

**O'ZBEKISTON RESRUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

INJENERLIK GEODINAMIKASI

FANIDAN AMALIYOT MASHG'ULOTLARNI BAJARISH BO'YICHA

USLUBIY QO'SLLANMA

Toshkent 2017

**O'ZBEKISTON RESRUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

INJENERLIK GEODINAMIKASI

FANIDAN AMALIYOT MASHG'ULOTLARNI BAJARISH BO'YICHA

USLUBIY QO'LLANMA

Toshkent 2017

“Injenerlik geodinamikasi” fanidan amaliyot mashg‘ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma. Toshkent davlat texnika universiteti. Tuzuvchilar: A.A.Adilov, M.A.Gulamkadirova, T.R. Mirzaxodjayev - Toshkent, ToshDTU , 2017. 32 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanmada injenerlik geodinamikasi fanidan amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha topshiriqlarni bajarish haqidagi ma‘lumotlar va ko‘rsatmalar berilgan.

Uslubiy qo‘llanma “5311800 – Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi” mutaxassisligi uchun mo‘ljallangan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetining ilmiy-uslubiy qaroriga asosan chop etiladi.

Taqrizchilar : Agzamova I. A. - ToshDTU Geologiya va konchilik ishi fakulteti “Gidrogeologiya va geofizika” kafedrasi mudiri dotsenti

Miraxmedov T. - O‘zMU “Gidrogeologiya va GIS” kafedrasi dotsenti

KIRISH

Ushbu uslubiy qo'llanma «Injenerlik geodinamikasi» fani bo'yicha amaliyot ishlarini bajarishda foydalanish maqsadida bitiladi. Uslubiy qo'llanma oliy o'quv yurtlarida «Injenerlik geodinamikasi» fanini o'qitish yuzasidan tuzilgan..

Uslubiy qo'llanma 3 qismdan iborat bo'lib, birinchi qismi injener – geologik qirqim tuzish, ikkinchi qismi suv omborlari qirg'oqlarining yuvilishini bashorat qilishga, uchinchi qism qiya sathlar turg'unligini aniqlashga, bag'ishlanadi.

Uslubiy qo'llanma "Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi" bakalavr talabalari uchun mo'ljallangan.

Ushbu uslubiy qo'llanmada gruntlarning geodinamik xususiyatlarini o'rganish maqsadida o'tkaziladigan amaliyot mashg'ulotlarini bajarish usullari bayon qilinadi.

Injener-geologik qirqim maydonning injener-geologik sharoitini o'rganish jarayonida tuzilib, unda injenerlik inshootlarini qurish va undan foydalanish sharoitini aniqlovchi barcha geologik sharoitlarni aks ettiriladi.

Injener-geologik qirqim G.S.Zolotarev va b. tomonidan nashr etilgan "Учебное пособие по инженерной геологии" o'quv qo'llanmasida berilgan variantlar asosida tuziladi.

Injener-geologik qirqim tuzish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Berilgan yo'nalish bo'yicha topografik profil tuzish.

Har bir topshiriqda berilgan topografik va geomorfologik ma'lumotlar asosida, berilgan masshtabda (vertikal va gorizontal) topografik profil tuziladi. Agar topografik profil topografik karta asosida tuzilsa u holda mutloq balandlik qiymatlari qirqim chizig'i va gorizontlarning kesishish nuqtasi bo'yicha olinadi.

Qirqim tuzishda, qirqim boshidan boshlab kuzatish nuqtalari, burg'i quduqlari, shurflar, VEZ nuqtalariga bo'lgan masofa gorizontal masshtabda, yuqoridagilarning joylashgan mutlaq balandligi vertikal masshtabda o'rni aniqlanadi.

Topografik profil tuzishda topshiriqda berilgan relef tavsifini, relyef bo'yicha kartalarda tasvirlangan relyef elementlarini hisobga olish talab etiladi. Chizmani bajarish uchun tanlangan qog'oz o'lchami chizmani va shartli belgilarni to'liq joylashtirish uchun etarli bo'lishini hisobsha olish tavsiya etiladi.

Nazorat savollari

1. Topografik profil qanday tuziladi?
2. Relyef nima?
3. Geologik qirqimda nimalar tasvirlanadi?

2 – amaliy mashg'ulot. Geologik qirqim uchun shartli belgilarni ishlab chiqish

Geologik qirqimni tuzishdan oldin birinchi galda geologik shartli belgilarni ishlab chiqish zarur. Bunga tog' jinslari yoshi, yosh tog' jinslaridan boshlanib, xronologik ketma-ketlikda ifodalanadi.

To'rtlamchi tog' jinslarining genezisi quyidagicha ifodalanadi:

- a - allyuvial tog' jinslari
- p - prolyuvial tog' jinslari
- d - dellyuvial tog' jinslari
- h - kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslari
- q - glitsial tog' jinslari
- fq - flyuvioglitsial tog' jinslari
- l - ko'l (limnik) tog' jinslari
- v - eol tog' jinslari
- el - elyuvial tog' jinslari
- t - texnogen tog' jinslari
- sf - soliflyuvioglitsial tog' jinslari.

To'rtlamchi davr yotqiziqlari quyidagi stratigrafik bo'limlarga ega:

- Q_1 - quyi pleystotsen
- Q_p - o'rta pleystotsen
- Q_{SH} - yuqori pleystotsen
- Q_{LY} - golotsen

To'rtlamchi davrgacha bo'lgan tog' jinslarining yoki geoxronologik shkala bo'yicha tasvirlanadi. Geologik chegaralar nisbatan qalinroq chiziq bilan tasvirlanadi. Geologik qirqimda tog' jinslarini yoshi geoxronologik shkalada berilgan ranglar bilan ifodalanadi.

Nazorat savollari

1. Geologik shartli belgi nima?
2. To'rtlamchi davrda qaysi genetic tipdagi tog' jinslari tarqalgan?
3. To'rtlamchi davr qanday stratigrafik bo'limlarga bo'linadi?

3 – amaliy mashg'ulot. Geologik qirqim tuzish

Chizilgan topografik profil asosida geologik qirqim tuziladi. Geologik qirqimda tog' jinslarining yoshi genezisi, yotish sharoiti, tektonik siniqlar strukturalar tasvirlanadi.

Topografik profilda, skvajinalar, shurflar, VEZ nuqtalar chizmada yer sathidan taxminan 1 sm. Tepada, ishlab chiqilgan shartli belgilar yordamida ifodalanadi. Topshiriqda berilgan ma'lumotlar asosida tog' kovlash inshootlari nuqtasidan pastga qarab (agar ma'lum qiyalikda kovlangan kovlama bo'lsa, uni hisobga olgan holda) chuqurligi chizmaga tushiriladi.

Topshiriqda ko'rsatilgan tog' jinslarini yoshi, genezisi tarqalishi, chuqurlik intervallarida har bir kovlama bo'yicha belgilab chiqiladi. Belgilangan chegaralarni bir biri bilan birlashtirishda, cho'kindi tog' jinslari uchun tavsifli bo'lgan, nistaban yoshi katta tog' jinslari, nisbatan yosh tog' jinslari ostida tarqalishini hamda tog' jinsi genezisini tavsifli yotish sharoitini hisobga olish talab etiladi.

Nazorat savollari

1. Qanday ma'lumotlar asosida qirqim tuziladi?
2. Geologik qirqim nima?
3. Geologik qirqimda nima ifodalanadi?

4 – amaliy mashg'ulot. Litologik shartli belgilarni ishlab chiqish.

Geologik qirqim asosida, tog' kovlamalari, geofizik tadqiqotlar natijasida aniqlangan tog' jinslarining litologik tarkibi tasvirlanadi. Buning uchun tog' kovlamalari qirqimini o'rganib chiqilib litologik shartli belgilar ishlab chiqiladi. Litologik tarkibni ifodalashda "Uzdavgeolqo'm" tomonidan tasdiqlangan shartli belgilardan yoki o'quv qo'llanmada berilgan belgilardan foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Litologik shartli belgi nima?
2. Litologiya deganda nimani tushunasiz?
3. Tog' kovlamalari, geofizik ishlar natijasida nimalar aniqlanadi?

5- amaliy mashg'ulot. Geologo-litologik qirqim tuzish

Shartli belgilarni ishlab chiqishda qatlamni asosiy tashkil etuvchi tog' jinsi, undagi qo'shilmalar va ba'zi fizik belgilarini (bo'lakliligi, darzliligi va b.q.) hisobga olinishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Qirqimda tog' jinslarining litologik tarkibini tasvirlashda ajratilgan geologik chegaradan chiqib ketmaslik zarur. Litologik qatlamlar orasidagi chegara nisbatan ingichka chiziq bilan tasvirlanadi.

Nazorat savollari

1. Geologo-litologik qirqim qanday tuziladi?
2. Qirqimda geologik chegara bilan litologik chegara qanda farqlanaqi?
3. To'lamchi tog' jinslarining genezisi qanday ifodalanadi?

6 - amaliy mashg'ulot. Hidrogeologik va injener-geologik qirqim tuzish

Tayyor bo'lgan geologo-litologik qirqimga yer osti suvlarini tarqalishi va ularning turg'un sathlari ko'rsatiladi.

Grunt suvlarining sathi qizil rangda ifodalanadi. Bosimli suvlarning sathi ko'k rangda ifodalanadi.

Burg'i quduqlarida suv sathining yotish chuqurligi, suv sathini ochilgan chuqurligi ifodalanishi talab etiladi. Buning uchun burg'i qudug'ida yer osti suvlari ochilgan chuqurligi, hamda shu suvli gorizontning turg'un sathi ko'rsatiladi. Maydondagi har bir suvli gorizont alohida-alohida tasvirlanadi.

Agar burg'i qudug'i azonal suvlarni ochgan bo'lsa, ularning sathlari faqat - burg'i qudug'ida ifodalanadi.

Agarda yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi, agressivligi haqida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, ular suvli gorizont tarqalgan chuqurlikda, analitik ko'rinishda ifodalanadi. Bunday ma'lumotlarga ega bo'lgan qirqim gidrogeologik qirqim deb ataladi.

Agar injener-geologik tadqiqotlar natijasida tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari filtratsiya koeffitsiyenti, suv yutish qobiliyati, darzlanganlik ko'rsatkichlari aniqlangan bo'lsa, ular analitik ko'rinishda yoki diagramma shaklida qirqimlarda ifodalanadi.

Masalan, tog' jinslarining fizik ko'rsatkichlari haqida ma'lumot mavjud bo'lsa, burg'i quduqlarida qanday chuqurlikdan namuna olingan bo'lsa, shu chuqurlikda uning xususiyati ma'lum ketma-ketlikda ifodalanadi va shu tartibda shartli belgilarda ko'rsatiladi. Ya'ni: 1.75; 2.86; 17; 0,26; 70;

Shartli belgilarda

$W, Y_s, Y_{mz}, I_r, S, E.$

W – tabiiy namlik (%)

Y_c - tog' jinsi skeleti (g/m^2)

Y_{mz} - tog' jinsi mineral zarrachalari zichligi (g/m^3)

I_r - plastiklik soni

S - tog' jinsidagi zarrachalarining bog'lanish kuchi (MPa)

E - deformatsiya moduli (MPa)

Agar burg'i quduqlari bo'yicha tog' jinslarining filtratsiya koeffitsienti, solishtirma sarfi, solishtirma suv yutish haqida ma'lumot mavjud bo'lsa, ular burg'i quduqlarida tanlab olingan masshtabda ifodalanadi.

Bundan tashqari tog' jinslarida tarqalgan geodinamik jarayonlar (suffoziya, karst bo'shliqlari va b.q.) mavjud shartli belgilar yordamida qirqimda tasvirlanadi.

Surilmalar, to'kilmalarning asosini (surilish yuzasi) qirqimda o'z aksini topishi zarur. Buning uchun har bir topshiriq bo'yicha ilova qilingan topografik va boshqa kartalardan foydalaniladi. Bunday ma'lumotlar tasvirlangan qirqim injener-geologik qirqim deb ataladi.

Injener-geologik qirqimlarni rasmiylashtirish:

Qirqimdan tepada uning nomi "Injener geologik qirqim" deb yoziladi. Uning ostida nisbatan kichik xarflarda qirqim chizilgan maydonning nomi va qirqim chizilgan yo'nalishning tartib raqami ko'rsatiladi. Bu yozuvlar ostida qirqimni gorizontal masshtabi ko'rsatiladi. Qirqimda vertikal masshtab ko'rsatilmaydi, chunki bu ma'lumot qirqimdagi vertikal ustunda tasvirlangan. Gorizontal masshtab ostida qirqim muallifi, tuzilgan yili ko'rsatiladi. Qirqimda uni o'qish uchun zarur bo'lgan barcha shartli belgilarni 3 ga bo'lib ko'rsatish maqsadga muvofiq.

1. Geologik belgilar:

Bunda tog' jinslarini yoshi, genezisi haqidagi ma'lumotlar ko'rsatiladi.

2. Litologik belgilar:

Bunda tog' jinslarini litologik tarkibi ifodalanadi.

3. Ba'zi belgilar:

Bu belgilarga geologik chegaralar, litologik chegaralar, tektonik siniqlar, yer osti suvlarining sathlari qirqimda tasvirlangan geodinamik jarayonlar, tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlarini ko'rsatuvchi belgilar va boshqalar ifodalanadi.

Nazorat savollari

1. Injener geologik qirqim deb nimaga aytiladi?

2. Injener-geologik qirqim bilan geologik qirqimning farqi?

3. Hidrogeologik deb nimaga aytiladi?

7 – amaliy mashg‘ulot. G.S Zolotaryov usuli yordamida suv omborlari qirg‘og‘i yemirilishini bashoratlash

Sun‘iy suv xavzalari qirg‘oqlarning yuvilishini bashorat qilish masalalarini birinchi bo‘lib F.N.Savarenskiy (1935 yili) Dnepropetrovsk gidro elektrostansiyasi qurilishi munosabati bilan ko‘tarib chiqdi. Keyinchalik bu masalalar bilan E.G.Kachugin, G.S.Zolotarev, B.A. Rinkin, N.E.Kondratyev va boshqalar shug‘ullandilar. Natijada hozirgi kunga kelib bashoratlashning ko‘r usullari ishlab chiqilgan.

Bu usullar ichida eng yaxshi natija beradiganlari G.S.Zolotarev, E.K.Grechishev, E.G.Kochugin, D.N.Rash‘, L.B.Razovskiyy va ba‘zi boshqalarning usullar hisoblanadi. Mazkur uslubiy qo‘llanmada suv omborlari qirg‘oqlarning yemirilishini G.S.Zolotarev usuli bo‘yicha bashoratlashni ko‘rib chiqamiz.

Bu usul suv omborlarining qirg‘oqlarini 10 yillik muddat ichida yemirilishidan hosil bo‘lgan hamda yemirilish so‘nggan davri uchun qirg‘oq profilini chizish imkonini beradi. Qirg‘oq yuvilishini bu usulda bashoratlash uchun quyidagi ma‘lumotlarga ega bo‘lish talab qilinadi:

- a) qirg‘oqning topografik profili (1:500, 1:1000 miqyosida);
- b) suv omboridagi suv sathining o‘zgarishi;
- v) suv omboridagi suv to‘lqinlarining o‘lchamlari va shamolning tezligi;
- g) qirg‘oqning litologik tuzilishi; qirg‘oq turi va to‘lqin ta‘sirida hosil bo‘lgan maydon tafsiloti;
- d) tog‘ jinslarining namlanganlik darajasi geodinamik jarayonlarning rivojlanganligi.

10 yil muddatdan so‘ng hosil bo‘lgan suv ombori qirg‘og‘i profilini bashorat qilish

1. Qirg‘oq bo‘yicha berilgan ma‘lumotlardan foydalanib, uning topografik profili chiziladi (3-jadval). profilda qirg‘oqning geologo-litologik tuzilishi ko‘rsatiladi. Shuningdek, profilda me‘yoriy suv sathi (NPG) o‘tkaziladi (1 -rasm).

2. NPG chizig‘i yuqorisidan to‘lqin harakati balandligi o‘lchanib chiziq o‘tkaziladi. To‘lqin harakati balandligi (h_n) N.I. Djunkovskiy taklif etgan ifoda yordamida aniqlanadi.

$$h_n = 3,2Kh_t g \alpha$$

bunda,

h_n – to‘lqin harakati balandligi, m.

K – to‘lqin ta’sir etuvchi qirg‘oq notekksligi koeffitsiyenti,

h_v – to‘lqin balandligi, m.

α – suv to‘lqin natijasida qirg‘oqda hosil bo‘lgan ariqcha qiyaligi.

Taxminiy hisob-kitoblar uchun to‘lqin harakati balandligi shag‘al toshlardan tashkil torgan qirg‘oq uchun $0.5h_n$, qumlardan tashkil torgan qirg‘oqlar uchun $-0.3 h_H$ deb olish mumkin.

3. NPG chizig‘idan rastga yengil yemiriluvchan lyoss tog‘ jinslari uchun $2.5 h_v$, juda yengil yemiriluvchan lyoss tog‘ jinslari uchun $3.0 h_v$, o‘lchab NPG ga parallel chiziq chiziladi. Bu nuqtadan pastda tog‘ jinslarining emirilishi kuzatilmaydi, balki yemirilgan tog‘ jinslarining yig‘ilishi (akkumulyatsiyasi) kuzatiladi va bu chiziq yemirilish chizig‘i deb ataladi.

4. Yemirilish chizig‘i ustida istalgan yerda A nuqta tanlab olinadi. Bu nuqtada hosil bo‘ladigan akkumulyativ suv osti qirg‘og‘i sathida qiyalikni o‘zgarishi kuzatiladi. Bu nuqtada ikki chiziq, akkumulyativ qirg‘oq yuzasi va akkumulyativ qirg‘oq qiya sathi o‘tkaziladi. Akkumulyativ qiya sath α_1 , burchak ostida o‘tkazilib, uning suv ombori tubi bilan kesishgan nuqtasi "D" deb belgilanadi. α_1 burchak qum-gilli tog‘ jinslari uchun $10-12^\circ$, yirik qum, shag‘al toshli tog‘ jinslari uchun $18-22^\circ$ deb olinadi..

Akkumulyativ qirg‘oq sathi esa α_1 burchakda qirg‘oq; tomonda qarab o‘tkaziladi. Akkumulyativ qirg‘oq sathi bilan tabiiy qirg‘oq kesishish nuqtasi "V" deb belgilab olinadi.

α_1 burchakniig qiymati maxsus jadvalda (1-jadval) berilgan.

Hosil bo‘lgan tabiiy qirg‘oq va "DAB" chizig‘i bilan chegaralangan yuzani F, deb belgilanadi. F_1 – kengligi 1 m bolgan g‘irg‘oqdan emirilib akkumulyatsiyalangan tog‘ jinslari xajmida teng bo‘ladi. Akkumulyativ va tabiiy qirg‘oq kesishish nuqtasi "B" dan α_2 burchak ostida abraziv qirg‘oq sathi o‘tkaziladi. Bu chiziqning NPG chizig‘i bilan kesishish nuqtasi "S" deb belgilanib olinib, shu nuqtadan to‘lqin ta’siri maydoni sathi o‘tkaziladi. Bu sath α_3 burchak ostida h_H chizig‘i bilan kesishguncha davom ettiriladi va L deb belgilanadi. To‘lqin xarakati ta’siri zonasi chegarasini aniqlash uchun NPG chizig‘i ustida $h = 0,3 : 0,5 h$ qiymati qo‘yiladi va NPG chizig‘iga parallel chiziq o‘tkaziladi/

α_1 va α_2 burchaklarning miqdori α_1 kabi maxsus jadvalda berilgan.(1-jadval)

1. Qirg‘oqning suvdan yuqori qismi rrofilini chizish uchun quyidagicha amalga oshiriladi: qirg‘oqni $1/3 - 1/4$ qismigacha $30- 33^\circ$ burchak ostida

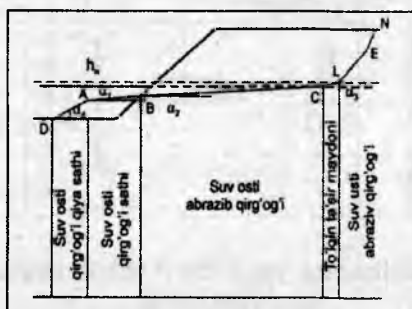
chiziq o'tkaziladi va "E" bilan belgilanadi. "E" nuqtadan to er sathigacha 60-70° burchak ostida chiziq o'tkaziladi "N" bilan belgilanadi.

Hosil bo'lgan yuza bir metr kenglikdagi emirilishga uchragan tog' jinsi hajmiga teng bo'ladi, ya'ni F_2 ga teng bo'ladi.

O'tkazilgan bashorat ishlarini to'g'ri xatoligini tekshirish uchun tog' jinslari akkumulyatsiyasini emirilgan tog' jinslari miqdoriga nisbati F_1/F_2 hisoblanib akkumulyatsiya koeffitsienti aniqlanadi va maxsus jadvalda berilgan qiymat bilan solishtiriladi. (1-jadval)

Agar hisoblangan akkumulyatsiya koeffitsienti jadvaldagi qiymatga teng bo'lsa yoki 5 % gacha farq qilsa, u holda bajarilgan bashorat to'g'ri deb hisoblanadi, aks holda hamma o'tkazilgan ish qaytadan bajariladi.

Agar hisoblangan akkumulyatsiya koeffitsienti jadvaldigidan katta chiqsa A nuqta qirg'oq tomonga qarab suriladi, aks xolda suv tomonga suriladi. Bashoratlanuvchi profilni qayta qurish akkumulyatsiya koeffitsienti miqdori jadvalda berilgan qiymatga teng bo'lgunga qadar qayta-qayta bajariladi.



1-rasm. 10 yil muddatdan so'ng hosil bo'lgan suv ombori qirg'oq'ini profilini bashorat qilish.

Yemirilishni so'nggi davri uchun qirg'oq profilini bashorat qilish.

Yemirilishning so'nggi davri uchun qirg'oq profilini bashoratlash xuddi o'n yildagi kabi bajariladi, quyida faqat bashorat profilini chizishdagi farqlarni ko'rib chiqamiz.

1. Topografik profilda NPG chiziqdan tashqari NGS (suv kam yillardagi suv sathining eng pastki holati) yuzasini ko'rsatuvchi chiziq o'tkaziladi (2-rasm).

2. Yuvilish chizig'i qumlar uchun $2h_v$ ga, gil zarrachalari tog' jinslari uchun $3 h_v$ deb qabul qilinadi. A nuqta o'rmini tanlash xuddi oldingidek bajariladi.

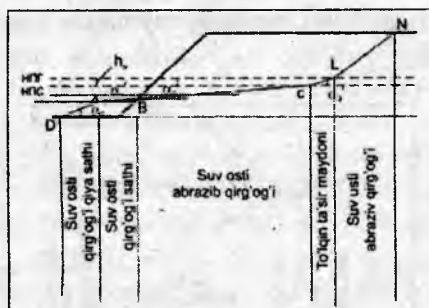
3. Suv to'liqini harakati balandligi oldingidek aniqlanadi.

4. α_1 va α_2 burchaklar birmuncha kichik yoki α_1 va α_2 ga teng deb olinadi. (2-jadval)

5. Qirg'oqning quruqlikdagi qismi xuddi turg'un holatdagi qiya sathlarni aniqlagandek, ya'ni birinchi topshiriq kabi, agar buning iloji bulmasa, u holda qirg'oqning eng yuqori qismi tog' jinslarini suv ostida hosil qiladigan qismi burchagiga teng deb olinadi (2-jadval).

6. Bashoratlanayotgan profil chizib tugallangandan so'ng yana akkumulyatsiya koeffitsienti hisoblab chiqilib, jadvaldagi bilan solishtiriladi. Torshiriqlar 3-jadvalda berilgan.

7.



2-rasm. Yemirilishning yangi davri uchun qirg'oq profilini bashorat qilish.

1-jadval

Akkumulyativ suv osti va abraziv qirg'oq qiyalik burchaklari (D.N. Rash bo'yicha)

Gruntlar nomi	Akkumulyativ qirg'oq		Harakatdagi to'liq tas. sat		Akku. koef. α
	10 yil uchun, α_1 va α_2	Emirilish so'ngan davr uchun, α_1 va α_2	10 yil uchun, α_3	Yemirilish so'ngan davr uchun, α_3	
Mayda zarrachali qum	$1^0 - 30^1$	1^0	5^0	3^0	5-10
O'rta va turli O'lchamli qum	3^0	2^0	6^0	4^0	10-15
Yirik zar. qum va graviy	5^0	3^0	10^0	6^0	15-20

1-jadval davomi					
Shag'al tosh. Sheben' va qum	10 ⁰ -12 ⁰	8-10 ⁰	18-20 ⁰	15-18 ⁰	20-35
Supes'	1 ⁰ -30 ¹	1 ⁰	4 ⁰	3 ⁰	3-5
Shag'al va sheben gill	8 ⁰ -10 ⁰	b-8 ⁰	15-18 ⁰	14-1b ⁰	20-25
Lessimon grunt	1 ⁰ -30 ¹	1 ⁰	4 ⁰	2 ⁰	3
Engil suglinok	1 ⁰ -30 ¹	1 ⁰	5 ⁰	3 ⁰	2
O'rta va og'ir suglinok	2 ⁰	1 ⁰ -30 ¹	b ⁰	4 ⁰	0
To'rtlamchi davr gili	3 ⁰	2 ⁰	7 ⁰	5 ⁰	0

2-jadval

Abraziv qirg'oq qalinligining chegaraviy qiymati (E.G. Kochugin)

Toj jinsining nomi	Qiyalik burchagi	
	suvlik	suvsiz
O'rta va yirik o'lchamli qum	2 ⁰	32-35 ⁰
Mayda zarrachili qum	23 ⁰	40 ⁰
Gilli qum	2 ⁰	40 ⁰
Supes	20-22 ⁰	35-40 ⁰
Lyoss	18-20 ⁰	38-40 ⁰
Suglinok	15-20 ⁰	45 ⁰
Gil	5-10 ⁰	5 ⁰
E.K. Grechijin bo'yicha		
Sheben	30 ⁰	33 ⁰
Graviy	2b ⁰	30 ⁰

3-jadval

Qirg'oq emirilishi bo'yicha torshiriq Variantlari

N _o	Qirg'oqning litologik tuzilishi	Qirg'oq- ning balandligi, N _m	Qirg'oq qiyaligi α	To'liqin balandligi h _m	NR G	NGS
1	Mayda zarrachali qum	30	40	1.5	13	10
2	Turli o'lchamga ega bo'lgan qum	30	35	1.8	14	12
3	Yirik zarrachali qum	30	35	2.0	12	9
4	Graviy	35	30	2.0	17	15
5	Qumli galechnik	40	3b	2.0	21	1b
6	Supes	32	37	1.9	15	13
7	Suglinok	35	45	2.3	17	15

8	Lyoss	24	44	1.6	12	10
9	Gil (to'rtlamchi davr)	37	50	2.2	17	15
10	Mayda zarrachali qum	33	38	1.7	16	12
11	Turli o'ltlamchi qum	36	33	2.4	16	13
12	Yirik zarrachali qum graviy	37	32	1.9	17	14
13	Qumli galechnik	38	38	1.8	18	14
14	Supes	30	34	1.9	13	11
15	Suglinok	34	43	1.8	17	14
16	Lyoss	20	41	2.2	15	10
17	Graviy	34	29	2.0	15	12
18	Mayda zarrachali qum	27	38	1.5	14	10
19	Yirik zarrachali qum	28	34	1.9	13	11
20	Lyoss	22	45	1.5	11	8
21	To'rtlamchi davr gili	35	49	2.5	17	14
22	Supes	30	35	2.0	15	13
23	Suglinok	33	42	1.9	17	11
24	Galechnik	48	32	3.1	24	2.2

Nazorat savollari

1. Suv to'liqini balandligi, uzunligi.
2. Qirg'oq yemirilishini G.S.Zolotarev bo'yicha bashoratlash
3. Suv omborlari qirg'oqlarini o'rganish, qirg'oq yemirilishiga qarshi kurashish.

8 - amaliy mashg'ulot. Qiya sathlar turg'unligini aniqlash uchun gorizontall bloklarga bo'lish va tabiiy zo'riqqanlik holatini aniqlash.

Tog' jinslarini grayitatsion og'irligi, gidrostatik va gidrodinamik bosmi, seysmik kuchlanish ta'sirida qiya sathlarda tarqalgan tog' jinslarining rastga qarab surilishga surilma deyiladi.

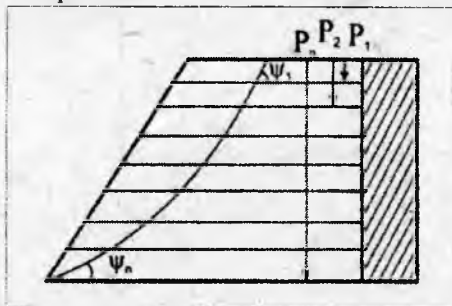
Qurilish ishlarini olib borishda, xandaq devorlarini, foydali qazilma konlarini ochiq usulda kavlab olishda kar'yer va razrezlarning devorlarida tarqalgan tog' jinslari turg'unligini aniqlash katta ahamiyatga ega bo'lib, bu ish N.N.Maslov, T.L.Fisenko, R.R.Chugaev va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan usullar asosida amalga oshirilishi mumkin.

I – torshiriq. Ma'lum qiyalkka ega bo'lgan tog' yon bag'ridan avtomobil'yo'li qurilishi muljallayotgan bo'lsin. Shu yulning qurilishi hamda undan foydalanish xavfsizligini ta'minlash uchun tog' yon bag'rida tarqalgan tog' jinslari qiyaligini baholash, turg'un qiyalik burchagi qanday bo'lishi kerakligi aniqlansin.

Bu masalani hal qilish maqsadida 4– jadvalda berilgan tog' jinsi morfometrik tafsilotidan foydalaniladi. Masalan, N.N.Maslov tomonidan ishlab chiqilgan gorizontall kuchlar uslubidan foydalanish mumkin.

Qiya sath turg'unligini aniqlash maqsadida, birinchi galda sath qiyaligi va balandligidan foydalanib, qiya sathning I – 500 yoki I : 200 lik masshtabda torografik qirqimi chiziladi. Keyin qiya sath qalinligi 1-2 m dan katta bo'lmagan (3– rasm) gorizontlar bo'laklarga bo'linadi. Har bir bo'lingan gorizontall bloklar uchun tog' jinsi ko'rsatkichlarining o'rtacha qiymati aniqlandi (4– jadval).

Tog' jinslari gorizontall bloklari uchun hisoblangan injener geologik ko'rsatkichlarning ortacha qiymatlari asosida tog' jinslarining tabiiy zo'riqqanlik holati aniqlanadi.



3-rasm. N.N.Maslov usuli bo'yicha qiya sathlarda tog' jinslarining turg'unligini aniqlash.

Buning uchun quyidagi ifodadan foydalaniladi.

$$P_n = P_{n-1} + 0,1\delta_n(1 + 0,1W_n)h_n$$

bunda:

P_n – n gorizontal blokning zo'riqqanlik holati yoki shu qatlamning unga ta'sir etayotgan bosim bilan birga og'irligi (kg/sm^2).

P_{n-1} – blokdan yuqorida turgan gorizontal bloklar og'irligi

δ_n – gorizontal blokni tashqil etgan tog' jinsi hajm og'irligi (g/sm).

W_n – gorizontal blokni tashkil etgan tog' jinsi tabiiy namligi (%).

h_n – gorizontal blok qalinligi (m).yu

Masalan: I gorizontal blok uchun yuqoridagi ifoda quyidagicha yoziladi:

$$P_1 = 0,1\rho_d(1 + 0,01W_1)h_1$$

Ikkinchi gorizontal blok uchun:

$$P_2 = P_1 + 0,1\delta_2(1 + 0,01W_2)h_2$$

P Gorizontal blok uchun esa: $P_n = P_{n-1} + 0,1\delta_n(1 + 0,1W_n)h_n$

Nazorat savollari

1. Tog' jinslarining tabiiy zo'riqqanlik holatini qaysi ifoda orqali aniqlanadi.
2. Surilmala deb nimaga aytiladi?
3. Surilmalarni yuzaga keltiruvchi omillar.

9 –amaliy mashg'ulot. Gil zarrachali tog' jinslari uchun Kulon qonunidan foydalanib gorizontal bloklarning surilish chizig'ini aniqlash.

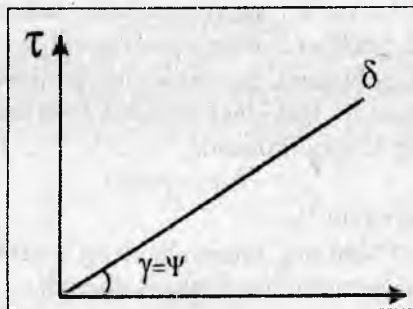
Endi 4–jadvaldagi injener geologik ko'rsatkichlarining hisoblangan o'rtacha qiymatlari asosida tog' jinslarini tabiiy bosim ostida surilish burchagi « Ψ » aniqlanadi.

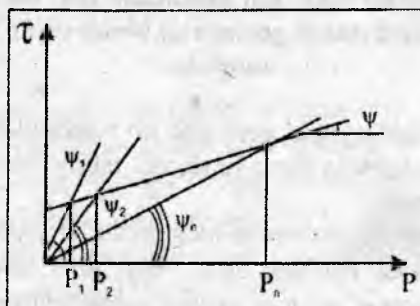
Buning uchun har bir gorizontal blok uchun $\tau = f(P)$ chizmasi chiziladi. Buning uchun jadvalda berilgan « φ » - tog' jinsi zarrachalari orasidagi ishqalanish burchagi va «C» - tog' jinslari zarrachalarini o'zaro bog'lanish kuchidan foydalaniladi. Har bir gorizontal blokning surilish burchagini « φ » aniqlash uchun shu blok uchun chizilgan $\tau = f(P)$ chizmasidan foydalaniladi. Buning uchun chizilgan R o'qidan hisoblabtorilgan P_n toriladi va « τ » o'qiga parallel chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq $\tau = f(P)$ chizig'i bilan birlashtiriladi, kesishgan nuqtasini koordinata turi boshi bilan birlashtiriladi. O'tkazilgan chiziqning R o'qi bilan hosil qilgan burchagi « φ » surilish burchagi deyiladi.

Surilish burchagining qiymati yana quyidagi ifoda orqali aniqlanishi mumkin:

$$\operatorname{tg} \varphi_n = \frac{\tau_n}{P_n} = \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{C_n}{P_n};$$

a)





4–rasm. Gorizontallarning surilish burchagini aniqlash chizmalari a) gil zarrachali tog' jinslari uchun b) qumlar uchun.

Nazorat savollari

1. «Ψ» burchak qanday aniqlanadi?
2. Surilish burchagi qaysi ifoda yordamida aniqlanadi?
3. Surilmaning morfologik elementlari.

10 – amaliy mashg'ulot. Surilmaning surilish chizig'ini aniqlash.

Har bir gorizontall blokning surilish burchagi aniqlangandan so'ng eng past blokdan boshlab har bir bo'lak uchun mos blok surilish burchagi chizmaga tushiriladi (4 – rasm) va qiya sathning umumiy surilish chizig'ini hosil qiladi. Surilish chizi g'i bilan ajratilgan tog' jinslarning gravitatsion og'irligi hisoblanadi. Buning uchun qirqimda ajratilgan maydon yuzasi hisoblanadi. Quyidagi ifodadan foydalanib I metr kenglikdagi surilma og'irligi aniqlanadi:

$$P = V \cdot \delta(1 + 0,01W),$$

bunda: γ =surilma hajmi (sm^2),

δ =surilishi mumkin bo'lgan tog' jinslari hajm og'irligi o'rtacha qiymati (g/sm^3), W – tog' jinsi namligining o'rtacha qiymati,

Nazorat savollari

1. Surilmaning surilish chizig'i qanday aniqlanadi?
2. Surilish burchagi qaysi ifoda yordamida aniqlanadi?
3. Har bir metr surilma o'irligi aniqlash uchun qaysi ifodadan foydalaniladi?

11 – amaliy mashg'ulot Surilmaning gravitatsion og'irligini, ushlab turuvchi, suruvchi kuchlarni aniqlash, turg'unlik koeffitsiyentini hisoblash.

G asosida esa N kuchni, ya'ni qiya sathni surilishga olib keluvchi kuchlar aniqlanadi, ya'ni:

$$N = G \cdot \cos \alpha$$

$$T = G \cdot \sin \alpha$$

(α – sath qiyalik burchagi)

Aniqlangan kursatgichlar qiya sath muvozanatining holati ifodasiga quyilib, qiya sath turg'unligi ko'rsatkichi aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\sum f \cdot N + CL}{\sum T} \text{ bunda:}$$

η - qiya sath turg'unligi ko'rsatkichi

f - ishqalanish koeffitsiyenti $f = \mu \varphi$

C - zarralarning o'zaro bog'lanish kuchi

L - surilish chizig'i uzunligi

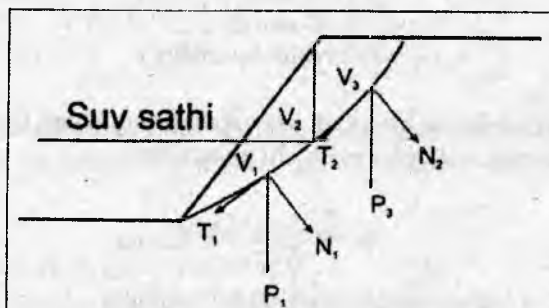
Agarda η ning miqdori $\eta > 1$ bo'lsa, qiya sath turg'un holatda bo'ladi, $\eta = 1$, qiya sath muvozanat holatida bo'ladi.
 $\eta < 1$ bo'lsa noto'g'ri.

Nazorat savollari

1. Qiya sathni surilishga olib keluvchi kuchlar qanday aniqlanadi?
2. $\eta > 1$ bo'lsa, qiya sath qanday holatda bo'ladi?
3. Qiya sath turg'unligi ko'rsatkichi qanday aniqlanadi?

**12 – amaliy mashg'ulot Yarim silindrsimon surilish
chizig'iga ega bo'lgan surilmalar
turg'unligini aniqlash.**

1-topshiriq. Yuqorida berilgan masala natijalaridan foydalanib, qiya sathning yarmi suv bosgan (suv ostida qolib ketgan holati uchun) qiya sath turg'unligi aniqlansin.



5-rasm. Hidrosttik bosim ostidagi turg'unligini aniqlash chizmasi.

Bu masalani hal qilish uchun ajratilgan surilma er yuzasi suv sathi surilish chizig'igacha davom ettirilib surilma vazni og'irligi hisoblanadi. 1 – qism bo'yicha aniqlash xuddi oldingi topshiriqlardan 2 – qism uchun esa tog' jinsi suv ostidagi hajm og'irligi hisoblanadi

bunda: $\gamma' = (\gamma - 1)(1 - n)$

γ – tog' jinslarning suv ostidagi hajm og'irligi

γ – quruq holatdagi tog' jinsi hajm og'irligi

n – tog' jinsi g'ovakligi

Aniqlangan vazn og'irliklari qushiladi va hisoblashlar oldingi topshiriqdagidek davom ettiriladi.

Nazorat savollari

1. Hidrostatik bosim nima?
2. Tog' jinsning suv ostidagi hajm og'irligi formulasi
3. Surilma vazni qanday hisoblanadi?

13 – amaliy mashg'ulot. Turg'unlik koeffitsiyentini aniqlash

3 – torshiriq. I – torshiriqdagi natijalardan foydalanib, surilma turg'unligi 8 – balli zilzila ta'siridagi vazn holat uchun aniqlansin.

Aniqlangan vazn og'irligi G_S ni seysmik to'lqin ta'sirida oshishini aniqlash zarur. Buning uchun quyidagishi ifodadan foydalanamiz:

$$G_S = G\sqrt{1+K_s^2} \text{ bunda:}$$

G_S –seysmik to'lqin ta'siri davridvgi surilma og'irligi;

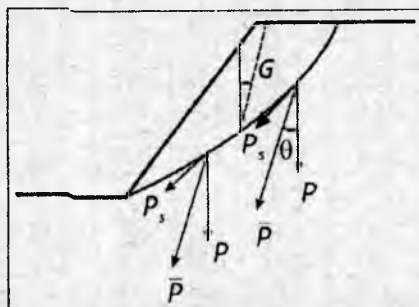
K_S –seysmiklik ko'rsatkichi; $K_s = \frac{\alpha}{g}$ ga teng, bunda

α seysmik tezlanish, m/sek² ga

q –erkin tushish tezligi. 9,8 m/sek²

α ning 8 balli zilziladagi qiymati 251-500 m/sek² ga teng.

G_S –asosida N va T kuchlar aniqlanadi. Qolgan hisoblashlar birinchi torshiriqdagi kabi olib boriladi. (6-rasm).



6-rasm. Seysmik kuch ta'sirida surilma turg'unligini aniqlash chizmasi.

4-jadval

Tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari va sathning morfometrik tafsiloti.

№	Shurf nomeri	Tog' jinsining nomi	Namuna olingan chuqurlik γ , m	Tog' jinsining hajm og'irligi, δ g/sm ³	Tabiiy namlik, W, %	G'ovaklik, D, %	Bog'lanish kuchi, C, kg/sm ²	Ichki ishqalanish burchagi, φ	Tog' yon bag'ir qiyalik burchagi	Sath
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	30	supes	2	1,63	4,30	42,0	0,22	23		
			4	1,59	6,22	43,7	0,23	22		

			6	1,61	7,34	42,9	0,22	21		
			8	1,57	5,61	43,8	0,24	22	48	
			10	1,64	9,42	44,0	0,23	24		
			12	1,58	7,55	43,3	0,24	23		
			14	1,66	8,16	41,4	0,23	22		
2	31	supes	2.0	1.63	4.30	42.0	0.22	23		
			4.0	1.59	6.22	43.7	0.20	21		
			6.0	1,61	7,34	42,9	0,22	23	52	
			8.0	1,57	5,61	43,8	0,22	23		
			10.0	1,64	9,42	44,0	0,23	23		
			12.0	1,58	7,55	43,3	0,24	22		
			14.0	1,66	8,16	41,4	0,22	21		
3	35	supes	2.0	1.47	1.36	47.0	0.23	21		
			4.0	1,51	1,51	1,24	0,24	21		
			6.0	1,48	1,09	46,6	0,22	22		
			8.0	1,50	1,42	45,7	0,22	20		
			10.0	1,57	1,61	43,7	0,21	20		
			12.0	1,53	1,73	44,8	0,23	20	54	30
			14.0	1,56	2,55	46,1	0,24	21		
			16.0	1,55	2,17	45,2	0,22	23		
			18.0	1,54	2,81	45,3	0,24	23		
			20.0	1,55	3,26	46,1	0,23	22		
			11.0	1,40	3,28	50,7	0,22	23		
			12.0	1,42	4,56	50,3	0,22	23		
			13.0	1,40	3,58	50,7	0,23	23		
			14.0	1,43	4,38	50,0	0,23	24		
			15	1,40	5,78	50,7	0,22	24		
			16	1,41	5,71	52,2	0,21	23		
			17	1,42	4,18	52,2	0,20	22		
			18	1,43	6,25	51,8	0,21	22		
			19	1,42	6,65	51,6	0,21	22	55	
			20	1,46	5,87	50,9	0,23	23		
			21	1,47	6,54	45,0	0,21	23		
			22	1,45	7,91	49,8	0,21	23		
			23	1,50	6,91	48,7	0,22	24		
			24	1,52	5,80	47,6	0,20	24		
			25	1,52	6,36	46,4	0,21	21		
			26	1,53	6,70	46,1	0,24	24		
7	37	supes	2.0	1.41	1.24	51.8	0.24	22		
			4.0	1,40	4,70	50,1	0,24	23		
			6.0	1,38	6,24	51,1	0,23	23		
			8.0	1,42	6,63	50,7	0,22	21		
			10.0	1,42	5,34	50,3	0,26	22	53	36
			12.0	1,44	4,65	49,6	0,24	22		
			14.0	1,44	3,67	50,0	0,23	26		
			18.0	1,42	4,10	49,6	0,20	24		
			20.0	1,46	5,75	49,0	0,21	22		
			22.0	1,47	4,40	48,5	0,24	23		
8	32	supes	2.0	1.36	2.31	50.92	0.24	22		

			4.0	1.35	3.12	52.0	0.26	24		
			6.0	1.44	6.03	49.81	0.23	24		
			8.0	1.44	4.97	51.29	0.24	23		
			10.0	1.46	6.12	51.1	0.25	22		
			12.0	1.47	6.77	50.3	0.23	22		
			14.0	1.45	5.67	50.5	0.24	24		
			16.0	1.46	4.93	49.8	0.27	23		
			18.0	1.48	6.24	49.4	0.24	21	49	26
			20.0	1.47	4.08	49.8	0.24	23		
			22.0	1.48	5.65	49.4	0.24	24		
			24.0	1.49	5.87	48.3	0.24	24		
			26.0	1.48	5.77	48.7	0.25	23		
			28.0	1.47	3.54	48.3	0.24	23		
			30.0	1.49	4.02	47.9	0.24	22		
			31.0	1.49	4.89	47.5	0.24	22		
9	40	supes	2.0	1.34	2.94	53.80	0.24	21		
			4.0	1.36	2.92	53.5	0.26	24		
			6.0	1.38	3.42	53.1	0.24	22		
			8.0	1.41	5.45	52.5	0.24	22		
			10.0	1.40	5.62	52.5	0.26	23		
			12.0	1.42	4.54	51.6	0.25	24		
			14.0	1.45	4.34	50.5	0.25	24		
			16.0	1.44	5.73	48.8	0.27	21		
			18.0	1.48	5.88	50.0	0.27	21		
			20.0	1.51	6.78	49.4	0.27	21		
			22.0	1.48	5.40	49.8	0.24	21		
			24.0	1.52	7.20	49.0	0.23	24		
			26.0	1.53	7.05	49.0	0.23	22		
			28.0	1.55	8.63	47.7	0.23	22		
			30.0	1.56	8.24	46.1	0.26	22		
10	45	supes	2.0	1.30	2.72	54.4	0.25	21		
			4.0	1.32	4.67	54.4	0.25	23		
			6.0	1.33	4.58	54.0	0.26	26		
			8.0	1.37	6.6	51.6	0.24	24		
			10.0	1.37	5.62	51.6	0.24	22		
			12.0	1.38	5.45	51.1	0.24	22		
			14.0	1.37	4.54	50.9	0.129	23		
			16.0	1.41	5.34	49.8	0.23	23		
			18.0	1.44	5.73	49.4	0.23	22		
			20.0	1.46	6.83	46.7	0.25	21	50	
			22.0	1.50	5.65	49.4	0.25	21		
			24.0	1.48	5.66	50.1	0.24	21		
			26.0	1.47	5.65	49.8	0.24	24		
			30.0	1.51	6.52	47.0	0.25	21		
			28.0	1.49	6.13	48.3	0.25	20		
12	55	supes	2.0	1.32	1.87	53.46	0.23	23		
			3.0	1.33	1.05	50.19	0.23	23		
			4.3	1.43	1.10	47.38	0.21	22		
			6.0	1.04	2.71	47.12	0.22	22		

			8.0	1.49	9.22	46.01	0.23	24		
			10.0	1.29	1.77	52.61	0.23	24		
			12.0	1.40	1.81	48.70	0.27	21	56	36
			14.0	1.36	1.12	50.70	8.27	21		
			16.8	1.30	1.07	52.77	0.26	21		
			18.0	1.30	1.11	52.76	0.24	22		
			20.0	1.31	1.21	52.94	0.24	22		
			22.0	1.33	4.12	48.67	0.24	23		
			24.0	1.26	4.73	54.24	0.24	21		
			26.0	1.36	3.88	52.21	0.24	21		
13	63	supes	1.0	1.40	4.38	52.00	0.23	22		
			2.0	1.39	5.66	51.8	0.24	23		
			3.0	1.42	5.66	51.1	0.24	24		
			4.0	1.41	4.96	51.2	0.25	23		
			5.0	1.43	5.03	52.2	0.23	23		
			6.0	1.38	3.22	52.2	0.22	21		
			7.0	1.42	4.61	51.1	0.22	21		
			8.0	1.43	4.97	49.6	0.23	22		
			9.0	1.4	4.15	50.3	0.26	22	56	
			10.0	1.45	6.37	49.0	0.24	21		
			12.0	1.47	7.12	49.0	0.23	21		
			14.0	1.45	7.16	48.7	0.24	23		
			16.0	1.43	6.83	49.8	8.21	22		
			18.0	1.42	6.67	49.6	0.21	22		
			20.0	1.39	5.90	55	0.22	21		
			22.0	1.41	6.65	49.6	0.22	22		
			24.0	1.46	6.66	48.3	0.22	21		
			25.0	1.45	6.73	47.5	0.21	21		
			28.0	1.47	6.40	47.0	0.21	21		
			30.0	1.44	6.56	50.03	0.23	21		
			32.0	1.41	6.37	49.6	0.22	20		
			34.0	1.47	6.24	49.2	0.24	23		
			36.0	1.46	6.90	48.7	0.23	22		
			40.0	1.48	6.55	48.1	0.22	22		
14	64	supes	2.0	1.31	6.25	54.6	0.22	21		
			4.0	1.34	5.19	53.3	0.23	23		
			6.0	1.37	4.97	51.8	0.23	23		
			8.0	1.39	5.14	51.4	0.26	20		
			10.0	1.43	5.17	49.8	0.26	20		
			12.0	1.41	4.76	49.4	0.24	21		
			14.0	1.42	4.97	49.8	0.22	20		
			16.0	1.43	4.99	49.0	0.23	23		
			18.0	1.42	5.87	49.2	0.23	23	58	39
			20.0	1.44	5.38	48.5	0.21	21		
			22.0	1.46	6.12	48.1	0.23	22		
			24.0	1.49	5.66	47.6	0.25	22		
			26.0	1.47	5.97	47.4	0.22	20		
			30.0	1.46	6.15	46.8	0.22	20		
15	51	supes	2.0	1.44	1.13	51.6	0.22	21		

			4.0	1.47	2.44	49.2	0.23	22		
			6.0	1.53	1.86	45.1	0.20	22		
			8.0	1.54	1.53	46.8	0.24	21	56	38
			10.0	1.59	2.43	44.0	0.20	22		
			12.0	1.56	1.92	44.4	0.21	24		
			14.0	1.63	1.77	42.7	0.21	22		
			16.0	1.62	1.52	42.9	0.21	22		
			18.0	1.64	2.04	42.3	0.21	21		
			20.0	1.65	2.27	41.2	0.22	20		
			22.0	1.61	1.52	42.9	0.23	20		
			24.0	1.67	3.91	41.7	0.21	20		
			25.0	1.56	2.36	44.0	0.21	21		
			28.0	1.63	2.44	42.9	0.21	20		
16	52	supes	1.0	1.33	1.03	52.7	0.22	22		
			2.0	1.37	1.46	52.0	0.23	20		
			3.0	1.44	1.37	48.1	0.23	20		
			4.0	1.49	1.48	46.8	0.21	20		
			5.0	1.51	1.73	45.5	0.21	21		
			6.0	1.54	1.98	45.1	0.21	21		
			7.0	1.61	1.82	42.9	0.22	20		
			8.0	1.59	2.03	43.6	0.22	20	49	36
			9.0	1.53	2.44	44.8	0.22	20		
			10.0	1.49	2.21	46.3	0.22	22		
			11.0	1.57	2.34	44.2	0.20	22		
			12.0	1.52	2.41	45.3	0.20	22		
			13.0	1.61	2.53	42.7	0.20	22		
			14.0	1.62	2.56	42.7	0.20	22		
			15.0	1.56	3.07	43.0	0.21	23		
			16.6	1.63	3.40	42.2	0.22	20		
			17.0	1.64	3.28	40.6	0.23	20		
			18.0	1.66	2.85	41.6	0.21	20		
			19.0	1.69	3.01	40.8	0.21	20		
			20.0	1.67	2.44	41.0	0.21	21		
17	53	supes	2.0	1.23	1.38	55.6	0.23	26		
			4.0	1.26	1.44	54.4	0.22	24		
			6.0	1.29	1.76	53.8	0.23	24		
			8.0	1.32	2.11	53.5	0.23	24		
			10.0	1.36	2.83	52.5	0.22	24		
			12.0	1.37	3.42	52.0	0.21	22		
			14.0	1.38	3.36	51.6	0.23	21		
			16.0	1.38	3.66	50.7	0.23	21		
			18.0	1.39	3.73	50.0	0.24	21		
			20.0	1.41	3.92	48.8	0.23	22		
			22.0	1.43	4.03	47.9	0.24	22		
			24.0	1.47	4.31	46.8	0.20	22		
			26.0	1.50	4.16	46.4	0.20	21		
			28.0	1.51	4.51	45.5	0.21	23		
			30.0	1.54	4.72	44.6	0.23	23		
18	71	supes	2.0	1.37	1.90	51.3	0.23	23		

			4.0	1.34	2.23	52.5	0.21	20		
			6.0	1.41	1.52	50.3	0.22	21		
			8.0	1.52	2.75	45.2	0.23	21		
			10.0	1.51	2.86	46.1	0.22	22		
			12.0	1.49	3.87	47.7	0.21	23		
			14.0	1.47	2.10	48.7	0.25	24		
			16.0	1.53	3.92	47.6	0.22	22		
			18.0	1.54	1.86	47.6	0.23	20		
			20.0	1.58	3.25	45.3	0.24	21	52	36
			22.0	1.59	3.42	44.0	0.24	21		
			24.0	1.62	2.74	43.9	0.23	22		
			26.0	1.67	4.99	42.3	0.22	21		
19	84	supes	2.0	1.28	4.67	54.4	0.21	20		
			4.0	1.30	4.36	54.0	0.24	22		
			6.0	1.31	5.19	53.1	0.21	21		
			8.0	1.31	4.97	52.9	0.20	20		
			10.0	1.36	5.14	51.6	0.23	20		
			12.0	1.39	5.17	50.3	0.23	20	50	35
			14.0	1.43	6.23	40.0	0.21	20		39
			16.0	1.47	6.50	47.7	0.24	21		
			18.0	1.46	6.36	48.1	0.22	22		
			20.0	1.42	6.25	48.5	0.20	20		
			22.0	1.47	6.86	48.8	0.24	24		
			24.0	1.43	6.68	48.1	0.22	20		
			26.0	1.49	7.06	46.8	0.23	20		
20	85	supes	2.0	1.27	3.22	54.6	0.24	21		
			4.0	1.28	3.85	54.0	0.24	21		
			6.0	1.31	3.98	52.7	0.24	21		
			8.0	1.34	4.08	52.2	0.23	23		
			10.0	1.35	4.22	51.4	0.23	23		
			12.0	1.38	4.97	49.6	0.24	20	51	
			14.0	1.38	4.97	49.6	0.21	21		
			16.0	1.42	5.03	49.0	0.21	21		
			18.0	1.44	5.24	47.9	0.22	22		
21	104	supes	2.0	1.27	3.06	54.2	0.26	22		
			4.0	1.30	3.54	53.3	0.24	22		
			6.0	1.32	3.41	52.5	0.23	23		
			8.0	1.35	2.86	52.0	0.23	20		
			10.0	1.33	3.51	52.9	0.24	20		
			12.0	1.39	4.73	50.96	0.21	20		
			14.0	1.41	4.31	49.6	0.23	23		
			16.0	1.44	5.26	48.7	0.23	20		
22	76	supes	12.0	1.44	6.63	49.2	0.21	21		
			13.0	1.51	4.79	48.1	0.20	23		
			14.0	1.44	3.42	48.8	0.19	22		
			15.0	1.43	5.04	49.2	0.21	22		
			16.0	1.47	5.61	48.1	0.19	23		
			17.0	1.52	5.83	48.3	0.20	23		
			18.0	1.46	5.35	49.0	0.20	23		

			19.0	1.39	6.42	49.8	0.20	24		
			20.0	1.47	6.04	48.1	0.20	24		
			21.0	1.54	5.83	47.2	0.21	24		
			22.0	1.52	5.90	42.7	0.21	24		
			23.0	1.55	6.04	46.1	0.20	22		
			24.0	1.44	6.35	47.92	0.20	22		
			25.0	1.46	5.92	46.1	0.20	22		
			26.0	1.57	6.94	45.9	0.18	23		
			27.0	1.58	7.15	44.4	0.19	22		
			28.0	1.56	7.20	44.3	0.20	21		
23	79	supes	2.0	1.27	3.92	55.1	0.20	21		
			4.0	1.31	3.80	53.5	0.20	21		
			6.0	1.36	3.61	51.2	0.20	20		
			8.0	1.39	4.55	50.9	0.25	21		
			10.0	1.43	4.19	49.78	0.23	22		
			12.0	1.39	3.94	51.4	0.21	21		
			14.0	1.38	3.90	50.9	0.22	23		
			16.0	1.39	4.03	50.0	0.23	24		
			18.0	1.43	4.23	49.0	0.22	24		
			20.0	1.47	4.90	47.7	0.26	21		
			22.0	1.51	4.22	46.6	0.25	22		
			24.0	1.75	5.06	45.7	0.25	22		
			25.0	1.76	5.33	44.2	0.25	24		
24	80	supes	2.0	1.31	2.63	53.8	0.24	22		
			4.0	3.38	3.38	52.4	0.23	23		
			6.0	1.35	3.72	51.8	0.22	24		
			8.0	1.39	4.05	50.0	0.24	22		
			10.0	1.42	4.75	43.8	0.24	22		
			12.0	1.43	5.15	49.2	0.23	22		
			14.0	1.36	5.06	49.0	0.26	21		
			16.0	1.47	5.33	48.1	0.21	20		
25	111	supes	1.0	1.25	2.63	35.3	0.23	22		
			2.0	1.27	3.83	24.6	0.24	23		
			3.0	1.28	3.88	54.0	0.24	20		
			4.0	1.25	3.97	53.6	0.26	22		
			5.0	1.33	4.98	52.9	0.24	22		
			6.0	1.36	4.12	51.8	0.24	22		
			8.0	1.42	5.57	50.5	0.22	22		
			10.0	1.43	4.76	49.4	0.24	22		
			11.0	1.47	5.17	50.00	0.24	21		
			12.0	1.45	5.14	49.4	0.24	22		
			13.0	1.50	5.19	47.4	0.24	20		
			14.0	1.48	6.30	48.7	0.22	22		
			15.0	1.46	6.25	48.3	0.23	20		
			16.0	1.52	6.61	46.4	0.26	21		
			17.0	1.53	6.72	45.1	0.24	21		
			18.0	1.51	6.14	45.9	0.22	22		
			19.0	1.57	5.76	44.9	0.23	23		
			20.0	1.59	5.96	44.2	0.23	23		

			21.0	1.53	6.33	45.5	0.23	23		
			22.0	1.58	6.72	44.4	0.24	21		
			23.0	1.57	7.21	43.5	0.21	23		
			24.0	1.59	7.53	43.9	0.22	22		
			25.0	1.61	7.27	42.8	0.23	21		
			26.0	1.64	7.86	42.2	0.20	21		
			27.0	1.62	7.91	41.2	0.21	23		
			28.0	2.65	7.36	40.3	0.22	20		
			29.0	1.67	7.31	39.2	0.22	20		
			30.0	1.69	6.89	38.5	0.23	23		
26	112	supes	1.0	1.20	3.46	54.7	0.21	21		
			2.0	1.31	2.71	54.0	0.21	22		
			3.0	1.33	3.19	53.6	0.22	22		
			5.0	1.36	4.14	52.4	0.25	21		
			6.0	1.35	4.27	53.3	0.23	23		
			7.0	1.38	4.31	51.4	0.23	23		
			8.0	1.37	4.63	52.0	0.23	22		
			9.0	1.39	3.97	51.2	0.21	22		
			10.0	1.41	4.06	50.7	0.22	23		
			11.0	1.39	3.29	50.7	0.22	22		
			12.0	1.40	4.55	50.7	6.22	22		
			13.0	1.42	3.86	50.7	0.23	20		
			14.0	1.43	5.80	51.4	0.23	22		
			15.0	1.41	5.77	50.1	0.22	22		
			16.0	1.43	5.80	51.4	0.23	22		
			17.0	1.42	5.36	51.8	0.24	22		
			18.0	1.44	4.93	50.9	0.22	21		
			19.0	1.42	6.44	50.9	0.23	23		
			20.0	1.47	5.80	50.0	0.23	22		
			21.0	1.46	6.46	49.2	0.22	20		
			22.0	1.45	6.75	49.8	0.20	21		
			23.0	1.51	7.06	48.3	0.20	20		
			24.0	1.52	6.94	47.2	0.22	21		
			25.0	1.52	6.81	46.1	0.21	22		
			26.0	1.53	6.78	45.3	0.22	22		
27	115	supes	2.0	1.24	1.29	54.2	0.23	22		
			4.0	1.27	1.31	53.1	0.24	23		
			6.0	1.25	1.34	53.6	0.22	20		
			8.0	1.29	1.38	52.5	0.24	22		
			10.0	1.33	1.41	50.9	0.23	22		
			12.0	1.34	1.40	50.7	0.22	21		
			14.0	1.37	1.44	49.6	0.22	21		
			16.0	1.38	17.47	49.0	0.21	21		
			18.0	1.40	1.51	48.1	0.23	21		
			20.0	1.43	1.49	47.4	0.21	23		
			22.0	1.45	1.53	49.0	0.24	21	50	30
			24.0	1.44	1.53	47.0	0.23	23		
			26.0	1.47	1.56	45.7	0.24	21		
			28.0	1.49	1.57	44.9	0.24	22		

			30.0	1.48	1.59	45.1	0.23	23		
28	122	supes	2.0	1.28	1.31	52.9	0.23	20		
			4.0	1.31	1.36	51.8	0.24	23		
			6.0	1.31	1.37	51.6	0.26	22		
			8.0	1.34	1.40	50.5	0.25	22		
			10.0	1.33	1.38	51.1	0.25	21		
			12.0	1.35	1.41	50.1	0.26	23		
			14.0	1.37	1.44	49.4	0.22	24	58	42
			16.0	1.38	1.47	49.2	0.25	20		
			18.0	1.38	1.50	49.0	0.21	21		
			20.0	1.40	1.51	48.3	0.24	20		
			22.0	1.45	1.53	46.4	0.22	21		
29	108	supes	2.0	1.46	2.02	46.8	0.15	23		
			4.0	1.27	1.37	54.4	0.20	24		
			6.0	1.40	1.26	48.7	0.20	26		
			8.0	1.37	2.06	50.0	0.20	22		
			10.0	1.36	2.95	50.01	0.21	26		
			12.0	1.36	2.37	51.3	0.24	22	56	
			14.0	1.31	6.53	2.66	0.24	22		
			16.0	1.30	1.09	52.8	0.24	23		
			18.0	1.26	3.46	52.8	0.24	24		
			20.0	1.35	1.86	51.5	0.23	22		
			22.0	1.45	4.31	50.5	0.21	22		
			24.0	1.43	4.67	50.0	0.21	26		
			26.0	1.46	5.01	49.4	0.25	24		
			28.0	1.49	5.53	48.7	0.24	23		
			30.0	1.51	5.16	48.4	0.24	23		
30	59	supes	2.0	1.38	7.79	52.9	0.24	21		
			4.0	1.40	4.15	50.3	0.24	22		
			6.0	1.45	0.23	50.9	0.23	22		
			8.0	1.32	2.53	51.6	0.23	21		
			10.0	1.37	2.44	50.7	0.24	21	50	30
			12.0	1.35	2.79	51.4	0.24	21		
			14.0	1.54	4.47	46.1	0.23	22		
			16.0	1.47	3.46	50.9	0.22	23		
			18.0	1.34	4.66	51.2	0.23	23		
			20.0	1.46	7.65	49.2	0.24	22		

Nazorat savollari

1. Surilmalar, ularning ta'rifi va morfologik elementlari
2. Surilmalarning F.P.Savarenskiy bo'yicha tasnifi
3. Surilmalarning A.P.Popov, K.I.Bogdanovich, G.S.Zolotarev bo'yicha tasniflari

Adabiyotlar

1. Adilov A.A., Begimkulov D.Q. "Injenerlik geodinamikasi", Uzbekiston faylasuflar jamiyati T: 2013, - 208 b.
2. Бондарик Г.К. Инженерная геодинамика. – М.: Недра, 2010 450 с.
3. Золотарев Г.С., Калинин Э.В. Учебное пособие по инженерной геологии – М., 2000 г. 382 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Adilov A.A. "Muhandislik geodinamikasi" Oquv qollanma . – T.: ToshDTU, 2003., - 201. B
2. Adilov A.A. , Saparov A., Begimqulov D.Q. "Muhandis-geologik tadqiqotlar" Ma'ruzalar matni, - T.: 2014

Internet saytlari

1. [http:// www. elibrary/](http://www.elibrary/) - научная электронная библиотека.
2. [http:// www msgu.ru](http://www.msgu.ru) – Московский государственнқй геолого-разведочнқй университет.
3. [http:// www. rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека.
4. [http://www. geology. ru/](http://www.geology.ru/)

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-amaliy mashg'ulot. Topografik profil tuzish	4
2- amaliy mashg'ulot. Geologik qirqim uchun shartli belgilarni ishlab chiqish.....	5
3- amaliy mashg'ulot. Geologik qirqim tuzish.....	6
4- amaliy mashg'ulot. Litologik shartli belgilarni ishlab chiqish.....	6
5-amaliy mashg'ulot. Geologo-litologik qirqim tuzish.....	7
6-amaliy mashg'ulot. Hidrogeologik va injener-geologik qirqim tuzish.....	7
7-amaliy mashg'ulot. Qirg'oq emirilishi bo'yicha ishlab chiqilgan bashorat aniqligini baxolash.....	9
8-amaliy mashg'ulot. Qirg'oq sathlar turg'unligini aniqlash uchun gorizontal bloklarga bo'lish va tabiiy zo'riqqanlik xolatini aniqlash.....	15
9-amaliy mashg'ulot. Gil zarrachali tog' jinslari uchun Kulon qonunidan foydalanib gorizontal bloklarning surilish chizig'ini aniqlash.....	17
10-amaliy mashg'ulot. Surilmaning surilish chizig'ini aniqlash.....	18
11-amaliy mashg'ulot. Surilmani gravitatsion og'irligini, ushlab turuvchi, suruvchi kuchlarni aniqlash, turg'unlik koeffitsiyentini xisoblash.....	19
12-amaliy mashg'ulot. Yarim silindrsimon surilish chizig'iga ega bo'lgan surilmalar turg'unligini aniqlash.....	20
13-amaliy mashg'ulot. Turg'unlik koeffitsiyentini aniqlash.....	21
Adabiyotlar.....	30

INJENERLIK GEODINAMIKASI
FANIDAN AMALIYOT MASHG'ULOTLARNI BAJARISH
BO'YICHA
USLUBIY QO'LLANMA

Muharrir Sidikova K.A.

Bosishga ruhsat etildi 13.02.2018 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 2 Nusxasi 50 dona. Buyurtma № 36.

TDU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent sh, Talabalar ko'chasi 54.

