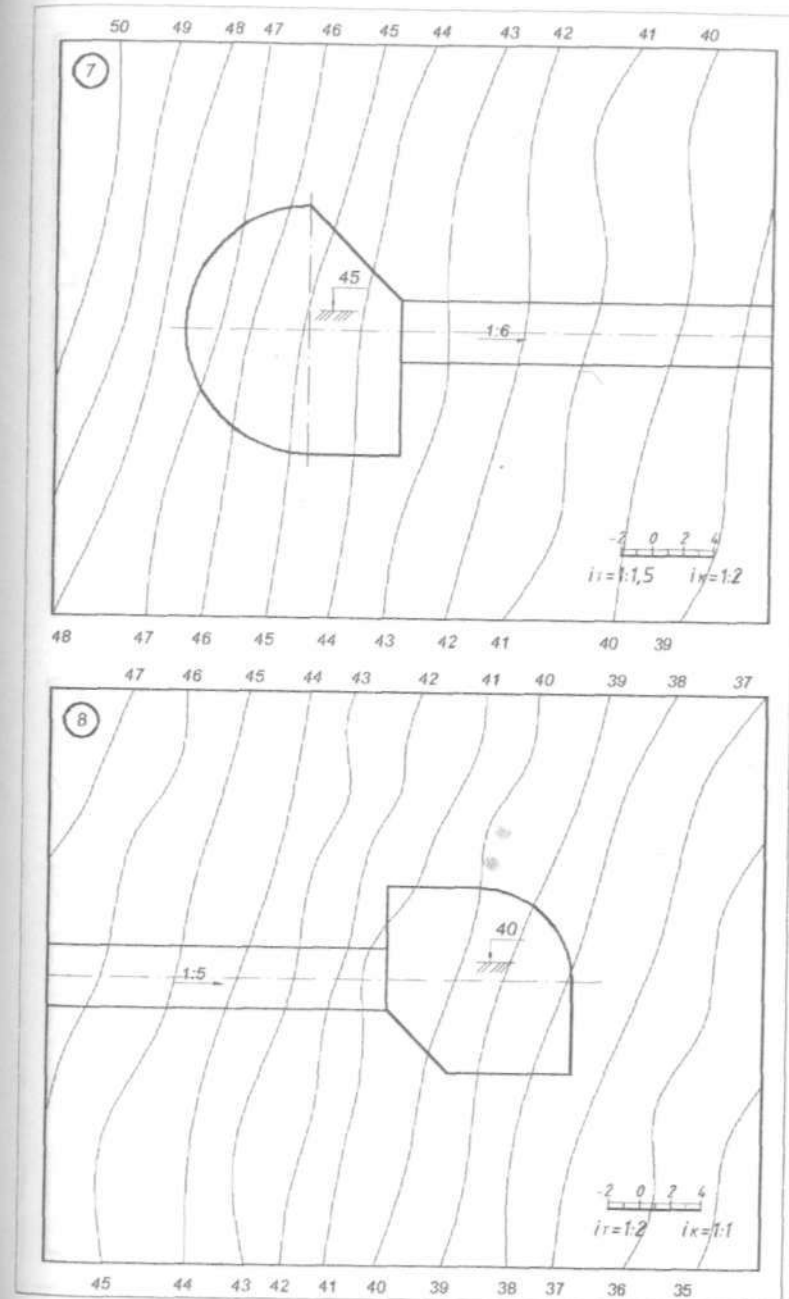


Topshiriqni bajarish namunasi.

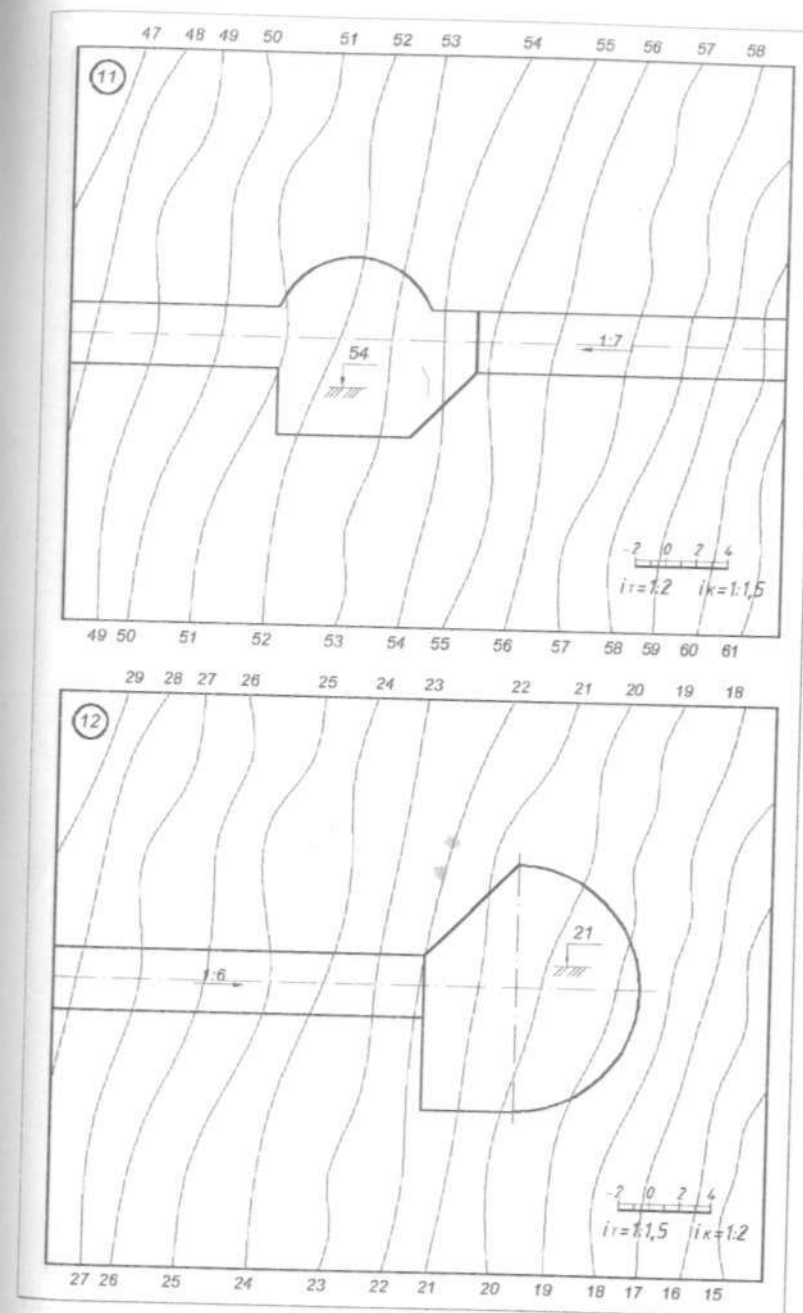
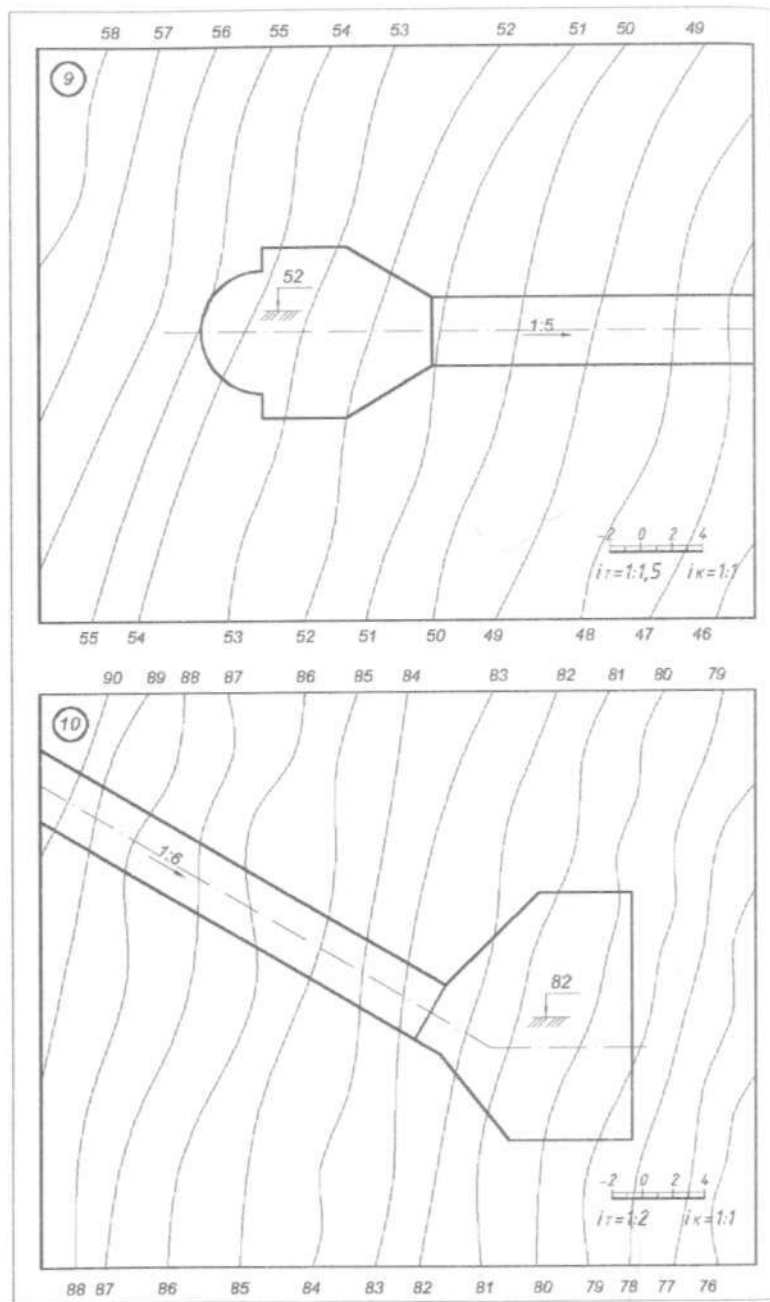


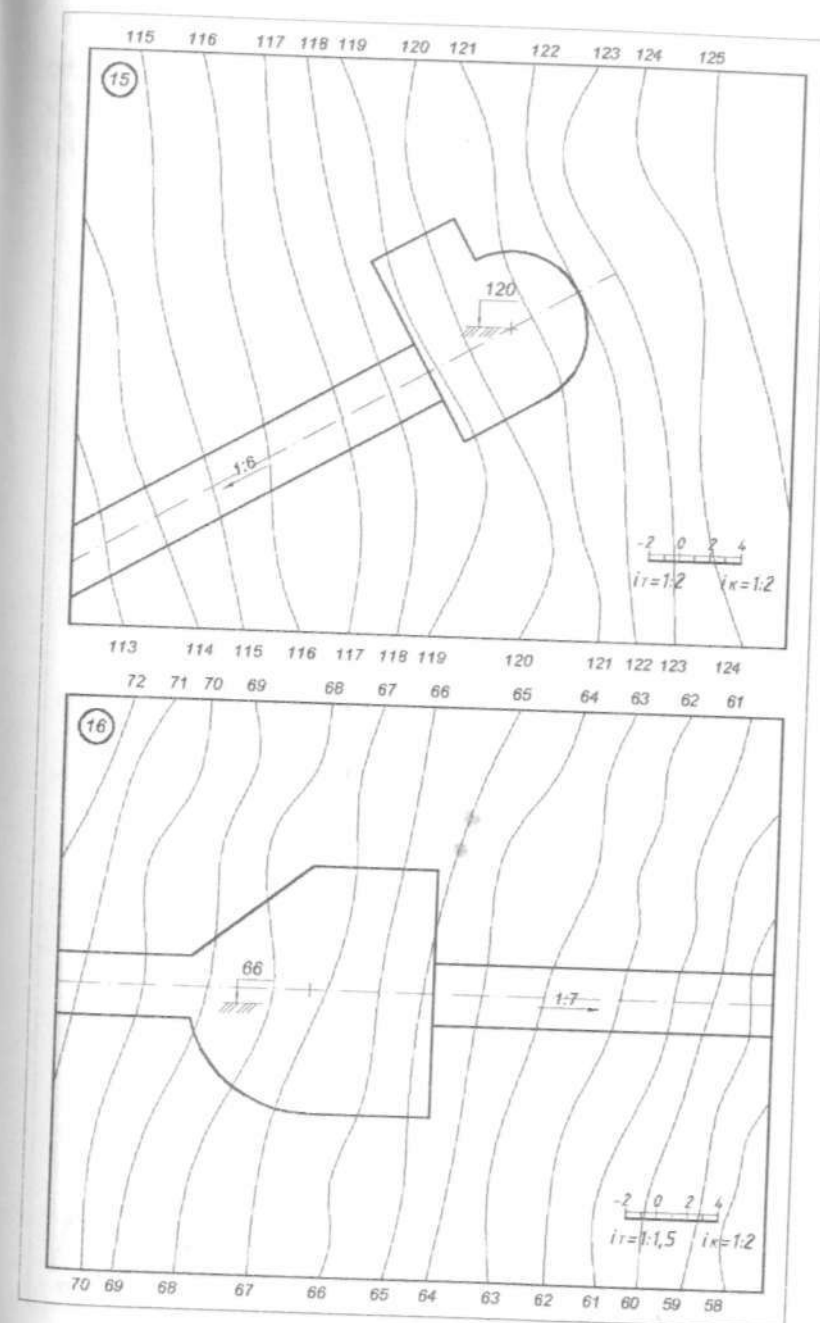
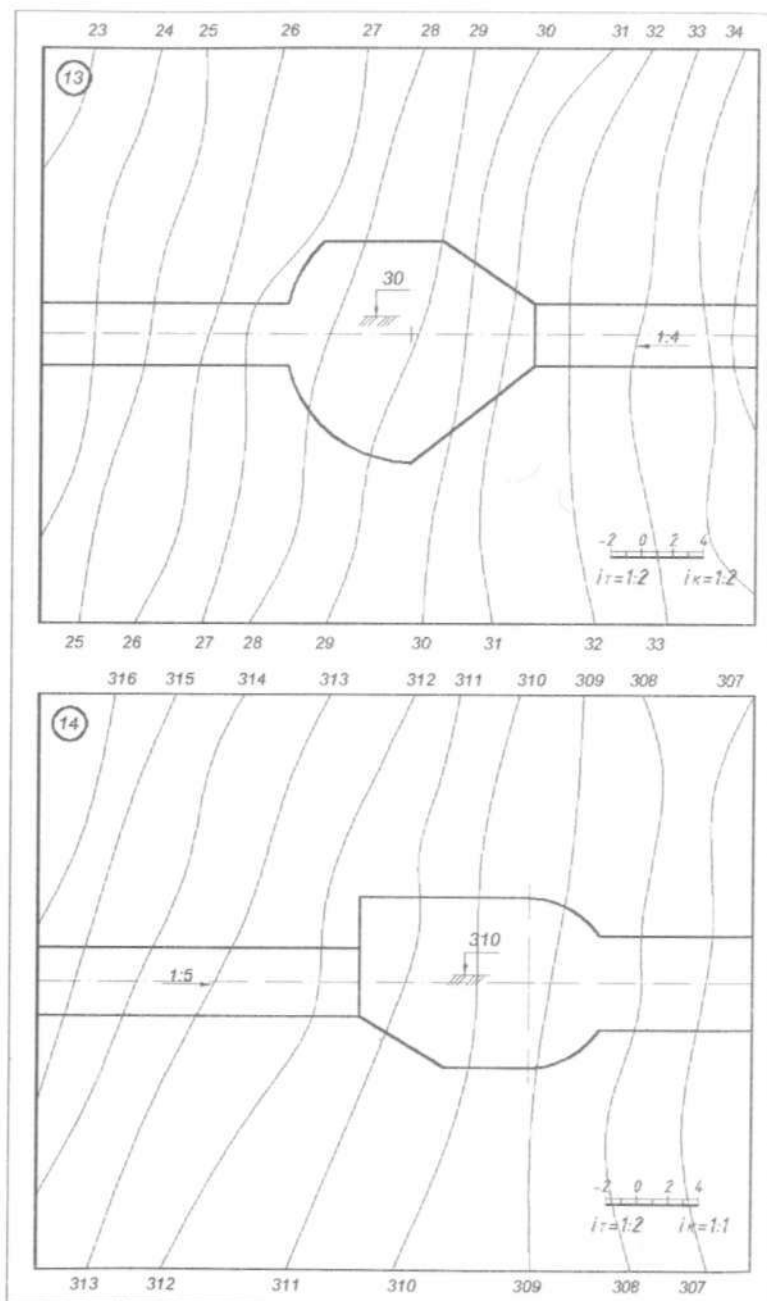


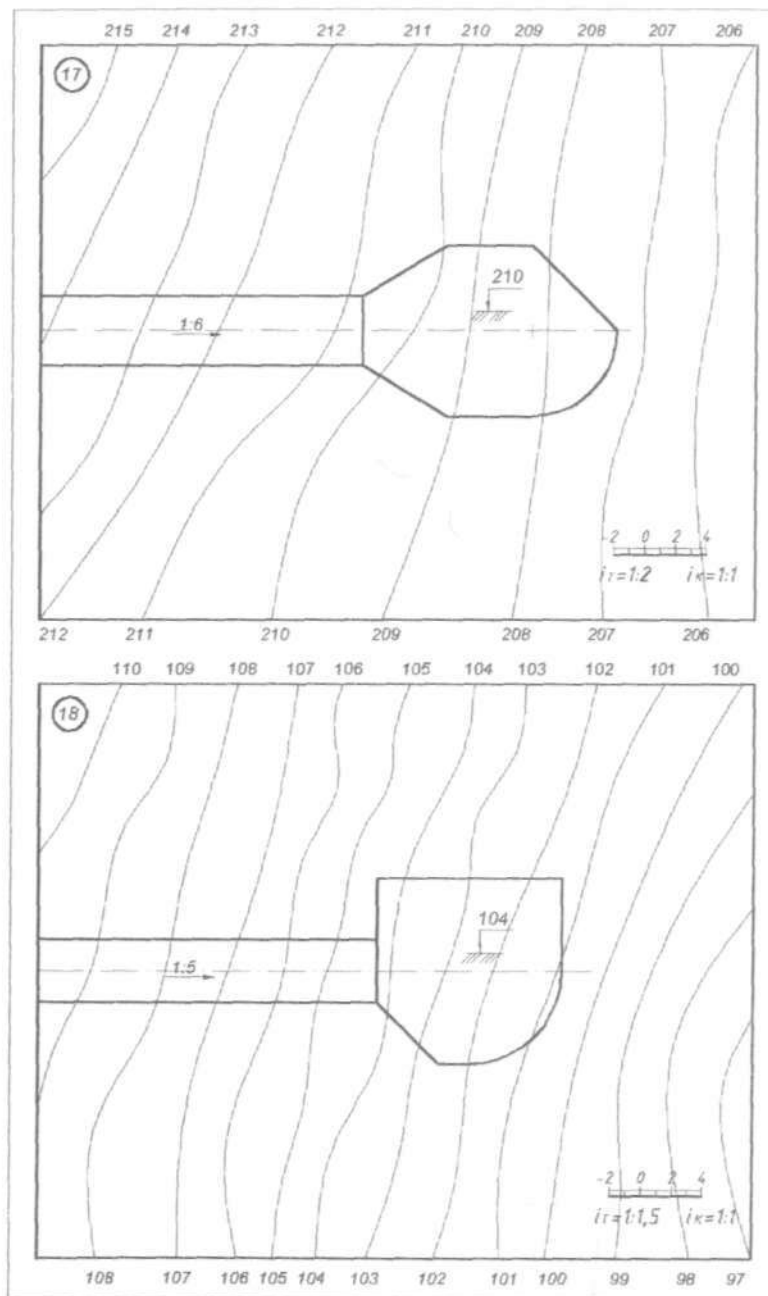
154



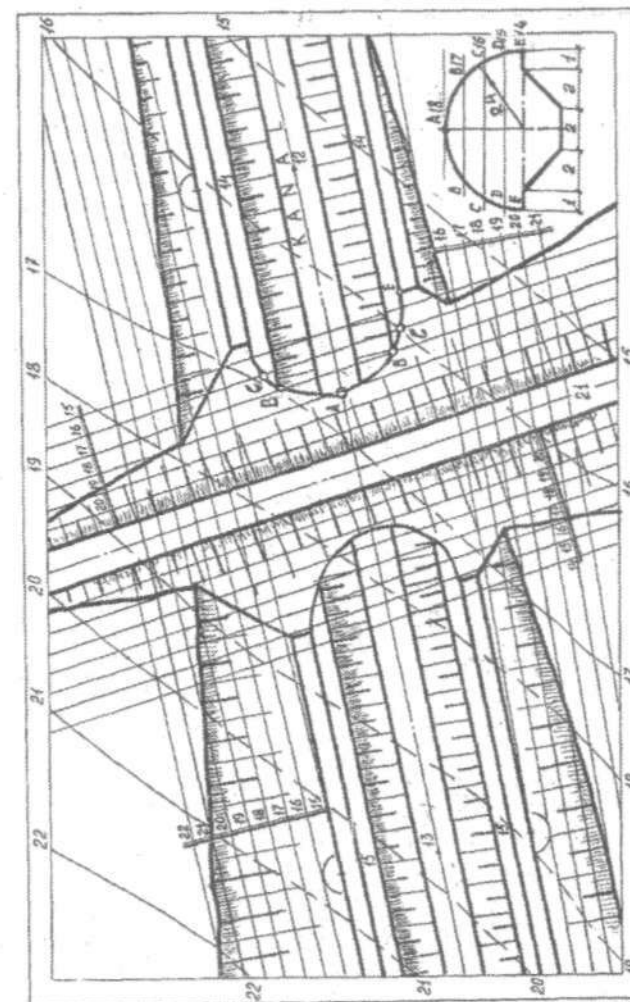
155



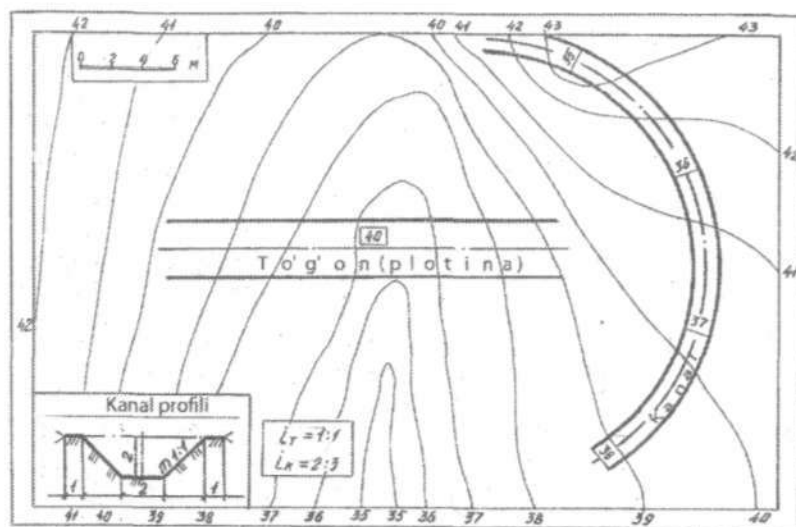




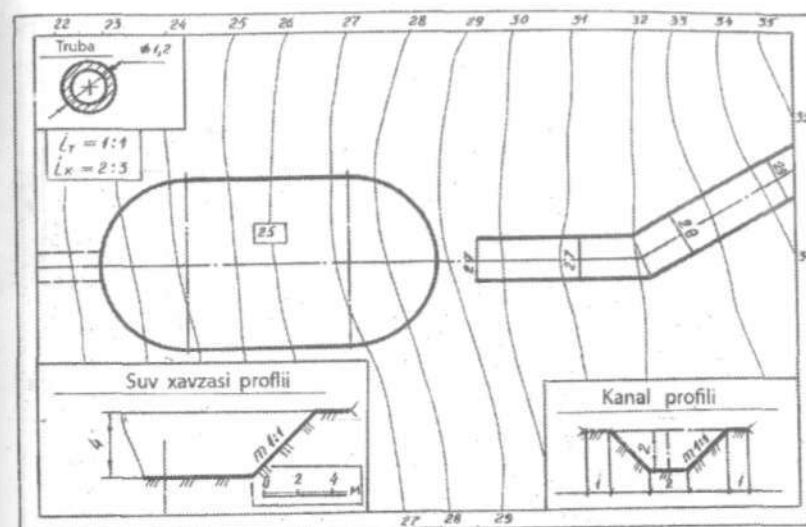
Ilova – 4. Bir yoki ikki qirqim o'lchamlariga asosan berilgan inshootlarning (yo'l bilan kanal, kanal bilan suv havzasi va h...) nishab tekisliklari yoki sirtlarini o'zaro va topografik sirt bilan kesishgandagi tuproq ishlari chegaralari aniqlansin.



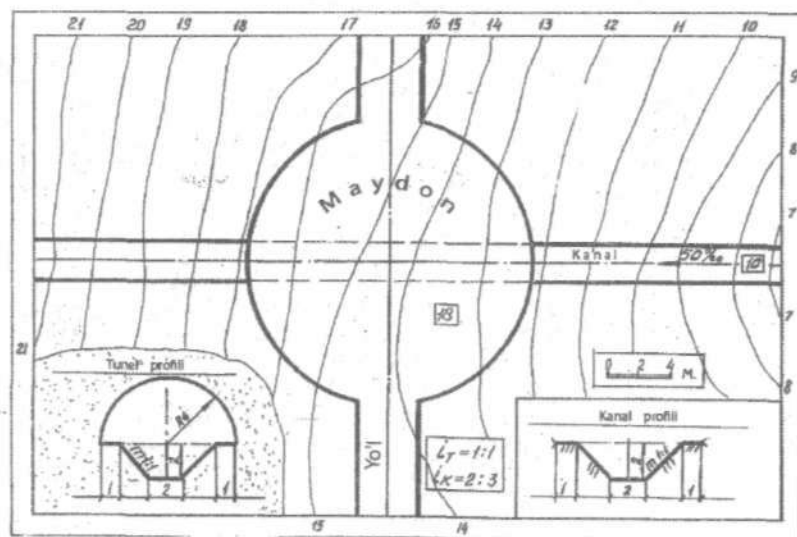
Topshiriqni bajarish namunasi.



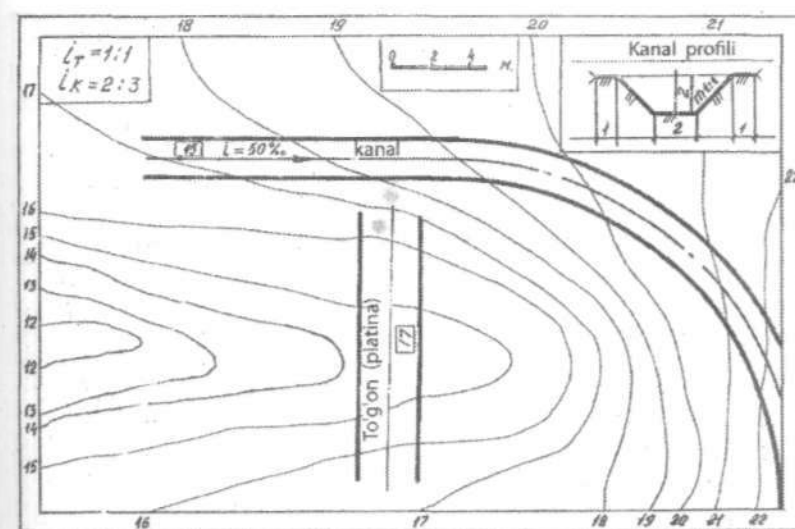
1



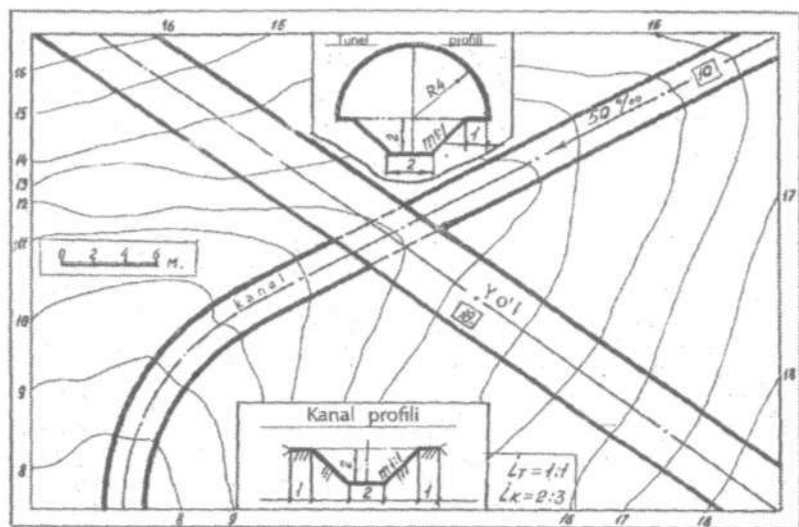
3



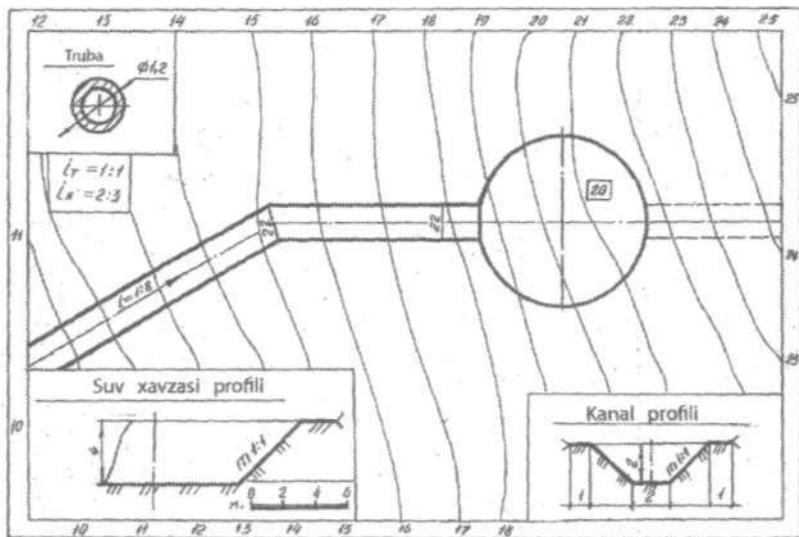
2



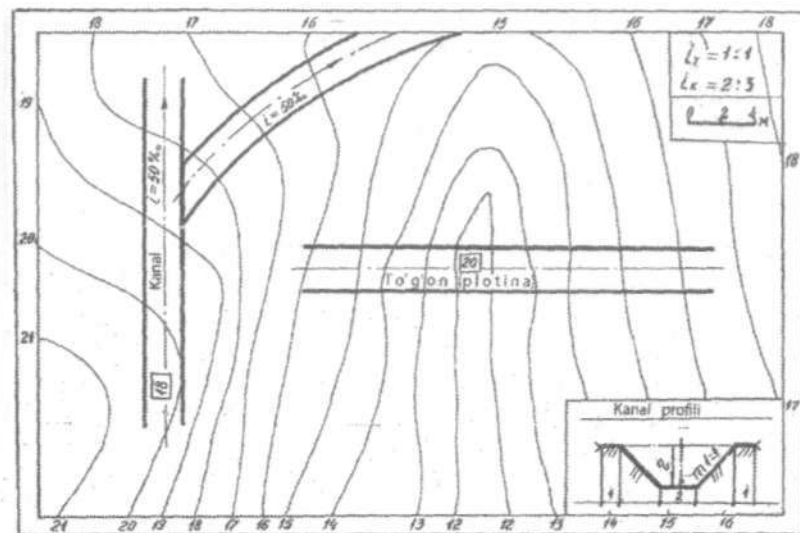
4



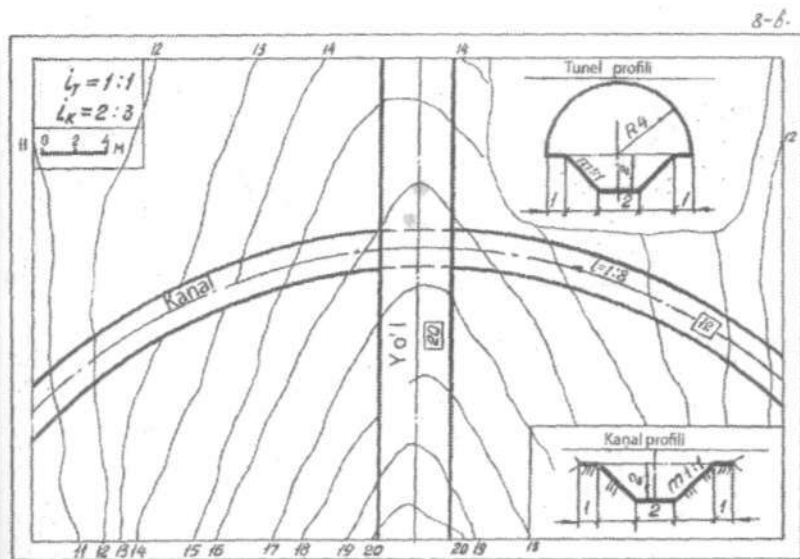
5



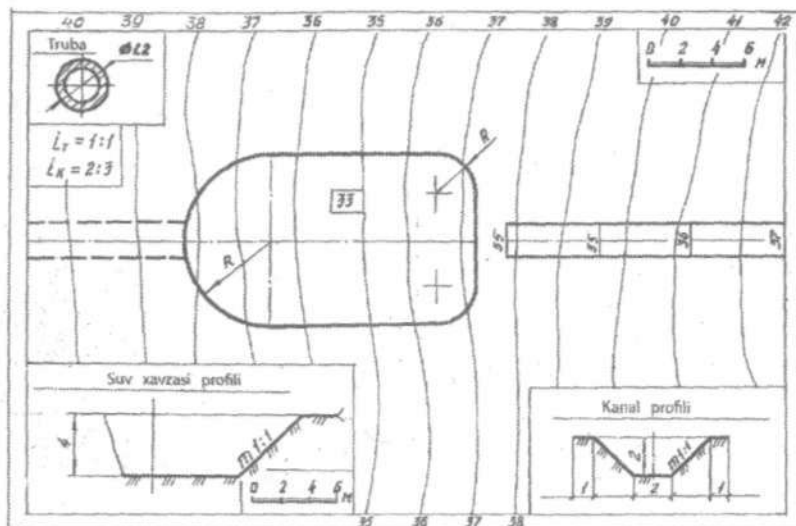
6



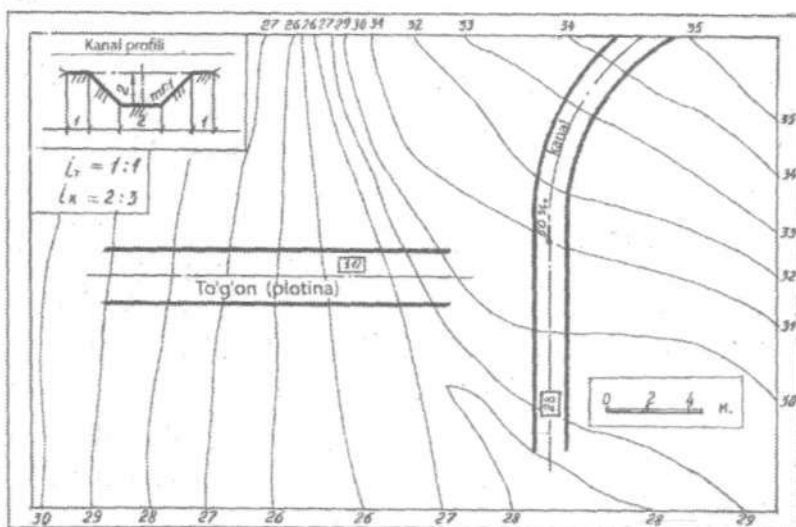
7



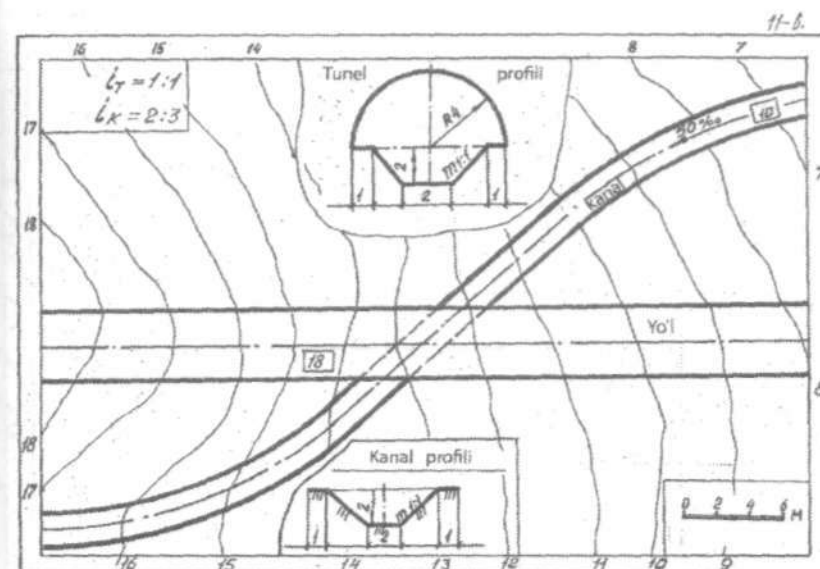
8



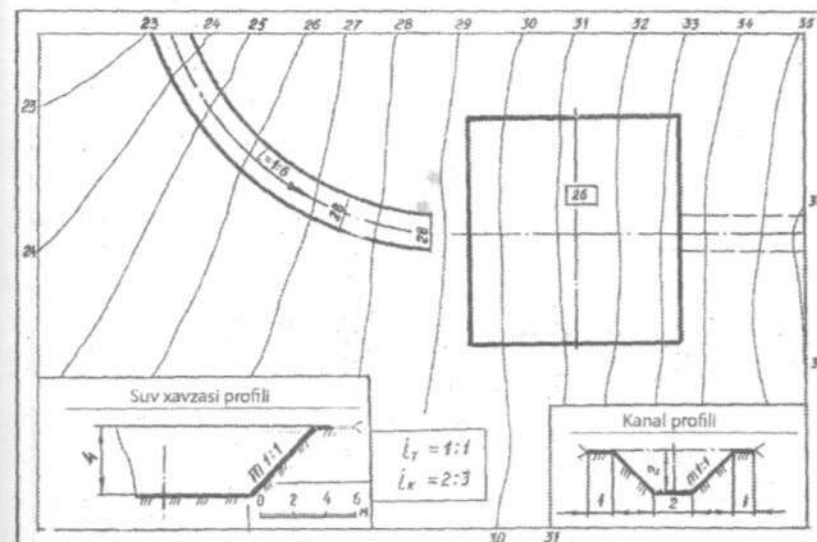
9



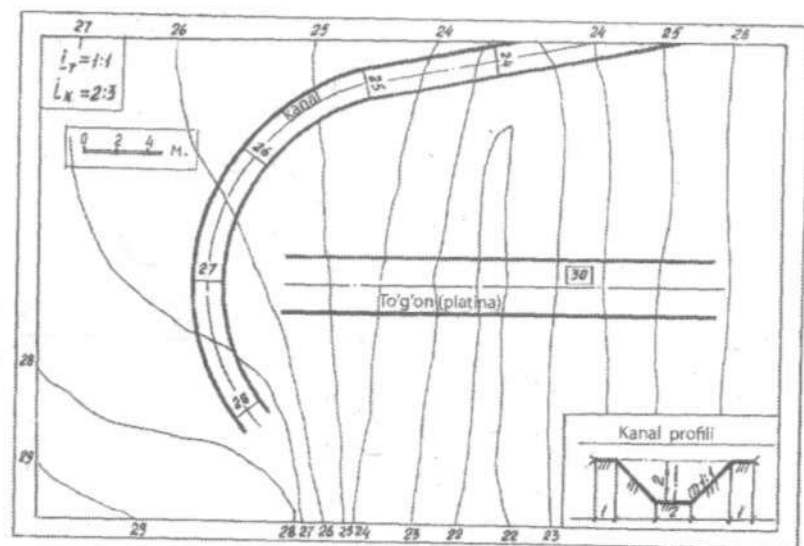
10



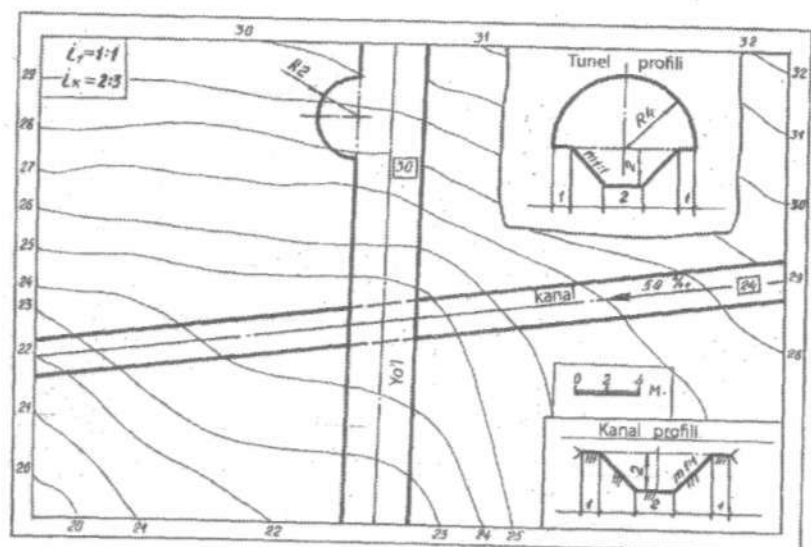
11



12

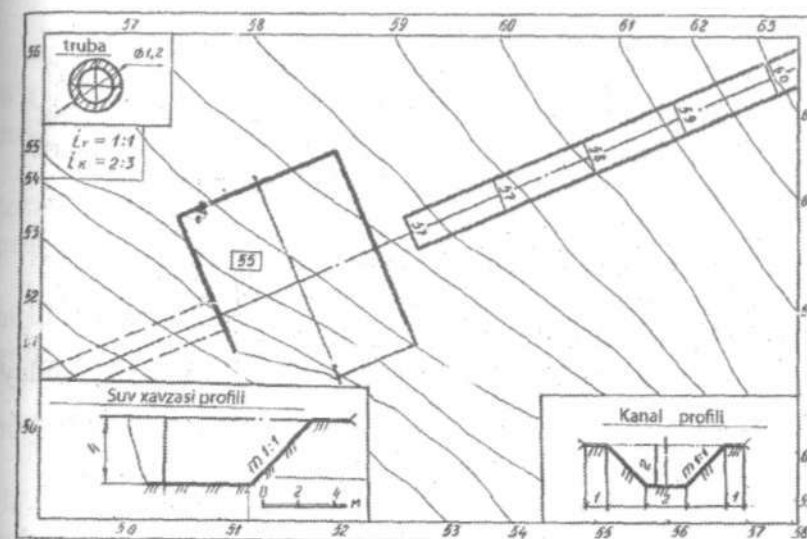


13



14

168



15

169

Nazorat savollari

1. Hidrotexnika inshootlari deb nimaga aytiladi?
2. Kanal nima va uning nechta ko'rinishi bo'lishi shart?
3. To'g'on va damba chizmalari orasida qanday farq bor?
4. Damba nima va uning nechta ko'rinishi bo'lishi shart?
5. To'g'ri chiziqni darajalash qanday bajariladi?
6. Tunnel nima va qachon quriladi?
7. Topografik sirt qanday sirt va qanday tasvirlanadi?
8. Topografik sirt chizmada nimalar bilan beriladi?
9. Suv havzasi deb nimaga aytiladi?
10. Gidroinshootlarni topografik sirtga bog'lash qanday amalga oshiriladi?

GLOSSARUY

Plan – inshoot konturi gorizontal proyeksiyasining o'xshash holda kichraytirib yoki kattalashtirib qog'ozga tushirilgan tasvir.

Son belgili proyeksiya – Nuqtaning H_0 proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi.

To'g'ri chiziqning intervali – Balandliklarning farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontal masofa.

To'g'ri chiziqning qiyaligi – Ko'tarilishning quymaga bo'lgan nisbati.

To'g'ri chiziqni darajalash – To'g'ri chiziq kesmasining H_0 dagi proyeksiyalarida butun son belgili nuqtalarining proyeksiyalarini o'rini aniqlash.

Kanal – Suvni bir manbadan olib ma'lum miqdorda kerakli joylarga yetkazib beruvchi gidrotexnik qurilma.

Kotlovan – yer sirtida ma'lum geometrik ko'rinishda qazish yo'li bilan hosil qilingan joy.

Tezoqar – Nov orqali yuqori b'efdan katta tezlikda suv o'tkazish inshootlar

Shovvosimon qurilma – kanalda belgilarining farqi katta bo'lgan uchastka (qism)larini birlashtiruvchi gidrotexnik inshoot.

Dyukker (qaynama) – kanal yoki yo'l ostidan suvni o'tkazib yuborish uchun xizmat qiladi.

Tunnel – bu inshootlar to'siqlardan suv o'tkazish inshootlari

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Хорунов Р. Чизма геометрия курси. –Т.: Ўқитувчи, 1974. -424 б.
2. Муродов Ш.К. ва бошқалар. Чизма геометрия курси. –Т.: Ўқитувчи, 1988. -362 б.
3. Чекмаров А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению. –М.: Академия, 2005. -329 с.
4. Бриллинг Н.С.. Строительное и топографическое черчение. –М.: Просвещение, 1974. -294 с.
5. Бродский А.М. и др. Практикум по инженерной графике. –М.: Академия, 2005. -183 с.
6. Муродов Ш.К. Гидротехниклар учун чизма геометрия. –Т.: Ўқитувчи, 1991. - 277 б.
7. Кўзибоев Т. Геодезия. –Т.: Ўқитувчи, 1975. -324 б.
8. Жўраев М. Сонлар билан берилган проекциялар. –Т.: Ўқитувчи, 1974. -120 б.
9. Ёдгоров Ж. ва бошқалар. Чизмачилик. –Т.: Ўқитувчи, 1992. -174 б.
10. Планировка орошаемых земель.
http://personal.primorye.ru/landrecl126/land9.htm#_top
11. ГИС - определения и особенности.
<http://www.gis-tech.ru/osnovaiis.html>
12. Особенности работы с ГИС.
<http://loi.sccc.ru/gis/ecoinf/C4-2.htm>
13. CREDO Топоплан 1.0 Создание цифровой модели местности и выпуск топографических планов
<http://www.laserbuild.ru/category/61/288>
14. Точное земледелие.
<http://www.technoserv.ru/ru/solutions/gis/farming/>
15. Точное земледелие: комплексный подход.
<http://www.ikc-apk.kuban.ru/newapk/gps/gps160708.html>
16. Болотов В.П. Проектирование топографических поверхностей в системах "Вектор" и CG.
<http://www.msun.ru/vm/DVGMA/www/SVM/Cbornik/Bolot6.htm>

MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI	3
KIRISH	5
1-bob. Son belgili proyeksiyalar	8
1.1. Umumiy ma'lumotlar	8
1.2. Nuqtaning H_0 proyeksiyalar tekislikidagi ortogonal Proyeksiyalari.....	10
1.3. H_0 proyeksiyalar tekislikidagi to'g'ri chiziq Proyeksiyasi	15
1.4. H_0 proyeksiyalar tekisligidagi kesmaning haqiqiy uzunligini yasash.....	16
1.5. To'g'ri chiziq izlarini H_0 proyeksiyalari tekislikida yasash.....	18
1.6. To'g'ri chiziqning interval va qiyaligi	18
1.7. H_0 proyeksiyalar tekisligidagi to'g'ri chiziq darajasi.....	21
1.8. Tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi berilishi	29
1.9. H_0 proyeksiyalar tekislikidagi tekislikning asosiy chiziqlari.....	29
1.10. H_0 proyeksiyalar tekislikidan tekislikning gorizantal chiziqlarini yasash usullari	33
1.11. Tekislikning H_0 proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash.....	35
1.12. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash.....	38
1.13. Geometrik shakllarining H_0 proyeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyatlari.....	42
1.14. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini yasash	45
2-bob. Tekis yer sirtida inshootlar chizmalarini bajarish usullari	54
2.1 Tekis yer sirtida inshootlar chizmalarini chizish	54

2.2 Nishab tekisliklarining chizmalarini chizish.....	58
2.3 Nishab tekisliklari va sirtlarning kesishuv chiziqlarini yasash.....	61
2.4 Tekis yer sirtida gidrotexnika inshootlari kotlovanlarini qurishda tuproq ishlarining chegaralarini aniqlash usullari.....	68
2.5. Tarmoqli kotlovanlar chizmalarini chizish	78

3-bob. Topografik sirtida turli inshootlarni qurishda tuproq ishlari chegaralarini grafik usulida aniqlash.....	84
3.1. Inshootlar quriladigan joy (maydoncha)ni qurishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlash	84
3.2. Turli tekis va qiya yo'llar qurishda tuproq ishlari chegaralarini aniqlash.....	90
3.3. Damba (ko'tarma)lar chizmalarini chizish.....	97
3.4. Topografik sirtida tekis maydon va unga chiqiladigan yo'l (apparel)ni qurishda tuproq ishlarining chegaralarini aniqlash	100
4-bob. Gidrotexnika inshootlarini o'zaro va ularni topografik sirtga bog'lash	109
4.1. Kanallarning chizmalarini chizish.....	109
4.2. Suv havzalari chizmalarini chizish.....	118
4.3. Tunellar chizmalarini chizish	120
4.4. Gidroitshootlarni o'zaro topografik sirtga bog'lash	123
Ilovalar	132
Nazorat savollari	170
Glossariy	171
Foydalanilgan adabiyotlar	172

**Shmitd Karimovich Murodov, Dilarom Fayzullayevna
Kuchkarova, Mamasoli Djuraev, Bafo Usmonovich Xaitov**

INJENERLIK GRAFIKASI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi oliy
o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida
tavsiya etgan*

Muharrir: A.Tilavov
Texnik muharrir: I.Zohidova
Sahifalovchi: M.Asqarxo'jayeva

Nash.lits. AI 177, 08.12.2010.

2013-yil 30-oktabrda bosishga ruxsat etildi. Qog'oz bichimi 60x84^{1/16}
«Tayms» garniturasini 11,00 shartli bosma taboq. 11,00 nashriyot hisob tabog'i.
Adadi 300. Bahosi shartnoma asosida. 44-buyurtma.

«Sano-standart» nashriyoti. Toshkent shahri, Yunusobod-9, 13/54.
Telefon/fax: (371) 228-67-73.

«Sano-standart» MCHJ bosmaxonasida bosildi. Toshkent shahri,
Shiroq ko'chasi, 100. Telefon: (371) 228-07-94, fax: (371) 228-67-73.
E-mail: sano-standart@mail.ru