

"O`zbekiston temir yo`llari" DATK
Toshkent temir yo`l muhandislari instituti

U. Raxmanov

MUHANDISLIK GEOLOGIYA VA GIDROGEOLOGIYA

barcha qurilish ta'lim yo'nalishlari 2-bosqich bakalavriat talabalari
uchun o'quv qo'llanma

Toshkent – 2013

UDK 624.131.1

Muhandislik geologiya va gidrogeologiya. O`quv qo`llanma.
O`Raxmanov. ToshTYMI, T.: 2013, 109 bet.

O`quv qo`llanma "Muhandislik geologiyasi" va "Muhandislik geologiya va gidrogeologiya" fanlaridan ma'ruza, amaliy mashg`ulotlarni o`tkazish va fan bo`yicha mustaqil tayyorlanish uchun mo`ljallangan.

Institut Ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: B.V. Ziyavutdinov – katta o`qit.;
X. Almenov – katta o`qit., t.f.n. (TAYI)

Kirish

Mamlakatimiz mustaqillika erishgandan so'ng davlat iqtisodiyotini rivojlantirish va uni takomillashtirishda transport inshootlari qurilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli ixtiyoriy gruntlarda bino va inshootlarning ustivorligini ta'minlovchi zamin va poydevorlarning istiqbolli konstruksiyalarini loyihalash va joriy etish samaradrligi muammolari tug'ildi.

Bu muammolarni yechishda bino va inshootlarni qurish sharoitlari, asoslarni tashkil etuvchi gruntlar va jinslarni, ularning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari, vaqt oralig'ida o'zgarishi, joylashish sharoitlari, plastlarning qalinliklari va boshqa paramterlarni hisobga olish zarur. Bino va inshootlardan tushgan yuklar ta'sirida tog' jinslari va gruntlarning ishlash sharoitlari, yer osti suvlarining mavjudligi va ularning harakat rejimlari, turli geodinamik jarayonlar (seysmik hodisalar, ko'chkilar, karst hodisalari va boshqalar) ta'sirlari katta ahamiyatga ega. Bu jarayonlarning bino va inshootlarga bo'lgan salbiy ta'sirini faol himoya tadbirlarini qo'llash orqali kamaytirish yoki batamom yo'qotish mumkin.

Muhandislik geologiyasi fanining mustaqil fan sifatida tan olinishi o'tgan asrning 20 yillariga to'g'ri keladi. Bu davrda temir yo'l qurilishi bilan A. P. Karpinskiy, F. Yu. Levinson-Lessing, I. V. Mushketov, V. A. Mushketov, V. A. Obruchev, A. P. Pavlov, S. A. Yakovlev kabi olimlar shug'ullanganlar. Sanoat, shahar va gidrotexnik qurilish uchun gruntlar ustida ilmiy izlanishlarning olib borilishi, yangi ilmiy yo'nalish – gruntshunoslik fanining kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Bu fan tuproq va tog' jinslarini bino va inshootlarni loyihalash va qurish bilan bog'liq bo'lgan grunt sifatida o'rganadi. Gruntshunoslikning rivojlanishiga B. M. Gumenskiy, S. S. Morozov, V. V. Oxotin, V. A. Priklonskiy, Ye. M. Sergeev, M. M. Filatov kabi olimlar ulkan hissa qo'shganlar.

Muhandislik inshootlar qurilishi uchun turli hududlarning geologik, gidrogeologik sharoitlari va ularda bo'lib o'tayotgan geologik jarayonlar haqida ma'lumotlar zarur edi. Bu muammolarni yechish yangi – muhandislik geologiyasi fanining rivojlanishiga olib keldi.

YER HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Fan haqida

Geologiya soʻzi grekcha geo - "yer", logos - "oʻrganaman" degan maʼnoni bildiradi. Geologiya - qadimiy fanlardan biri boʻlib, yerning ustki va ichki qismlarini va undagi roʻy beradigan mavjud hodisalarning rivojlanish qonuniyatlarini oʻrganadi. U rasmiy fan sifatida XIX asrda rivojlana boshlagan. Fanning rivojida uning asoschisi M.Yu.Lomonosov, bundan tashqari Sharq mamlakatlari bir qancha olimlari ham katta hissa qoʻshishgan. Jumladan Beruniyning "Hindiston" asarida Yer sayyorasi haqida umumiy maʼlumotlar keltirilgan. Geologiya - yer haqidagi kompleks ilm boʻlib, uning tuzilishi, rivojlanishi, turli xil geologik jarayonlarni oʻrganadi.

Geologiya bir qator aralash ilmlarga boʻlinadi:

1. Minerologiya – minerallar haqidagi ilm.
2. Petrografiya – togʻ jinslari, ularning kelib chiqishi, tuzilishi va tarkibi haqidagi fan.
3. Tarixiy geologiya – yerning paydo boʻlishi, va rivojlanishi, undagi hayvonot va oʻsimlik olamini oʻrganuvchi fan.
4. Geofizika – yer qobigʻi sirtida va yer ostida sodir boʻladigan fizik jarayonlarni oʻrganuvchi fan.
5. Dinamik geologiya – yer sirti shaklini oʻzgartiruvchi jarayonlarni oʻrganuvchi fan.
6. Stratigrafiya – togʻ jinslari qalinligi va qatlamlarning joylashishi sharoitlarini oʻrganuvchi fan.
7. Hidrogeologiya – yer osti suvlari, ularning kelib chiqishi, harakat qonunlari, fizik va kimyoviy xususiyatlarini oʻrganadi.
8. Muhandislik geologiyasi – togʻ jinslari fizik va texnik xususiyatlari va geologik jarayonlarni oʻrganuvchi fan boʻlib, geologiyaning bitta yoʻnalishidir.

Bu fan turli inshootlarning qurilish sharoitlari va tabiiy yer massasining turgʻunligini taʼminlash uchun oʻtkaziladigan Muhandis geologik tadbirlar yoʻnalishlarini aniqlab beradi.

Muhandislik geologiyasi masalalari

Muhandislik geologiyasining asosiy masalalari:

1. Togʻ jinslari tarkibi qurilish xususiyatlari va joylashish sharoitlarini aniqlash;
2. Inshootlarning turgʻunligiga taʼsir oʻtkazish mumkin boʻlgan geologik

- jarayonlarni o`rganish;
3. Inshoot qurilishi natijasida paydo bo`lishi mumkin bo`lgan muhandis geologik hodisalarni o`rganish.

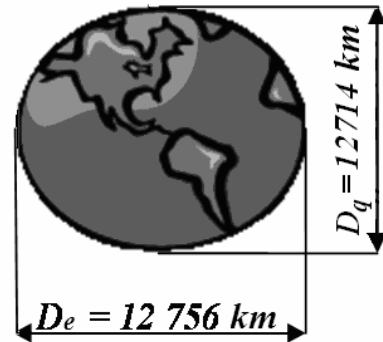
Yer haqida umumiy ma'lumotlar

Yer o`lchamlari va shakli. Yer qutblari bo`ylab bir oz siqilgan sharga o`xshash shaklga ega – sferoid. Yerning o`ziga xos egriligi geoid deyiladi.

Yerning parametrlari:

Yerning diametri:

- qutblar oralig`idagi diametri – 12714 km;
- ekvatorlar oralig`i diametri – 12756 km;
- bular orasidagi farq - 42 km;
- yer sirtining umumiy maydoni – $5,1 \times 10^8$ km²;
- yer sathi maydonining quruqlikka to`g`ri keladigan qismi 29% ni tashkil qiladi;
- yer sirtining suvlarga to`g`ri keladigan qismi 71% ga to`g`ri keladi;
- geoidning o`rtacha radiusi – $R_{o`rt} = 6370$ km;
- yerning massasi – $m = 5,96 \times 10^{24}$ km;
- yerning hajmi – $V = 1,08304 \times 10^{11}$ km³;
- dengiz sathidan suvning o`rtacha chuqurligi – 3,75 km;
- dengiz sathidan maksimal chuqurlik joyi – 11,5 km;
- dengiz sathidan o`rtacha bo`lgan balandlik – 0,7 km;
- eng baland cho`qqi Everest cho`qqisi balandligi – 8,848 km;
- yerning o`rtacha zichligi – 5,5 g/sm³;
- yer qobig`ining o`rtacha zichligi – 2,7...2,8 g/sm³.



Yerning tuzilishi, tarkibi va fizik holati – yer konsentrik tuzilishga ega bo`lib, ichki va tashqi geosferalardan iborat. Ichki geosfera yadro, mantiya va litosferadan iborat. Mantiyaning o`zi peridotit va oraliq qobiqdan iborat.

Litosfera yer qobig`i mantiyadan ajratib turuvchi sirti deyiladi.

Yer qobig`i quyidagilardan tashkil topgan:

1. Cho`kma tog` jinslari - 10...15 km;
2. Granit qatlami - 10...40 km;
3. Bazalt qatlami - 15...30 km ni tashkil qiladi.

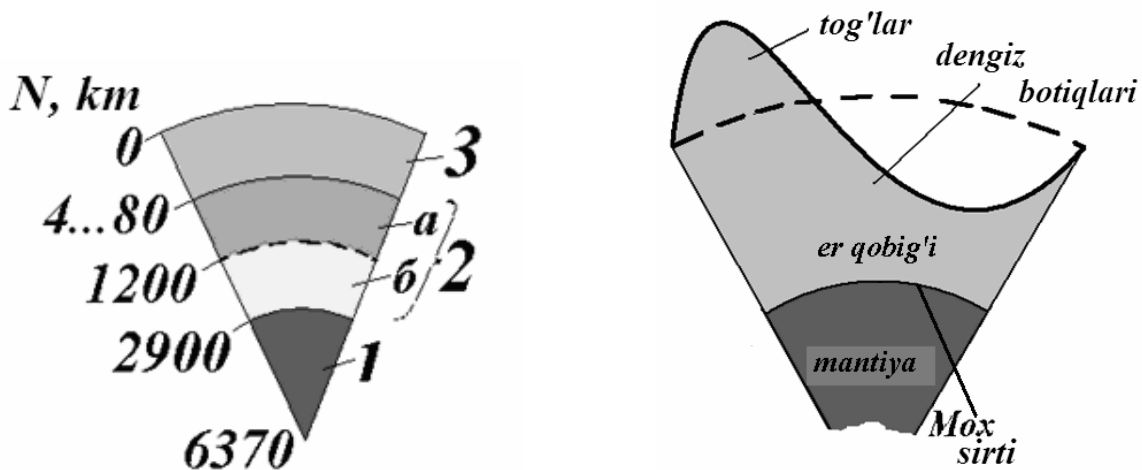
Tashqi geosfera bir necha qismdan iborat:

1. Gidrosfera. (suvli qobiq) - ko`l, daryo, okean hamda yer osti suvlari majmuasi;

2. Biosfera. Organizmlar yashaydigan muhit;
3. Atmosfera - gazli qobiq bo`lib, tarkibi bo`yicha bir necha gazlar birikmasidan iborat: kislorod – 21%, azot – 78%, qolgan gazlar 1% ni tashkil qiladi.

O`z navbatida atmosfera quyidagi qatlamlardan iborat:

1. Troposfera – 10...12 km bo`lib, havoning harorati – 550 gacha;
2. Stratosfera – 30...55 km gacha oraliqda, havoning harorati +500 issiq, 80...90 km gacha oraliqda havoning harorati – 60...900 issiq;
3. Ionosfera – 100 km dan yuqori.



Yer qobig`ining issiqlik yo`sini

Issiqlik manbalari: ichki manba – yer qarida radioaktiv jismlarning parchalanish energiyalari; tashqi manba – quyosh radiatsiyasi.

Yer qobig`ining harorat zonalari

Haroratning fasliy tebranish zonasi - qishki paytda gruntlarning muzlash qatlami – 1A zona shakllanadi. Bu zonaning qalinligi iqlim sharoitiga bog`liq holda 3...5 m ni tashkil etadi.

O`zgarmaydigan haroratlar zonasi. Bu zonada harorat yerning (shu maydonning) o`rtacha harorati bilan bir xil bo`ladi.

Harorat asta-sekin ko`tariladigan zona.

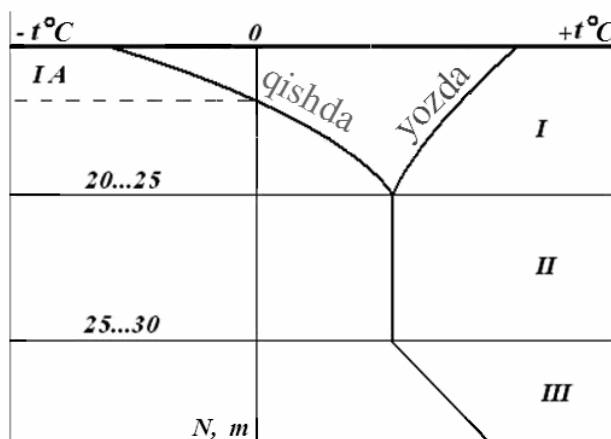
Geotermik gradiyent va geotermik pog`ona to`g`risida tushuncha

Geotermik gradiyent – bu haroratning har 100 metrda ortishi.

Geotermik pog`ona haroratning 1° C ortishi chuqurligini bildiradi.

Yerning turli nuqtalarida geotermik gradiyent va geotermik pog'onalar turli qiymatlarga ega. Ularning o'rtacha qiymati G.g.=3⁰C va G.p.=33 m.

Yer qobig'ining harorat rejimi inshootlarni loyihalashda e'tiborga olinadi. Fasliy muzlash chuqurligi poydevorning joylashish chuqurligiga ta'sir qiladi.



Nazorat savollari:

1. Muhandislik geologiyasi fani nimalarni o'rganadi?
2. Yerning shakli va o'lchamlari qanday?
3. Yerning tashqi va ustki qatlamlari tarkibi nimalardan iborat?
4. Issiqlik manbalari ta'sirida qanday harorat zonalari shakllanadi?
5. Geotermik gradiyent va geotermik pog'ona nimani bildiradi?

TABIY JINSLARNI TASHKIL ETUVCHI MINERALLAR VA TOG' JINSLARI

Minerallar haqida tushuncha

Mineral tabiiy kimyoviy jins yoki tug'ma element bo'lib, yer qobig'i yoki uning sirtida fizikaviy yoki kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.

Minerallarning umumiy soni 3000 ga yaqindir. Ulardan tabiiy jinslar tashkil qiluvchilari 50 ga yaqin bo'lib, asosiy tabiiy jinslarni tashkil etuvchilari 15 taga yaqin.

Minerallarni sinflarga ajratish

Agregat holat bo'yicha:

- a) qattiq jismlar (dala shpatlari, kvarts va boshqalar);
- b) suyuq minerallar (suv, neft, simob va boshqalar);
- c) gazsimon (etan, butan, propan).

Paydo bo'lish sharoiti bo'yicha:

1. Endogen – suv ostida me'yoriy o'zgarishlar natijasida kristallarga aylanadi;
2. Ekzogen – suv ostida kristallashish va yer sirtida kimyoviy nurash

jarayoni bilan bog'liq bo'lgan minerallar;

3. Metamorfik – oldin hosil bo'lgan minerallarning yuqori harorat va yuqori bosim ta'sirida o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan minerallar.

Tog' jinslarini tashkil etishda qatnashish darajasi bo'yicha:

1. Asosiylari – u yoki bu jinsning hosil bo'lishida har doim qatnashadi. Dala shpatlari yer qobig'ining 58% ini tashkil etadi, kvarts - 13 % ini va h.k;

2. Ikkinchi darajali minerallar. Tabiiy jinslarning kam qismini tashkil etadi. Lekin tog' jinslarining xususiyatlariga o'z ta'sirini o'tkazadi;

3. Noyob minerallar - tog' jinslarini hosil bo'lishida ishtirok etmaydi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha: tug'ma, goloid, sulfid, okisel, gidroksel, kislorodli kislotalar tuzlari.

Minerallarni kimyoviy tarkibi bo'yicha sinflarga ajratish jadvali

№	Sinfi	Nomi	Kimyoviy ifodasi	Kelib chiqishi	
1	Tug'ma	Oltin, platina, oltinugurt	Au, Pt, S	turlicha	
2	Goloidlar	agalit, silvin	NaCl, KCl	qorishmalardan	
3	Sulfidlar	pirit	FeS ₂	turlicha	
	Gidroksel, okisel	kvarts	SiO ₂	kristallizatsiya	
Kislorodli kislotalar tuzlari:					
	a) karbonatlar	kalsit, dolomit	CaCO ₃ , CaMg(CO ₃) ₂	qorishmalardan	
	b) sulfatlar	gips, angidrit	CaSO ₄ ·2H ₂ O, CaSO ₄	qorishmalardan	
	v) silikatlar va amino-kislotalar	1) dala shpatlari:			
		a) ortoklaz	K ₂ OAl ₂ O ₃ ·6SiO ₂		
		b) plagio-klazlar	K ₂ OAl ₂ O ₃ ·6SiO ₂ ·Q + CaOAl ₂ O ₃ ·2SiO ₂		Magmaning sovishi natijasida Magmaning sovishi natijasida
		albit	100...90%	0...10%	
		oligoklaz	90...70%	10...30%	
		andezit	70...50%	30...50%	
		labrador	50...30%	50...70%	
		bitovnit	30...10%	70...90%	
		anortit	10... 0%	90...100%	
			2)rogovaya obmanka slyuda	murakkab	
		3)loyli minerallar (montmorillonit, kaolinit, gidroslyuda)			

Minerallarning fizik xususiyatlari

Asosiy tabiiy jinslarni tashkil etuvchi minerallarni ularning fizik xususiyatlariga qarab aniqlash mumkin. Minerallarning fizik xususiyatlari:

1. Qattiqligi – minerallarning tashqi mexanik ta'sirlarga bo'lgan qarshilik ko'rsata olish qobiliyati. Minerallarning qattiqligi *Moos* shkalasi bo'yi-

cha aniqlanadi. Bu shkala bo`yicha har bir mineral o`z qattiqligiga ega. Moos shkalasi:

1 – tal k	2 – gips	3 – kalsit	4 – flyuorit	5 – apatit	6 – dala shpatlari	7 – kvars	8 – topaz	9 – korund	10 – olmos
-----------	----------	------------	--------------	------------	--------------------	-----------	-----------	------------	------------

2. Rangi:

- och rangli – kvars, gips, albit, ortoklaz, kalsit;
- to`q rangli – labrador, rogovaya obmanka.

3. Yaltiroqligi – mineralning yorug`lik nurini qaytarish qobiliyati. Barcha minerallar yaltiroqligi bo`yicha 2 guruhga bo`linadi:

- metallik yaltiroqlik – pirit, magnetit, grafit, rogovaya obmanka;
- nometallik yaltiroqlik:

- a) *shishasimon* – dala shpatlari, kalsit;
- b) *shoisimon* – asbest, tolali gips;
- c) *perlamutrlil* – slyuda, talk, plastinkali gips;
- d) *yog`li* – kvars, oltingugurt;
- e) *xira* – kaolin, magnezit.

4. Shaffoflik – minerallarning o`z tanasidan yorug`lik nurlarini o`tkaza olish qobiliyati (o`ta o`tkazuvchan, o`rtacha, kuchsiz, o`tkazuvchanlik mavjud emas);

5. Ulanish sirtining mavjudligi – mineralning haqiqiy yoki mumkin bo`lgan qirralariga parallel tekisliklar hosil qilib parchalanish qobiliyati:

- o`ta mukammal – qo`l kuchi bilan yengil varoqlarga ajraladi (slyuda);
- mukammal – zarba natijasida tekis sirt hosil qilib parchalanadi (kalsit);
- nomukammal – zarba natijasida notekis sirtlar bilan chegaralangan tasodifiy shakldagi parchalarga bo`linadi (labrador, rogovaya obmanka);
- mavjud emas – kvars.

6. Siniq parchasi – bo`linishda mineral sirtining shakli quyidagicha bo`ladi: tekis, notekis, zirapchali, chig`anoqli.

7. Solishtirma og`irligi:

- yengil – $\gamma < 2,5 \text{ g/sm}^3$;
- o`rtacha – $\gamma = 2,5 \dots 4,0 \text{ g/sm}^3$;
- og`ir – $\gamma > 4,0 \text{ g/sm}^3$.

8. O`ziga xos xususiyatlari: ta'mi (achchiqtosh), hidi (cepa), tuzli kislota bilan munosabati (kalsit, dolomit).

Nazorat savollari:

1. Mineral nima?
2. Minerallar qanday alomatlari bo`yicha sinflarga ajratiladi?
3. Minerallarning asosiy fizik xususiyatlari.
4. Moos shkalasidan nima maqsadda foydalaniladi?

TOG` JINSLARI. MAGMATIK TOG` JINSLARI

Tog` jinslarining sinflari

Tog` jinslari – yer qobig`ini tashkil etuvchi zich va bo`sh mineral mas-salar yig`indisidan iborat. Tog` jinslarining umumiy soni 1000 yaqin.

Ular bir-biridan mineral tarkibi va kelib chiqishlari bilan farq qiladi.

Tog` jinslari quyidagi sinflarga ajratiladi:

1. Mineral tarkibi bo`yicha:
 - a)oddiy (monomineral): gips, achchiqtosh;
 - b)murakkab (polimineral): granit, dala shpati, kvars, slyuda, rogovaya obmanka.
2. Kelib chiqishi bo`yicha:
 - magmatik:
 - a)chuqurlikda hosil bo`lgan (intruziv);
 - b)quyilish natijasida (effuziv);
 - cho`kma
 - 1) parchalangan (bo`lakli):
 - a)bo`sh;
 - b)qattiq;
 - 2) kimyoviy;
 - 3) organogen:
 - a)zoogen;
 - b)fitogen;
 - metamorfik:
 - a)kontaktli;
 - b)mahalliy (regional).

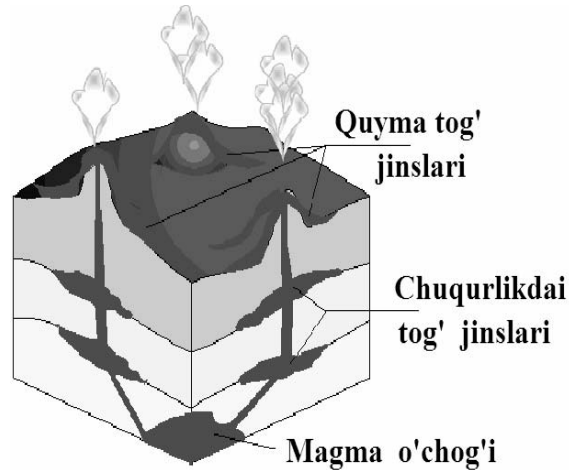
Yer qobig`ida minerallar quyidagi tarkibda joylashgan:

 - magmatik tog` jinslari 87%, metamorfik tog` jinslari 8%, cho`kindi

- tog` jinslari 5% ni tashkil qiladi;
- cho`kindi tog` jinslari Yer yuzining 75% ni qoplaydi. Cho`kindi tog` jinslarining qalinligi 0 dan 15 km gacha. $H_{o'r}=3$ km.



1-Rasm. Vulqon



2-rasm. Magmatizm

Tog` jinslarining teksturasi va ichki tuzilishi to`g`risida tushuncha

Katta chuqurlikdagi tog` jinslarida bir xil struktura bo`ladi. Ular kristalli zarrachalar o`lchamlariga qarab quyidagi turlarga bo`linadi:

- yirik kukunli ($d > 5$ mm);
- o`rtacha kukunli ($d = 5 \dots 1$ mm);
- mayda kukunli ($d < 1$ mm);
- turli o`o`lchamdagi kukunli.

Quyma jinslar ichki tuzilishi bo`yicha 3 turga bo`linadi:

1. Porfirlangan – siniq parchasida 1 ta mineralning parchalari ko`rinib turadi (porfirit);
2. Yopiq kristalli – kristallarni oddiy ko`z bilan ilg`ab bo`lmaydi (diabaz);
3. Shishasimon – amorf massa (obsidian).

Teksturasi – jins hajmida tarkibiy mineral zarrachalarining nisbiy joylashishi va taqsimlanishiga bog`liq holdagi taxiga aytiladi. Tekstura ko`rinishlari: massivli, g`ovakli, qatlamli, slanesli.

Chuqurlikdagi jinslar massiv (zich) teksturaga (granit), quymalari – massiv (obsidian) yoki g`ovakli (shag`alsimon) teksturaga (bazaltli lava, pemza) ega.

Magmatik tog` jinslarining tasnifi

Magmatik tog` jinslari magmalarning sovishi natijasida yer qobig`ida yoki uning sirtida hosil bo`ladi. Ularning tarkibiga quyidagilar kiradi:

SiO, Al₂O₃, K₂O, Na₂O, CaO, MgO, FeO, Fe₂O₃ va boshqalar.

Kelib chiqishi bo'yicha magmatik tog` jinslari intruziv (chuqurlikda paydo bo'lgan) va effuziv (quyma) turlarga bo'linadi (2-rasm).

Magma (grekchadan «μαγμα» – quyuq maz) – murakkab tarkibga ega bo'lgan cho'g'li massa.

Magma o'choqlari radioaktiv elementlar yig'ilgan joyda mantiyaning sirtida yoki yer qobig'ining pastki qismida hosil bo'ladi.

Bitta magma o'chog'ida hosil bo'lgan intruziv va effuziv tog` jinslari bir xil kimyoviy va mineral tarkibga ega, lekin ularning teksturasi va ichki tarkibi turlichadir. Tog` jinslari ichki tuzilishi deganda tog` jinslarini tashkil etuvchi minerallarning miqdori, o'lchamlari, shakli va o'zaro bog'lanish usullari tushuniladi. Tog` jinslarining ichki tuzilishi magmaning sovishi jarayonida shakllanadi va unig sovish sharoiti va tezligiga bog'liq bo'ladi. Magmaning sovish sharoitlari Yer yuzasi va chuqurlikda turlichadir. Katta chuqurlikda hosil bo'lgan jinslar yuqori bosim, sekin va bir tekis sovish sharoitida shakllanadi, quyma jinslar esa magmaning past bosim ostida va past haroratda tez sovish sharoitida shakllanadi.

Magmatik tog` jinslarining joylashish shakllari

Chuqurlikdagi jinslar uchun quyidagi joylashish shakllari xarakterlidir:

1. Platformalar poydevorlari;
2. Batolitlar;
3. Lakkolitlar;
4. Paylar va daykalar.

Quyma jinslar quyidagicha joylashadilar:

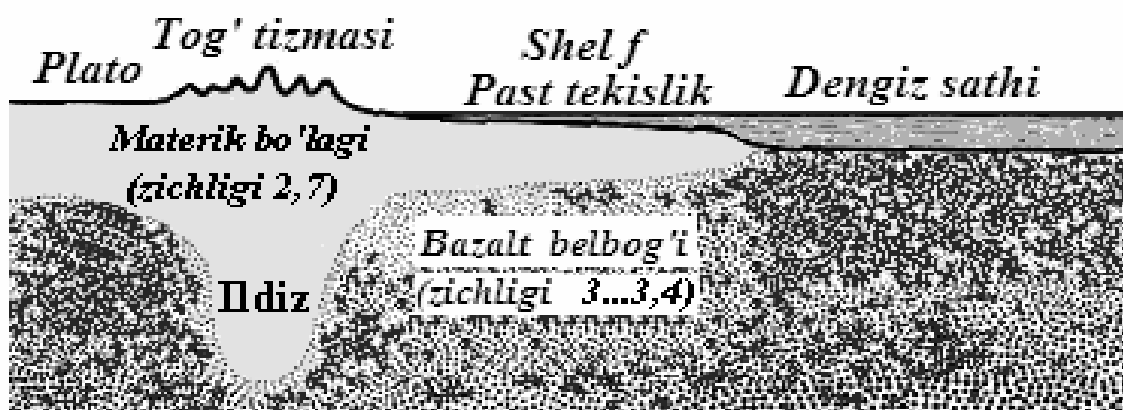
1. Gumbazlar;
2. Qoplamalar;
3. Oqimlar.

Platformalar katta maydonga ega bo'lgan tekislik fazosi bo'lib, Yer qobig'i sirtida tog` jinslarining cho'kishi natijasida hosil bo'ladi.

Platforma chegarasida magmatik tog` jinslarining Yer yuzasiga chiqishi shchit deyiladi. Shchitlar magmatik tog` jinslarini qazib olishda qulay karer hisoblanadi.

MDH hududida ikkita platforma mavjud:

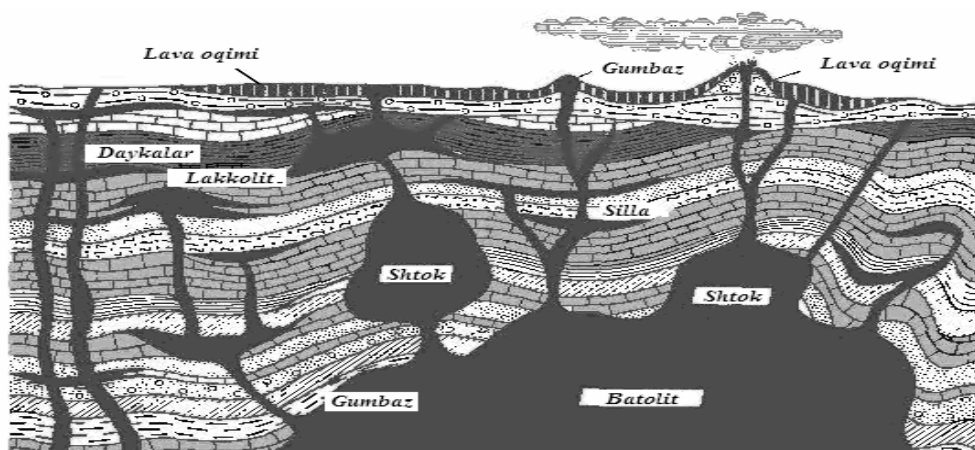
- 1 - Rus platformasi – Kola yarimorolidan qora dengizgacha;
- 2 - Sibir platformasi – Lena va Yenisey daryolari, Baykal ko'li va Shimoliy muz okeani oralig'ida joylashgan.



3-rasm.

Batolit (yunoncha batos – tosh, litos – chuqur degani) – magmatik tog' jinslarining qing'ir shaklli yirik massivi, pastlashgani sari kengaya boradi va mantiyaga kirishib ketadi.

Lakkolit (grech. λακκος – "o'ra, yerto'la") – magmaning cho'kindi jinslar qatlamlariga kirishib ketishi natijasida hosil bo'lgan qo'ziqorin shaklidagi massiv. Ularning hosil bo'lishi tog'lar massivlarining paydo bo'lishiga olib keladi.



4-rasm. Magmatik tanalarning yotish sharoitlari va shakllari (Yu.M.Vasilev bo'yicha)

Paylar – Yer qobig'i yoriqlariga magmaning kirishi natijasida hosil bo'ladi. Turli xildagi mineral xom ashyolarning paydo bo'lishi paylar bilan bog'liq.

Daykalar – parallel devorli paylar.

Qoplamalar – Yerning gorizontol sirtiga magmalarning quyilishidan hosil bo'lgan ulkan maydon.

Oqimlar – Yer yuzasida uzunasiga joylashgan magmatik tog' jinslari. qiyaliklarga magmaning oqishi natijasida hosil bo'ladi.

Gumbaz – to'ntarilgan qozon shaklidagi massiv.

Magmatik tog` jinslarini sinflarga ajratish

Magmatik tog` jinslarini sinflarga ajratish jinslar tarkibida SiO₂ ulushiga bog`liqdir. Jins tarkibida SiO₂ kam bo`lsa, bunday jismlarni polirovka qilish oson kechadi.

Magmatik tog` jinslari sinflari

Jins tarkibi		Jinsning nomi	
SiO ₂ , % ning ulushi	minerallar	chuqurlikdagi	quyma
nordon SiO ₂ , 75 65%	kvars, dala shpatlari, slyuda	granit	kvarsli porfir
o`rtacha SiO ₂ , 65 52%	dala shpatlari, rogovaya obmanka, biotit	siyenit, diorit	ortoklazli porfir, andezit
asosiy SiO ₂ , 52 40%	labrador, avgit, olivin	gabbro	diabaz, bazalt
ultraasosiy SiO ₂ , 40% dan kam	olivin, avgit, kon minerallari	peridotit, dunit	

Magmatik tog` jinslari massivlaridagi yoriqlar va bo`laklar

Magmaning sovishi jarayonida tog` jinslari massivida yoriqlar paydo bo`ladi, bu yoriqlar massivni alohida bloklarga (bo`laklarga) ajratadi, ularning shakli magmaning quyilish sharoitlariga bog`liq. Bloklarning shakllari quyidagicha bo`lishi mumkin:

- *matrassimon* – chuqurlik jinslari uchun xarakterli;
- *ustunsimon* – magmaning Yer sirtiga quyilishi natijasida hosil bo`ladi;
- *bloklarning sharsimon* shakli – jinslarning suv ostiga quyilishi natijasida hosil bo`ladi.

Yoriqlar tog` massivlarini bo`shashtiradi, lekin ularga ishlov berishni ancha osonlashtiradi. Portlatish ishlari va ishlov berish yo`nalishlarini tanlashda bloklar ko`rinishlarini hisobga olish kerak.

Magmatik tog` jinslaridan qurilishda foydalanish

Magmatik tog` jinslaridan asos sifatida foydalanish mumkin agar, tog` jinslari massivida yoriqlar bo`lmasa; qurilish va bezak materiali sifatida ishlatish mumkin.

Qurilishda mayda shag`al (granit, siyenit), ishlov berish materiali (granit, siyenit, labradorit, gabbro), yo`l qoplamasi (diabaz, bazaltli lava); yengil va og`ir betonlarga qo`shimcha (porfir, kvarsli porfir, bazaltli lava), issiqlikni ushlab turuvchi material (pemza) sifatida ishlatish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Tog` jinslari qanday alomatlarini bo`yicha sinflarga ajratiladi?
2. Struktura (ichki tuzilish) va tekstura nimani bildiradi?

3. Kelib chiqishi va shakllanish sharoitlari bo'yicha magmatik tog' jinslarini sanab bering.
4. Magmatik tog' jinslarining qanday turdagi struktura va teksturlari mavjud?
5. Magmatik tog' jinslarining joylashish shakllari.
6. Magmatik tog' jinslaridan qurilishda qanday foydalaniladi?

CHO`KINDI TOG` JINSLARI

Nurash haqida tushuncha

Cho`kindi tog' jinslari – birlamchi jismlarning fizikaviy va kimyoviy nurashi natijasida suv yoki havo muhitida hosil bo'lgan yig`indi va cho`kindilarning zichlashishi natijasida hosil bo`ladi.

1. Nurash – bu minerallar va tog' jinslarining fizik va kimyoviy yemirilishi jarayonlarining yig`indisidir.
2. Nurashning asosiy omillari:
3. *Fizik nurash.* haroratning tebranishi, tog' jinslari yoriqlarida suvning muzlashi va erishi va shamolning mexanik ta'siri;
4. *Kimyoviy nurash.* Yer qobig`ining ustki qatlamlarida sirkulatsiya qilib yurgan suvlarning kimyoviy ta'siri, suvda eritilgan va atmosferadagi gazlarning ta'siri.
5. *Biologik nurash.* O`simliklar ta'siri, hayvonot olami ta'siri;
6. *Gidratatsiya;*
7. *Zanglash;*
8. *Kaolinizatsiya.*

Litosferaning nurash jarayoni kechadigan sohasiga nurash zonasi deyiladi. Bu yerda mujassamlashgan jinslarning yemirilish jarayoni bo`lib nurash qobig`ini tashkil etadi.

Nurash zonasi quyidagicha taqsimlanadi:

- *zamonaviy* nurash zonasi, ya'ni Yer qobig`ining eng ustki qismi. Bu zona uchun kolloidlar hosil bo`lish sharoitini yaratuvchi muhit sharoitining o`zgaruvchanligi (harorat, namlik va b.) xarakterlidir;
- *asriy va chuqurlikdagi* nurash zonasi. Bu yerda doimiy harorat va tepa qismidagi qatlamlar bosimi ostida kristallik jismlarning paydo bo`lish jarayoni bo`lib o`tadi (kolloidlar eskirishi).

Tog' jinslarining nurashi natijasida hosil bo'lgan jinslarning o`z joyida qolgan qismiga elyuviy yoki elyuvial yotqiziq deyiladi, ya'ni elyuviy – bu zamonaviy nurash zonasi bo`lib, mahalliy jinsning nurashi

natijasida hosil bo`lgan.

Cho`kindi tog` jinslarining hosil bo`lish bosqichlari:

- *fizik va kimyoviy* nurash;
- nurash mahsulotlarining suv yoki havo yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko`chirilishi (qorishma yoki parcha ko`rinishida);
- nurash mahsulotlarining yotqizilari (отложения):
 - a) *fizikaviy* nurash mahsulotlari ko`rinishida (turli siniq parchalar);
 - b) suvli qorishmalardan tuzlarning cho`kishi natijasida;
 - c) jonzodlar va o`simliklar faoliyati natijasida;
- *diagenez* – bo`sh (yumshoq) cho`kindidan jinsning shakllanishi – cho`kindining tog` jinsiga aylanish jarayoni.

Cho`kindi tog`jinslari tasnifi

Cho`kindi tog` jinslari sinflari:

- kelib chiqishi bo`yicha:
 - a) siniq parchali: bo`sh (yumshoq), sementlashgan (qattiq);
 - b) organogen;
 - c) kimyoviy;
- hosil bo`lish sharoitlari bo`yicha:
 - a) dengiz sharoitida;
 - b) kontinental (quruqlikda).

Cho`kindi tog` jinslarining o`ziga xos xususiyatlari:

- 1) *qatlamlilik* – yotqizilish sharoitlarining o`zgarishi bilan bog`liq bo`lgan turli tarkibli, turli rangli va turli qalinlikdagi qatlamlarning ketma-ket kelishi. 5-rasmda cho`kindi tog` jinslarining qatlamli joylashishi tasvirlangan;
- 2) *g`ovaklilik* – cho`kindi tog` jinslariga xos. G`ovaklilik jinsning yuk ta'sirida siqiluvchanligi va suv o`tkazish qobiliyatini bildiradi.

G`ovaklilik mezonlari:

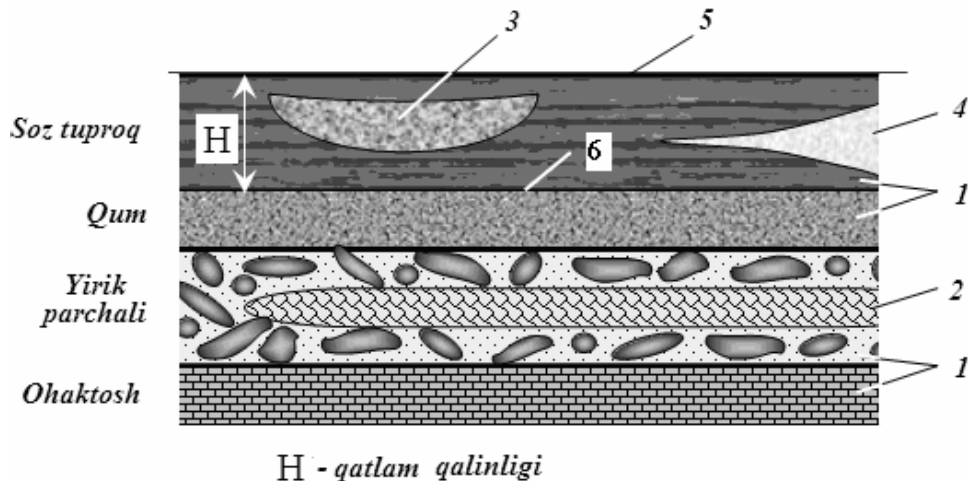
$$\pi = \frac{V_{\pi}}{V} \quad \text{va} \quad e = \frac{V_{\pi}}{V_d} .$$

Odatda jinslar g`ovaklilik 35 - 50% tashkil etadi. Siqiluvchanlik g`ovaklar hajmi V_p ning kamayishi hisobiga ro`y beradi.

Cho`kindi tog` jinslarining tarkibi va xususiyatlari iqlim sharoitiga bog`liq bo`ladi:

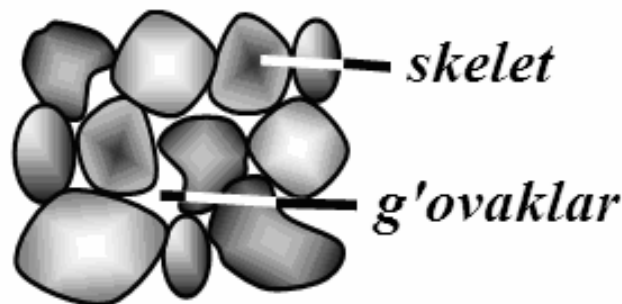
- siniq parchalilar (обломочные) keskin kontinental iqlim sharoitida hosil bo`ladi;
- kimyoviyalar – jazirama issiq iqlim sharoitida hosil bo`ladi;

- organogen – nam va issiq iqlimk sharoitida hosil bo`ladi;
- 3) cho`kindi tog` jinslarining plastlarida jonzodlar va o`simliklar qoldiqlarining mavjudligi;
- 4) cho`kindi tog` jinslari mustahkamligining magmatik tog` jinslari mustahkamligiga nisbatan past bo`lishi (zarrachalar orasida bog`lanishning mavjud emasligi, ikkilamchi minerallarning mavjudligi).



5- rasm. Cho'kindi tog' jinslarining qatlamlanishi:

- 1 - plast – qalinligi 0,5 m gacha va katta uzunlikka ega bo`lgan cho`kindi tog` jinslari qatlami;
- 2 - oraliq qatlam – bir jins qatlami ichida joylashgan qalinligi 0,5 m gacha bo`lgan boshqa qatlam;
- 3 - linza – kichik masofada bir qatlam ichiga kirib kelgan boshqa qatlam;
- 4 - cho`quvchi qatlam – bir tomoni kamayib boruvchi qatlam;
- 5, 6 – plastlar chegaralari (ustki – tom, pastki – tovon);



6-rasm. Tog' jinslarining strukturasi

Siniq parchali tog` jinslarining tavsifi

Siniq parchali tog` jinslari bo`sh (yumshoq) va sementlashgan (qattiq) turlarga bo`linadi.

Inshootlar asoslari va qurilish materiallari sifatida ishlatiladi.

A) Bo`sh (yumshoq) tog` jinslari magmatik, metamorfik va boshqa qoya-tosh tog` jinslari yemirilishi natijasida hosil bo`ladi va turli shakl va o`lchamlarga ega parchalardan iborat bo`lib fraksiyalarga bo`linadi.

O'z RST 25100-95 bo'yicha yirik bo'lakli tog' jinslari granulometrik tarkibi bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

Turlari	Zarrachalarning ustivor shakli		Massasi bo'yicha zarrachalarning ulushi % da
	Silliq	Qirrali	
Yirik bo'lakli	Xarsang tosh (валунные)	Churx toshlar (ГЛЫБОВЫЕ)	50% dan ko'proq
	Mayda tosh	Qirrali mayda tosh	50% dan ko'proq
	Qum aralash toshli	Dresvali	50% dan ko'proq

Siniq parchali fraksiyalar sinflari:

Fraksiyalar o'lchamlari, mm	Siniq parchalar shakllari		
	Sirti silliq	Qirrali	
200 dan katta	Xarsang toshlar (валуны)	Churx toshlar (ГЛЫБЫ)	
200... 100	Palaxmon tosh (бульга)	Qirrali toshlar (камни)	
100... 20	Mayda tosh (галька)	Qirrali mayda tosh (щебень)	
20... 2	Qum aralash tosh (гравий)	Pay (хрящь)	Dresva
		20...10	10...2
2... 0,05	Qumli		
0,05... 0,005	Changli		
0,005 dan kichik	Loyli		

Qumli jinslar klassifikatsiyasi:

- mineral tarkibi bo'yicha:
 - a) monomineral (kvarsli qumlar, dala shpatli);
 - b) polimineral (dala shpatli, kvars, biotit, rogovaya obmanka);
- granulometrik o'tarkibi bo'yicha (kukunlar o'lchamlari bo'yicha):
 - a) qum aralash mayda toshli ($d > 2$ mm);
 - b) yirik ($d = 2...0,5$ mm);
 - c) o'rtacha yiriklikdagi ($d = 0,5...0,25$ mm);
 - d) mayda ($d = 0,25...0,1$ mm);
 - e) changli ($d < 0,1$ mm);
- zarrachalar tarkibining birjinsliligi bo'yicha:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$
 – birjinslilik darajasi:
 - a) birjinsli $C_u < 3$;
 - b) birjinslimas $C_u > 3$;
- kelib chiqishi bo'yicha:
 - a) dengizlarda;
 - b) daryolarda;
 - c) ko'llarda;
 - d) eolli (shamol ta'sirida).

Zichligi – o`rtacha, g`ovakliligi va suv o`tkazuvchanligi – sezilarli darajada katta. Mayda toshli, yirik va o`rta yiriklikdagi qumlar – inshootlar uchun yaxshi asosdir. Mayda va changli qumlar – bo`sh asos bo`lib, suvga to`yinganda yumshoq loy ko`rinishiga o`tadi. Qumli asos tebranuvchan yuklar ta'sirida turg`unligini yo`qotadi. Qurilish materiali, beton va qurilish qorishmalariga to`ldiruvchi sifatida ishlatish mumkin.

Loyli jinslar

Ular loyli, changli va qumli zarrachalardan iborat.

Loyli jinslar klassifikatsiyasi

Tog` jinsi nomi	Loyli zarrachalar ulushi	Izoh
loylar	30% dan ko`p	Qumli yoki changli zarrachalarning ustivorligida qumli yoki loyli bo`lishi mumkin
Soz tuproqlar:	30...10%	
og`ir	30...20%	
o`rtacha	20...15%	
yengil	15...10%	
Supeslar:	10...3%	
og`ir	10...6%	
yengil	6...3%	

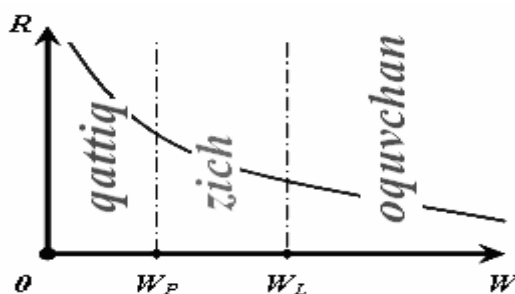
Loyli jinslarning mustahkamligi va fizik holati ularning namligi va konsistensiyasiga bog`liq.

$$W = \frac{m_w}{m_d},$$

bu yerda: W_P – yoyilish chegarasidagi namlik;

W_L – oquvchanlik chegarasidagi namlik;

$I_P = W_L + W_P$ – plastiklik soni–loyli gruntlarning sinfiy ko`rsatkichi.



7-rasm. Gil tuproqlar mustahkamligini ularning namligiga bog`liqligi

$I_P, \%$	- grunt nomi
1...7	- supes
7...17	- soz tuproq
17 dan ortiq	- loylar

Loyli tog` jinslari quyidagi minerallardan tashkil topgan:

- birlamchi minerallardan (kvars, dala shpatlari, slyuda);
- ikkilamchi loyli minerallardan (kaolinit, montmorillonit).

Loyli jinslarning ziga xos xususiyatlari:

- namlik ta'sirida semirishi (kengayishi);
- qurish davrida kirishishi;
- plastiklik;
- yopishqoqlik;
- cho`kuvchanlik (va lessli jinslarda).

Loyli jinslar barcha cho`kindi tog` jinslarining 50% tashkil etadi. Yetarlicha mustahkamlikka ega bo`lganda va past namlikda inshootlar uchun yaxshi asos bo`lib xizmat qiladi. Tuproqdan qilingan inshootlar uchun ashyo sifatida ishlatiladi.

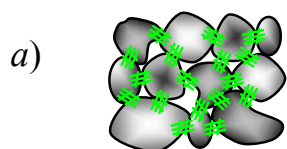
B) Sementlashgan siniq parchali tog` jinslari tabiiy bog`lovchi moddalar yordamida sementlashishi natijasida hosil bo`ladilar.

Bo`sh (yumshoq)	Sementlashgan
Mayda tosh	Konglomerat
Mayda tosh qum aralash	Gravelit
Shag`al, pay, dresva	Brekchiya
Qum	Peschanik
Changli	Alevrolit
Loyli	Argillit

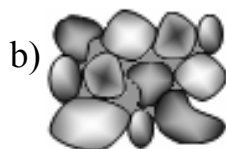
Ularning mustahkamligi sementning tarkibi va ichki tuzilishiga bog`liq. Sement tarkibi bo`yicha quyidagicha bo`ladi: loyli, gipsli, ohakli, temirli, kremniyli, aralash.

1	Loyli	Mustahkam-likning ortishi	Bo`sh
2	Gipsli		Bo`sh
3	Ohakli		O`rtacha
4	Temirli		Mustahkam
5	Kremniyli		Mustahkam
6	Aralash		Tarkibiga bog`liq

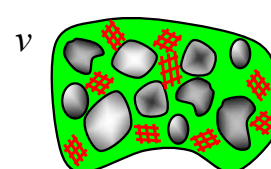
Strukturasiga ko`ra kontaktli, g`ovaklari sementlangan va bazaltsimonlarga ajratiladi.



Kontakt - siniqlarning kontaktlanuv joylarida



G`ovaklari sementlangan



Bazaltsimon

8-rasm. Sementlashgan siniq tog` jinslari strukturalarining turlari

Sementlashgan siniq parchali tog` jinslari inshootlar uchun yaxshi asos bo`lib xizmat qiladi. qurilish materiali sifatida ishlatiladi.

Organogen tog` jinslari tasnifi

Organogen cho`kindi jinslar hayvonlar va o`simliklarning hayot faoliyati mahsuli bo`lib, zoogen hamda fitogen turlarga ajratiladi.

Zoogen	Kimyoviy tarkibi bo`yicha	Fitogen	Kimyoviy tarkibi bo`yicha
Ohaktoshlar	Karbonatli	Diatomit	Kremniyli
		Trepel	
		Opoka	
Mergel		Torf	Yonuvchan

Ohaktoshlar – eng ko`p tarqalgan cho`kindi jins, odatda dengizda hosil bo`ladi. Asosan CaCO_3 dan iborat, lekin ko`pincha turli qorishmalarni ham o`z tarkibiga oladi.

Tarkibi bo`yicha			Ichki tuzilishi bo`yicha	
1	Soflari	$> 95\% \text{CaCO}_3$	1	Chig`anoqlar
2	Loyli	$\text{CaCO}_3 + 5...25\%$ loylar	2	G`ovakli
3	Gipsli	$\text{CaCO}_3 + 5... 25\%$ gips	3	Yerli
4	Dolomitlashgan	$\text{CaCO}_3 + 5... 25\%$ MgCO_3	4	Zich
5	Kremniyli	$\text{CaCO}_3 + 5...25\%$ $\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	5	Kristallik

Tarkibi va ichki tuzilishiga bog`liq holda turli mustahkamlik va zichlikka ega.

Etarli mustahkamlikka ega bo`lgan holda inshootlar uchun asos sifatida foydalaniladi ("karst" hodisasi). Qurilish materiali, bezak berish materiali, sement va ohak tayyorlashda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Mergel – aralash jins bo`lib, organik jism va loyning birgalikda cho`kishi natijasida hosil bo`ladi: $\text{CaCO}_3 + 25-50\%$ loy – qattiq, toshsifat jins. Sement ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

bo`sh	diatomit
zichroq	trepel
zich	opoka

Diatomit, trepel, opoka – bir xujayrali diatomali suvosti o`simliklari $\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ dan hosil bo`ladi va bir-biridan zichligi bilan farq qiladi. Kam tarqalgan, sement sifatini orttirish maqsadida qo`shimcha sifatida ishlatiladi.

Yonilg`ilar:

- *ko`mirlilar*: torf, toshko`mir, antratsit, yonil g`i aralashmalari;
- *bitumlilar*: neft, bitum, tabiiy yonilg`i gazlar.

Torf – yemirilgan o`simliklar qoldiqlari, botqoqliklarda hosil bo`ladi, yuqori darajadagi siqiluvchanlik va namlanuvchanlik xususiyatga ega. Asos sifatida – yaroqsiz. qurilishda issiqlik saqlovchi material sifatida ishlatiladi.

Mustahkamligi va siqiluvchanligiga bog`liq holda qurilishning turli sohalarida ishlatiladi.

Kimyoviy cho`kindi tog` jinslari tavsifi

Kimyoviy cho`kindi tog` jinslari tabiiy to`ingan qorishmalarning yog`ilgan tuzlardan hosil bo`ladi. Kimyoviy tarkibi bo`yicha karbonatli, sulfatli, galoidli bo`ladi. Suvda erish darajasi bo`yicha og`ir eruvchan, o`rtacha eruvchan va yengil eruvchan turlarga bo`linadi.

<i>Karbonatli</i> (og`ir eruvchan, eruvchanlik 0,01 g/l dan kamroq)	Oolitli ohaktosh, ohakli tuf, dolomit, magnezit
Sulfatli (o`rtacha eruvchan, eruvchanlik taxminan 2 g/l)	Gips, angidrit
Galoidli (engil eruvchan, eruvchanlik 400 g/l dan ko`proq)	Achchiqtosh

Barcha kimyoviy cho`kindi tog` jinslari suvda eruvchandir. Yeruvchanlik darajasi ularning kimyoviy tarkibidan aniqlanadi. Jinslarning eruvchanligini ularni asos sifatida ishlatilganda hisobga olish zarur.

Sement va ohak ishlab chiqarish sanoatida xom ashyo sifatida foydalaniladi (oolitli ohaktosh, dolomit, magnezit); devor qalash uchun (ohakli tuf – tovush o`tishiga to`squinlik qiladi); kislota va olovga qarshi material ishlab chiqarishda (dolomit, magnezit); qurilish qorishmalari tayyorlashda (gips, angidrit).

Metamorfik tog` jinslari

Yer yuzasida nurash jarayoni bo`lib o`tadi. Bu degani tog` jinslari yemirilishidir. Chuqurroqda sementlashuv zonasi joylashgan.

Nurash va sementlashuv zonasi ostida taxminan 800 metr chuqurlikda metamorfizm zonasi joylashgan.

Tog` jinslari metamorfizmi deganda, yer sharida mavjud tog` jinslarini tubdan o`zgarishga va yangi jinslarning paydo bo`lishiga olib keluvchi jarayonlar majmuasi tushuniladi.

Metamorfizm faktorlari: yuqori harorat, katta bosim, kimyoviy aktiv

jismlar.

Metamorfizm turlari;

1. *Kontaktli* – cho`kindi tog` jinslari plastlariga kirishib ketuvchi magma ta'sirida tog` jinslarining o`zgarishi.
2. *Regional* – katta chuqurlikda yirik bo`laklarni o`z ichiga qamrab olgan tog` jinslarining o`zgarishi;
3. *Dinamometamorfizm* – bu yer qobig`idagi tektonik harakatlarga bog`liq.

Asosiy metamorfik tog` jinslarining tavsiflari

1. *Gneyslar* – magmatik tog` jinslaridan paydo bo`ladi (granit), teksturasi (minerallari katta bosim ostida ezilgan), anizotropik;
2. *Marmar* – ohaktoshlardan paydo bo`ladi, asosan kalsitdan iborat, kristallik tuzilish va massiv teksturaga ega;
3. *Kvarsit* – qumli toshlardan hosil bo`ladi. Mustahkam jins, oson ishlov beriladi, polirotkaga moyil. Bezaklovchi material sifatida foydalaniladi;
4. *Turli slaneslar* – slyudali, talkli, xloritli va loyli, qurilishga deyarli yaroqsiz.

Metamorfik tog` jinslari strukturasi va teksturasi

Strukturasi (ichki tuzilishi) – kristallik.

Teksturasi:

- *qatlamli*;
- *slanesli* – plastinkali minerallarning bir-biriga parallel joylashishi;
- *yo`l-yo`l* – minerallar to`plamining yo`l-yo`l shaklda joylashishi;
- *massiv*.

Nazorat savollari:

1. Nurash deganda nimani tushunasiz?
2. Cho`kindi tog` jinslarining hosil bo`lish jarayonlarini aytib bering.
3. Shakllanish va kelib chiqish sharoitlari bo`yicha cho`kindi tog` jinslari qanday sinflarga ajratiladi?
4. Metamorfizm to`g`risida tushuncha va uning tiplari.
5. Metamorfik tog` jinslari uchun struktura va teksturalarning qaysi turlari xarakterlidir?

TOG` JINSLARINING YOSHI VA GEOLOGIK VAQTI

Tog` jinslarining yoshini aniqlash

Tog` jinslarining yil hisobiga ifodalangan yoshiga ularning absolyut yoshi deyiladi. Hozirgi kunda tog` jinslarining yoshini aniqlashda ko`proq radioaktiv usuldan foydalaniladi. Bu usul radioaktiv elementlarning parchalanishga asoslangan. Bu usulning quyidagi turlari mavjud:

1. Uran-qo`rg`oshinli;
2. Kaliy-argonli;
3. Rubidiy-stronsiyli;
4. Galiy-uranli.

Bu turlar nazariy va amaliy jihatdan ishlangan. Masalan lgr urandan parchalanish natijasida qancha qo`rg`oshin hosil bo`lishini bilgan holda va mineralda ularning birgalikdagi miqdori qanchaligini aniqlab ma`lum hisoblashlar yordamida absolyut yoshini aniqlash mumkin. Uglrod-S14 ning yoshi 5568 yilga teng. Tog` jinslarining geologik yoshini aniqlash quruvchilar uchun katta ahamiyatga ega. Yer qobig`ining ustki qismi absolyut yoshini aniqlashda O`zbekistonda katta ishlar amalga oshirilgan. Geologiyada yer qatlamlarining qaysinisi oldin, qaysinisi keyin paydo bo`lganligini qiyosiy aniqlash nisbiy yosh deyiladi. Bu usulda tog` jinslari qatlamlarining yoshini aniqlashda o`sha qatlamdagi o`simlik va hayvonot dunyosi qoldiqlari o`rganiladi. Odatda, pastki qatlam ustki qatlamga nisbatan keksaroq hisoblanadi.

Yerning astrofizik yoshi – 5...6 mlrd yilga teng deb olingan, geologik yoshi 3...4 mlrd yilga teng. Qatlamlarning oldin yoki keyin hosil bo`lishini o`rganadigan fan litologiya deb aytiladi. O`simliklar qoldiqini o`rganadigan fan paleobotanika deb aytiladi. Hayvonlar qoldiqini o`rganadigan fan esa paleontologiya deyiladi. Organik qoldiqlarni tekshirish natijasida tog` jinsi qatlamlarining paydo bo`lish tartibi aniqlanadi va geoxronologik shkalasi tuziladi.

Geologik yotqiziqlarning xronologik bo`linishi davrlar bo`linishiga to`g`ri keladi.

Tog` jinslarining yoshi quyidagilarga bo`linadi:

- absolyut – paydo bo`lgandan boshlab hozirgi kungacha o`tgan vaqt (radioaktiv usulda aniqlanadi);
- nisbiy – bir nechta tog` jinslarini o`rganishda ularning qaysi birining yoshi katta qaysinisi kichikligini aniqlash imkonini beradi (stratigrafik va paleontologik usullar yordamida aniqlanadi).

Stratigrafik usul jins yoshini yer qobig`ida plastning joylashish

xarakteri bo'yicha aniqlash imkonini beradi (jins qanchalik yuzaga yaqin joylashsa shunchalik uning yoshi kichik). Bu usul plastlarning to'g'ri joylashishida va butunligida ishonchli natijalar beradi.

Paleontologik usul tog' jinslari yoshini plastlarda qolib ketgan jonzodlar va o'simliklar qoldiqlari orqali aniqlash imkonini beradi.

Tog' jinslarining geoxronologik shkalasi va stratigrafik bo'limi

Geoxronologik shkalada yer qobig'ining alohida vaqt bo'laklariga bo'lingan qisqacha tarixi keltirilgan. Bu vaqt oraliqlariga mos ravishda tegishli davrda hosil bo'lgan tog' jinslari qatlamlari keltirilgan.

Jadvalga kirgan eralar, davrlar, zamonlar nomi biror joy yoki tub aholisi nomi bilan atalgan. Masalan, poleozoy erasi 1838 yilda Seydvnik nomli olim tomonidan kiritilgan. Mezazoy va kaynozoy eralarining nomi 1840 yilda D. Filikis tomonidan kiritilgan.

	Geoxronologik bo'linish	Stratigrafik bo'linish
I	Yera	Guruh
II	Davr	Tizim (система)
III	Zamon	Bo'lim (отдел)
IV	Asr	Qavat (ярус)

Kembri davri esa Angliyadagi qadimgi Uels grafligining nomidan olingan. Toshko'mir davrining nomi esa Fransiyadagi yura tog'ining nomidan olingan.

1-jadval

Geologik davrlarning qisqacha tavsifi

Yerlar (jinslar guruhlari). Nomi va indeksi	Davrlar (jinslar sistemalari). Nomi va indeksi	Zamonlar (jinslar bo'limlari). Nomi	Indeksi	Davr davomati, mln. yil	Tog' paydo bo'lish fazasi	Transgressiyalar va regressiyalar	Vulkanizm
1	2	3	4	5	6	7	8
Arxeoy AR	Bo'linish mahalliy xarakterga ega		AR	2600 dan ko'proq	Lavrentev	Ma'lumot yo'q	Intensiv
Proterozoy PR			PR	200...2000	700...2600		

1	2	3	4	5		6	7	8
Paleozoy Rz	Kembriy \mathcal{C}	ertakembriy	\mathcal{C}_1	70	600	Tinchlik zamoni	katta transgressiyalar	kuchsiz
		o`rtakembriy	\mathcal{C}_2					
		kechkembriy	\mathcal{C}_3					
	Ordovik \mathcal{O}	ertaordovik	\mathcal{O}_1	60	500	Kalidon taxi (bir necha fazalarda)	Regressiya	kuchli
		o`rtaordovik	\mathcal{O}_2					
		kechordovik	\mathcal{O}_3					
	Siluriy \mathcal{S}	ertasiluriy	\mathcal{S}_1	30	450	Kalidon taxi izlari	Transgressiya	kuchsiz
		kechsiluriy	\mathcal{S}_2					
	Devon \mathcal{D}	ertadevon	\mathcal{D}_1	60	400		Tinchlik zamoni	quruqlikning ko`proqligi
		o`rtadevon	\mathcal{D}_2					
		kechdevon	\mathcal{D}_3					
	Toshk mir \mathcal{C}	Yerta toshk mir	\mathcal{C}_1	75	350	Gersin yoki Varissiy taxlar	Keng transgressiya	kuchsiz, mahalliy kuchli
		o`rta toshko` mir	\mathcal{C}_2				Tezkor regressiya. Botqoqliklarning jadal paydo bo`lishi	kuchli
		Kech toshk o` mir	\mathcal{C}_3					
	Perm \mathcal{P}	Yerta perm	\mathcal{P}_1	50	300	quruqlikning keskin ustivorligi	kuchli	
Kech perm								
Mezozoy Mz	Trias \mathcal{T}	Yerta trias	\mathcal{T}_1	50	250			Mavjud emas
		O`rta trias	\mathcal{T}_2					
		Kech trias	\mathcal{T}_3					
	Yura \mathcal{J}	Yerta yura	\mathcal{J}_1	50	200	Kimmeriy taxi davomi	kuchsiz transgressiya	kuchsiz
		O`rta yura	\mathcal{J}_2					
		Kech yura	\mathcal{J}_3					
Bo`r \mathcal{K}	Yerta bo`r	\mathcal{K}_1	70	150	Tinchlik zamoni	Katta transgressiya	kuchsiz	

1	2	3	4	5		6	7	8
		Kech b o`r	K_2				Juda katta transgres siya	juda shiddatli
	Paleogen P_g	Paleotsen, Eotsen, Oligotsen	P_{g1} P_{g2} P_{g3}	40	70		Transgres siyalar	shiddatli
NNI	Neogen N	Miotsen Pliotsen	N_1 N_2	25	25	Alp taxi	Regressiya	kuchli
Kaynozoy Kz	To`rtlamchi Q, yoki antropogen A	Yerta to`rtlamchi	Q_I	1,5... 2,0		Alp taxi	o`ta sezilarli shimoliy (boreal) transgressiya Boshqa kuchsiz transgressiyalar	o`ta ahamiyatli
		o`rta to`rtlamchi	Q_{II}					
		Kech to`rtlamchi zamonaviy	Q_{III}					

Izoh. Paleogen va neogen davrlari ko`pincha uchlamchi davr ostida birlashtiriladi.

To`rtlamchi yotqiziqlar tavsifi

Kaynozoy erasining (Q) to`rtlamchi (antropogen) davrida hosil bo`lgan yotqiziqlar, to`rtlamchi yotqiziqlar nomi bilan ataladi. Ular butun Yer yuzini qoplab olgan bo`lib inson amaliy faoliyati muhiti hisoblanadi.

To`rtlamchi yotqiziqslarning asosiy turlari:

- elyuvial el Q (o`z o`rnida qolgan nurash mahsulotlari);
- delyuvial dl Q (yog`in suvlari va oqar suvlar orqali bir joydan ikkinchi joyga ko`chirilgan nurash mahsulotlari);
- prolyuvial pl Q (vaqtincha oqimlar yordamida ko`chirilgan tog` yonbag`irlarida to`plangan yotqiziqlar);
- allyuvial al Q (doimiy daryo oqimi ko`chirib kelgan daryo vodiylaridagi yotqiziqlar);
- dengiz yotqiziqslari m Q (okean va dengizlardagi cho`kindi yotqiziqlar);
- ko`l yotqiziqslari lim Q (ko`l tubidagi yotqiziqlar);
- muzliklardagi yotqiziqlar gl Q, fl Q (muzliklar ta'sirida hosil bo`lgan cho`kindilar);
- Eol eol Q (shamol ta'sirida hosil bo`lgan cho`kindilar).

Geologik xarita va qirqimlar

Yer qobig`i turli uchastkalari turlicha geologik tuzilishga ega, ya'ni

turli yoshdagi tog` jinslari qatlamlari, turli ranga ega bo`lgan, turli tarkibga ega bo`lgan, kelib chiqishi va qurilish xususiyatlari turlicha bo`lgan qatlamlardan tashkil topgan.

Inshootlarni loyihalash geologik xarita va qirqimlarda tasvirlangan yer qobig`ining geologik tuzilishiga asoslanadi.

Geologik xaritada yer qobig`ining gorizontalk tekislikdagi geologik tuzilishi tasvirlanadi.

Xaritalarning quyidagi turlari mavjud:

- 1) *stratigrafik* – ularda rangli indekslar yordamida tog` jinslarining yoshi ko`rsatiladi;
- 2) *litologik* - tog` jinsining tarkibi va kelib chiqishini aks ettiradi;
- 3) *Muhandis-geologik* – ularda tog` jinslarining yoshi, tarkibi, kelib chiqishi va qurilish xususiyatlari, shuningdek inshootlar turg`unligiga ta'sir etuvchi geologik jarayonlar ko`rsatiladi;
- 4) *gidrogeologik*:
 - a) *gidroizobat xaritalari* – yer osti suvlari joylashish chuqurligini ko`rsatadi;
 - b) *gidroizogips xaritalari* – yer osti suvlari ko`zgusi chuqurligi va ularning harakat yo`nalishini ko`rsatadi.

Geologik xaritalar geologik qirqimlar bilan to`ldiriladi, geologik qirqimlar yer qobig`ining vertikal tekislikdagi proyeksiyasini ko`rsatadi.

Nazorat savollari:

1. Tog` jinslarining absolyut va nisbiy yoshi?
2. Tog` jinsining yoshi qanday usullarda aniqlanadi?
3. Geoxronologik shkala nimani akslantiradi?

YERNING ICHKI DINAMIKASI JARAYONLARI. ENDOGEN JARAYONLAR

Endogen jarayonlar (protsseslar) xaqida tushuncha

Yer qobig`i ichki va tashqi kuchlar ta'sirida bo`lib, bu kuchlar uning tarkibi, tuzilishi va shaklining o`zgarishiga sababchi bo`ladi.

Ichki kuchlar quyidagilardan iborat:

- 1) yuqori harorat;
- 2) radioaktiv elementlarning parchalanish energiyasi;
- 3) kimyoviy reaksiya energiyalari.

Bu kuchlar ta'sirida quyidagi jarayonlar sodir etilishi mumkin:

- 4) magmatizm;
- 5) metomorfizm;
- 6) yer qobig`ining tektonik harakati;
- 7) zilzilalar.

Tog` jinslarining joylashish shakllari

Tog` jinslarining joylashish shakllari birlamchi va ikkilamchi bo`ladi. Birlamchi yoki buzilmagan joylashish shakli tog` hosil bo`lish davrida vujudga keladi. Cho`kindi tog` jinslarining birlamchi shakli odatda gorizontal joylashadi.

Ikkilamchi yoki buzilgan joylashish shakli tog` jinslari plastlarining ichki kuchlar ta'sirida ko`chishi natijasida vujudga keladi.

Yer qobig`ining tektonik harakatlari haqida tushuncha

Tog` jinslari plastlarining ichki kuchlar ta'sirida ko`chishi *tektonik harakat* deyiladi. Tog` jinslari dastlabki joylashishining buzilishiga *dislokatsiya* (qayta joylashish) deyiladi.

Tektonika – bu yer qobig`i bir qismining tektonik buzilishlar yig`indisi va ularning rivojlanish tarixi bilan aniqlanadigan ichki tuzilishdir.

Yer qobig`ida har doim tektonik harakatlar bo`lib turadi. Ayrim hollarda sekin (tinchlik davri), ba'zida kuchli (tektonik revolyusiyalar davri). Yer qobig`i tarixida bunday o`zgarishlar bir necha karra bo`lib o`tgan:

- 1) tog`lar hosil bo`lishining kalidon sikli (kembriy – siluriy davrlari) – Sayan, Baykal orti xrebetlari hosil bo`lgan;
- 2) Gersin sikli (perm, trias davrlari) – O`rol, Tyan-Shan va Oltoy tog`lari;
- 3) Alp sikli (kaynozoy erasi) – Kavkaz, Qrim, Karpat, Saxalin va Kamchatka tog`lari shakllangan.

Yer qobig`i harakati uning tektonik tuzilishiga bog`liq.

Tektonik ichki tuzilishi – bu yer qobig`i qismlarining turli xildagi tuzilish shakllaridir. Ularning eng asosiylari: platforma, geosinklinal.

Platformalar – bu turg`un, qattiq va kam harakatlanuvchan strukturalardir.

Geosinklinal esa yer qobig`ining harakatchan qismidir, ular platformalar oraliqlarida joylashadi. Ularga tektonik harakatlar xarakterlidir: seysmik hodisalar, taxlar shakllanishi.

Tektonik harakat turlari:

- 1) tebranma harakat;

- 2) qatlamli harakat;
- 3) uzlukli harakat.

Tebranma harakat

Tebranma harakat shunday harakatki, bunda yer qobig`ining ayrim qismlari davriy holda sekin va tekis tarzda ko`tarilib tushishidir. Tezligi – 3 25 mm yiliga.

Tebranma harakat turlari:

1. O`tgan geologik davrlardagi tebranma harakatlar;
2. To`rtlamchi davr bilan bog`liq bo`lgan eng yangi tebranma harakatlar;
3. Zamonaviy tebranma harakatlar.

Dengiz qirg`oqlari yaqinida keskin tarzda *transgressiya* ko`rinishida – dengizning qirg`oqqa bostirib kelishi va yer qobig`ining pasayishi ko`rinishida va *regressiya* – yer qobig`ining ko`tarilishi natijasida dengizning chekinishi ko`rinishida namoyon bo`ladi. Tebranma harakatlarni ayniqsa suv omborlari, to`qonlar, chiziqli inshootlar, temir yo`llar, quvurlar va qirg`oqqa yaqin joylashgan boshqa turdagi qurilishlarda inobatga olish zarur.

Kontinent ichidagi tebranma harakatlarning alomati – bu yer qobig`ida dengiz va quruqlikda tog` jinslari hosil bo`lishining ketma-ketligidir.

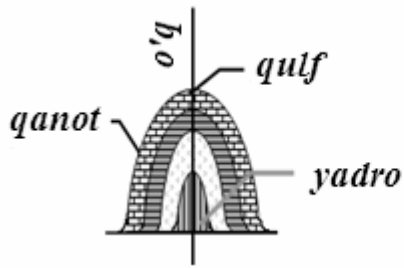
Yer qobig`ining qatlamli harakati. Bu harakatlar tog` jinslarining uzluksiz ravishda va kichik harakatlar bo`lib, tebranma harakatga nisbatan keskin ravishda sodir bo`ladi.

Taxlamli dislokatsiya

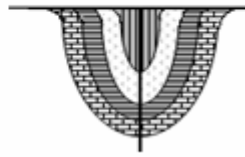
Yer qobig`ining taxlamli harakati, tebranma harakatga nisbatan keskin bo`lib, bunda plastlar ajralmay kichik maydon sodir bo`ladi.

Qatlamlarning joylashish shakllari:

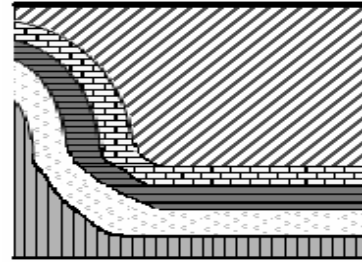
- 1) *monoklinal* – tog` jinslari qatlamlarining bir tomonlama oqishi. Oqish darajasi oqish burchagi α orqali aniqlanadi (α - gorizont bilan plast orasidagi burchak) (10-rasm);
- 2) *taxlam (antiklinal, sinklinal)* – tog` jinsi plastlarining to`la egilishi (11 va 12-rasmlar);
- 3) *fleksura* – tizzasimon taxlam (jins qatlami bir qismining muhit uzilmagan holda ikkinchi qismiga nisbatan ko`chishi natijasida vujudga keladi) (13-rasm).



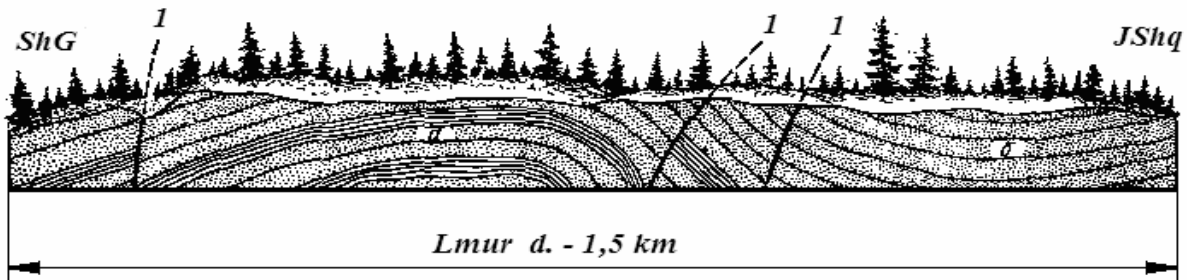
11-rasm. Antiklinal



12-rasm. Sinklinal



13-rasm. Fleksura



14-rasm. Tashlanmalar bilan murakkablashgan taxlamali joylanuv:
a – antiklinal; b – sinklina; 1– 1 – tashlanmalar

Uzlukli dislokatsiya

Yer qobig`ining uzlukli harakati, tog` jinslari plastlarining uzlukli ravishda bir-birini nisbatan keskin siljitish natijasida hosil bo`ladigan harakatdir.

Uzlukli harakatning shakllari:

- *tashlash (tushirish)* – bir qatlamning ikkinchi qatlamga nisbatan cho`kishi;
- *ko`tarib tashlash* – bir qatlamning ikkinchi qatlamga nisbatan ko`tarilishi;
- *graben* – Yer qobig`i qismining ikkita katta platformalar orasidagi cho`kishidir;
- *xovuch (gorst)* – grabenga teskari bo`lgan shakl yoki jarayon;
- *siljish va surish* – tog` jinslari plastlarining gorizontal ko`chishi.

Muhandis-geologik tekshirishlarda plastlarning fazoviy joylashishi holatini aniqlash zarur. Buning uchun plastlarning joylashish elementi aniqlanadi.

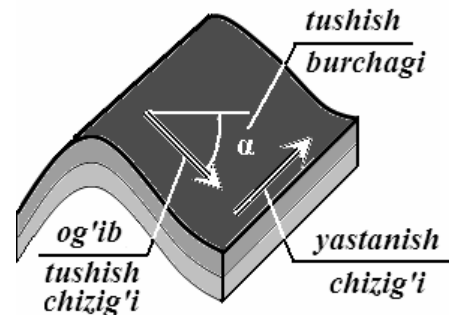
Dislokatsiyaning mavjudligi qurilish maydonining muhandis-geologik sharoitlarini murakkablashtiradi, shuning uchun qurilish maqsadida qatlamlari qalin, birjinsli va gorizontal joylashgan maydonlarni tanlash maqsadga muvofiqdir.

Tog` jinslari plastlarining joylashish elementlari

Muhandis-geologik tadqiqotlar olib borishda plastlarning fazoviy holatini aniqlash zarur. Buning uchun plastlar joylashish elementlari aniqlanadi:

1. *yastanish* – plastning joylashish yo`nalishi.
2. *plastning og`ib tushishi* – plastning oqib tushish yo`nalishi bo`ylab, yastanishga perpendikulyar joylashgan;
3. *Plastning tushish burchagi* – plast bilan gorizont orasidagi burchak.

Barcha zikr etilgan elementlar tog` kompaslari yordamida aniqlanadi.



Nazorat savollari:

1. Qanday jarayonlar endogen jarayonga mansub?
2. Yer qobig`i tektonik harakatining qanday turlari mavjud?
3. Tebranma harakat nima bilan xarakterlanadi?
4. Dengiz transgressiyasi va regressiyasi nima?
5. Taxlamli dislokatsiya shakllarini ayting.
6. Uzlukli dislokatsiya shakllarini xarakterlab bering.

ZILZILALAR, ULARNING KELIB CHIQISH SABABLARI VA TURLARI

Seysmika (grech. **σεισμος**) – tebranishlar.

Zilzila – bu yer qobig`idagi biror bir energiya manbaidan tarqalayotgan seysmik to`lqinlar tarqalishi natijasida yer qobig`ining tebranishlari. Zilzila Yer qobig`i ichki jarayonlaridan kelib chiqadigan tektonik harakatlarning namoyon bo`lish shaklidir.

Tektonika – tog`lar vujudga kelish jarayonlari, Yer qobig`ining harakati va deformatsiyasi xaqidagi fandir. Tektonik harakatlar – yer qobig`ida vujudga kelgan kuchlar ta'sirida Yer sirtidagi katta hajmga ega bo`lgan tog` jinslarining deformatsiyalanish jarayoni.

Tektonik harakatlar sabablarini tushuntirish uchun quyidagi nazariyalardan foydalaniladi:

1. *pulsatsion* – tog` jinslarining navbatma-navbato`siqilishi va cho`zilishi;
2. *konveksion* – haroratning har xilligidan tog` massalarining siljishi;

3. *mobilizm nazariyasi* – materiklar dreyfi (siljishi);
4. *plitalar tektonikasi*;
5. *bloklar tektonikasi*.

Zilzila quvvati:

$10^{25} \dots 10^{26}$ MVt Yer yuzidagi barcha zilzilalarning bir yillik quvvati;

$10^{18} \dots 10^{20}$ MVt atom portlashlarning bir yillik quvvati;

10^{26} MVt Yerdan kosmosga ajralib chiqqan issiqlik quvvati.

Zilzila natijasida yer yuzasida bo`ladigan o`zgarishlar yig`indisi seysmik hodisalar deyiladi.

Zilzila ko`p bo`lib turadigan joylar seysmik rayonlar hisoblanadi. Zilzila bo`lmaydigan joylar noseysmik hududlar deb ataladi. Bunday oblastlarga Moskva, Shimoliy Amerika, Shimoliy Germaniya pasttekisligi, Finlyandiya, Kola yarimoroli, Sharqiy Kanada, Braziliya, g`arbiy Sibirning cho`l rayonlari, Shimoliy Sibir kiradi.

Zilzila natijasida imoratlar, inshootlar, temir yo`llar vayron bo`lib, minglab odamlar halok bo`ladi. XX asr davomida zilzila natijasida 800 mingdan ortiq odam halok bo`lgan.

Hozirgi kungacha yer qimirlashining quyidagi turlari mavjud:

1. Tektonik zilzilalar.
2. Vulqondan hosil bo`ladigan zilzilalar.
3. Denudatsion zilzilalar.
4. K chki va surilish natijasida hosil bo`ladigan zilzilalar.
5. Texnogen zilzilalar.

Bulardan eng asosiysi *tektonik zilzilalar* hisoblanadi. Ular tektonik jarayonlar natijasida vujudga keladi. Tog` jinslarida to`planib qolgan deformatsiyalarning Yer yuzasiga otilib chiqishi natijasida katta kuchga ega bo`lgan va katta maydonni egallaydigan silkinishlar ro`y beradi.

Bundan tashqari vulqon otilishi natijasida hosil bo`ladigan zilzila ham xavfli hisoblanadi. Ular vulqon otilishi natijasida ro`y beradi, katta intensivlikka ega, lekin tarqalish doirasi kichik.

Denudatsion zilzilalar yer qobig`ining turli qatlamlarida hosil bo`lgan bo`shliqlarning o`pirilishi natijasida yuzaga keladi, unchalik katta bo`lmagan tebranishga va tarqalish maydoniga ega.

Ko`chki va surilish hodisasi natijasida hosil bo`ladigan zilzilalar esa ko`proq tog`li hududlarda ro`y beradi. Uning kuchi 5-6 ballgacha yetishi mumkin, tarqalish maydoni uncha katta emas.

Texnogen zilzilalar esa inson faoliyati natijasida yuzaga keladi. Ular, ayrim paytlarda "Muhandislik zilzilalari" deb ham ataladi.

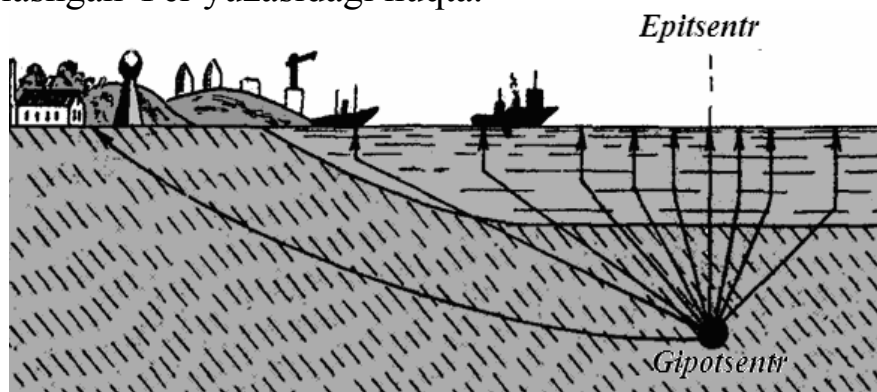
Yer silkinishlari seysmik stansiyalarga o`rnatilgan seysmograf apparatlari yordamida hisobga olinadi. Seysmik stansiyalar ma'lumotiga

ko`ra, har yili Yer shari bo'yicha 100 mingdan ortiq zilzila bo`lib, ularning ichida taxminan 100 ga yaqini vayronagarchilik va bittasi falokat keltiradigan hisoblanadi, kuchsiz zilzilalar har 5 minutda bo`lib turadi.

Gipotsentr va epitsentr (15-rasm).

Gipotsentr – zilzila o`chog`i va fokusi – yer qobig`ining yemirilish sohasi bo`lib, Yer yuzasidan qandaydir chuqurlikda joylashgan.

Epitsentr – gipotsentrning Yer yuzasiga proyeksiyasi – gipotsentr ustida joylashgan Yer yuzasidagi nuqta.



15-rasm. Zilzila markazi

Chuqurligi bo'yicha zilzilalar quyidagicha farqlanadi:

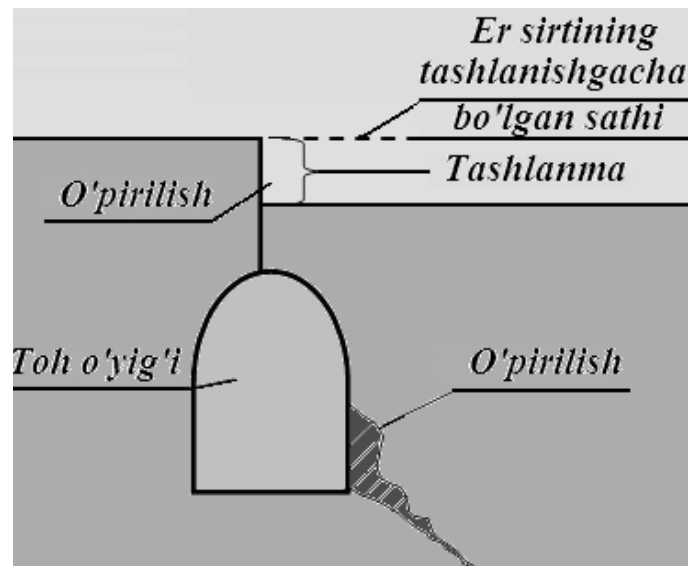
- Yuzadagi $H = 1-10$ km;
- qobiqdagi $H = 30-50$ km;
- Oraliq $H = 50-300$ km;
- Chuqurlikdagi $H = 300-700$ km.
- Eng kuchli zilzilalar bu qobiqdagi $H = 30-50$ km chuqurlikdagi yer qimirlashlardir.

Seysmik to`lqinlar va ularning turlari

Seysmik to`lqinlar – zilzila o`chog`i yoki portlash natijasida Yerning ustki qatlamlarida tarqaladigan elastik to`lqinlardir. Tarqalish xususiyati bo'yicha seysmik to`lqinlar hajmiy va sirt to`lqinlariga ajraladi. Hajmiy to`lqinlar tog` jinslari hajmlarining ichida tarqaladi va birlamchi yoki bo`ylama va ikkilamchi yoki ko`ndalang bo`lishi mumkin. Sirt to`lqinlari Yer yuzasida yoki unga yaqin sohada tarqaladi, bular Lyav va Reley to`lqinlaridir.

Birlamchi R-to`lqinlar – tog` jinslarining siqilish va chuzilishini keltirib chiqaradi, katta tarqalish tezligiga ega.

Ikkilamchi S-to`lqinlar – ko`ndalang elastik tebranishlarni keltirib chiqaradi, zarrachalar siljishiga olib keladi, suvda tarqalmaydi.



16-rasm. Yer qobig'ining siljish sxemasi

1. Lyav to'lqinlari (L-to'lqinlar) – ko'ndalang to'lqinlarning bir turi bo'lib, suvda tarqalmaydi.
2. Reley to'lqinlari (R-to'lqinlar) – zarrachalarning vertikal va gorizontal bo'ylab ko'chishiga olib keladi.

Zilzilalarning quvvati va shiddati

Siniq – tog' massividagi yoriq. Bunda yoriqning ikkala tomonidagi tog' jinslari yoriqqa parallel ko'chadi.

Tashlama (сброс) – tog' jinsi sinig'i bo'ylab pastga siljish (17-rasm).

Tepaga tashlash (взброс) – tog' jinsi siniqi bo'ylabi yuqoriga siljish.

Siljish (сдвиг) – tog' jinsining gorizontal bo'ylabi siljishi (yastanishi bo'yicha).

Tektonik zilzilaning namoyon bo'lish mexanizmi

Bu hodisani tushuntirish uchun A.I.Martemyanov, Bolt, A.K.Larionov va boshqalarning sxemalaridan foydalaniladi. Bularning barchasi zilzilaning kelib chiqish sabablarini (siniqning shakllanishini) o'rganadilar.

Faza 1. Bir necha mln m³ li tog' jinsi massivi siqiluvchi kuchlar ta'siriga duchor bo'ladi (buni bloklar nazariyasiga ham qo'llasa bo'ladi). Kristallik reshetkadagi atomlar orasidagi masofa kichrayadi va natijada kuchlanganlik holati sodir bo'ladi.

Faza 2. Kuchlangan zonaning ayrim qismlarida struktura elementlari orasidagi bog'lanishlar buziladi va mayda yoriqlar ko'payadi.

Faza 3. Mayda yoriqlar suv bilan to'ladi. Tog' jinsining hajmi birnecha

barobar ortadi. Alohida yoriqlar birlashadi.

Faza 4. Birlashgan yoriqlar siniqlarni shakllantiradi va umumiy massivni bloklarga bo`ladi.

Faza 5. Siniq chizig`ida alohida bloklarni ko`chirishga harakat qiluvchi kuchlar qarshilik ko`rsatuvchi kuchlardan katta bo`ladi.

Faza 6. Tashlanma, tepaga tashlash, siljish, ustki qatlama surib chiqish hodisalari namoyon bo`ladi va seysmik to`lqinlar vujudga keladi.

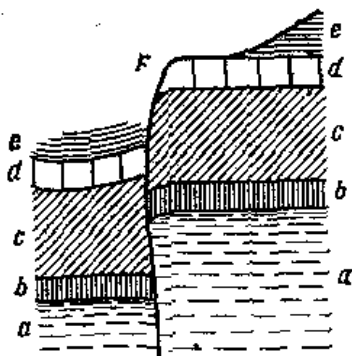
Zilzila shiddatini baholash

Zilzila kuchini baholash uchun quyidagilardan foydalaniladi:

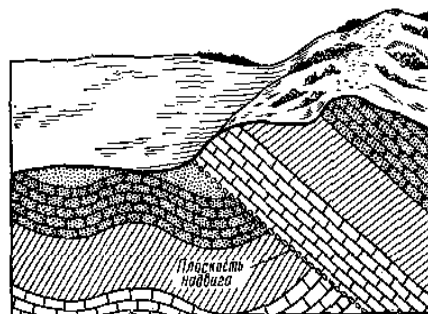
– *magnituda*, M – gipotsentrdagi zilzilaning nisbiy kuchi. Magnituda seysmik to`lqinlarning to`la energiyasini xarakterlaydi;

$$M = \lg \frac{A}{A_0},$$

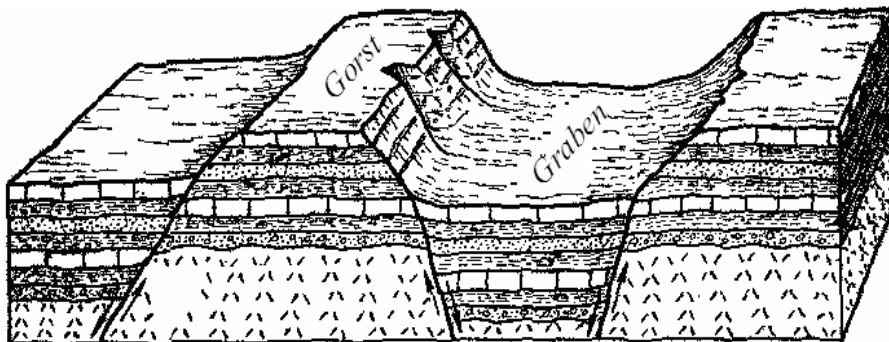
bu yerda A – zilzila o`chog`idan biron bir masofadagi maksimal zilzilaning amplitudasi;



17-rasm. Qatlamlarning vertikal siljishidagi tashlanma:
F-F – tashlanmaning profil bo`ylab tekisligi; a, b, c va d turli jinslarning qatlamlari



18-rasm. Ustma-ust sapchish:
1 – ohaktosh; 2 – gillar;
3 – qumtoşlar;
4 – qum; 5 – tektonik brekchiya



19-rasm. Graben va gorst

A_0 – minimal yoki no`linchi zilzila amplitudasi.

Magnitudaning uch turi mavjud:

- 1) Rixter ML;
 - 2) hajmiy bo`ylama to`lqinlar MP bo`yicha;
 - 3) sirt to`lqinlari MS bo`yicha;
- ballik I_0 – zilzilaning yer yuzidagi (epitsentrdagi) shiddati. U yer sirtining silkinish miqdori bilan o`lchanadi (amplituda, chastota, tezlik).

Har bir ball quyidagi formula yordamida aniqlangan seysmik tezlanishga ega a (mm/s^2):

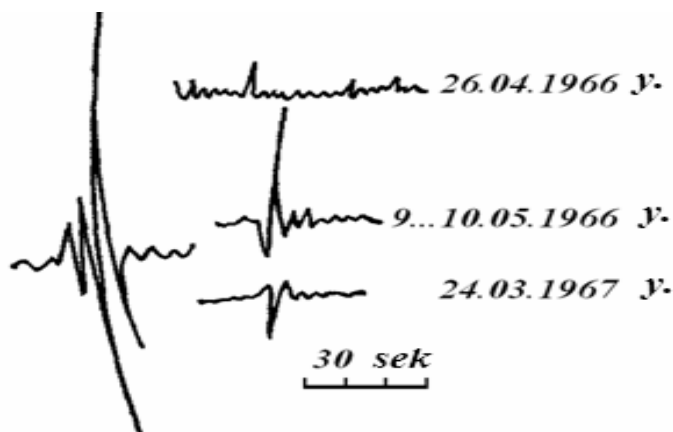
$$\alpha = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot A}{T^2},$$

bu yerda T – tebranish davri.

I_0 va M orasida quyidagi bog`lanish mavjud:

$$I_0 = 1,5M + 3,5 \lg H + 3,$$

bunda H – zilzila o`chog`i chuqurligi km da.



20-rasm. Toshkent 1966 y. zilzilasi va undan keyingi qayta silkinishlar vaqtida yozib olingan seysmogrammalar. Toshkent Markaziy seysmik stansiyasi ma'lumoti

Zilzilalarni qayd qilish quyidagi asboblarda amalga oshiriladi:

- 4) *seysmograflar* – tebranishlar amplitudasi o`lchanadi. Asboblarning aniqligi 0,0001 mm gacha;
- 5) *akselerograflar* – tebranishlar chastotasi o`lchanadi;
- 6) *vibrograflar* – sezilarli ko`chishlar o`lchanadi. Zilzila shiddatini baholash 1952 yilda yer Fizikasi instituti ishlab chiqqan 12 balli shkala bo`yicha o`lchanadi. U o`z ichiga 2 alomatni oladi:
 - 1) asosiy – vayron bo`lgan binolar soni va shikastlanish darajasini hisobga oladi;
 - 2) yo`ldosh (сопутствующие) – gruntlardagi qoldiq izlar, yer osti suvlari rejimining o`zgarishi, tebranishlarning sezilishi.

Zilzila paytida yer yuzida ro'y beradigan o'zgarishlar

Zilzilaning kuchi (ball)	Zilzila xarakteristikasi (nomi)	Seysmik tezlanish (mm/sek ²)	Yer yuzasida bo'ladigan o'zgarishlar
1	2	3	4
1	Stzilmaydigan	2,5	Mikroseysmik tebranishlar. Faqat seysmograflargina sezadi.
2	Juda kuchsiz	2,5...5	Bilinar-bilinmas zilzila. Sezgir odamlargina sezadi
3	Kuchsiz	5,1...10	Bilinar-bilinmas zilzila. Tinch turgan kishilargina sezadi
4	Kuchlirok	11...25	O'rtacha zilzila. Yurib ketayotgan odamlar ham sezadi
5	Ancha kuchli	25...50	Uxlab yotgan kishilar uyg'onib ketadi
6	Kuchli	51...100	Imoratlar bir oz zararlanadi
7	Juda kuchli	101...250	Devorlar yoriladi, haykallar qulab tushadi, deraza oynalari sinadi
	Vayrongarchilik keltiradigan	251...500	Tomdagi mo'rilar, ko'chadagi haykallar qulab tushadi. Deraza oynalari sinadi
9	Xarobalik keltiradigan	500...1000	Uylar qulay boshlaydi
10	Falokatli bo'ladi	1000...2500	Ko'plab imoratlar vayron
11	Halokatli kamdan-kam	2500...5000	Yer yuzida katta-katta yoriqlar paydo bo'ladi, buzilmagan imorat qoladi
12	Katta halokat, falokat keltiradigan	5000	Hammayoq buzilib, imoratlar butunlay vayron bo'lib ketadi

Zilzilani bashorat qilish imkoni

Zilzilani quyidagi alomatlar bo'yicha bashorat qilish mumkin:

- 1) P-to'lqinlar tezligi bo'yicha. Zilziladan oldin tezlik pasayadi;
- 2) Yer yuzasining ko'tarilishi yoki qiyalikning o'zgarishi bo'yicha;
- 3) Radonning ajralib chiqishi. Zilziladan oldin yer osti suvida radon konsentratsiyasi ortadi;
- 4) Jinsning elektrik qarshiligi pasayadi;
- 5) Silkinishlar sonining ortishi.

Seysmik rayonlarda qurilish ishlarini olib borish

Seysmik rayonlarda bino va inshootlarni zilzilaga chidamli qilib qurish quruvchilar oldidagi asosiy masalalardan biridir. Buning choralari antiseysmik choralar deyiladi.

Hozir seysmik rayonlar uchun loyihalash me'yorlari ishlab chiqilgan, qurilish ishlari ana shu meyorlarga moslab amalga oshiriladi.

Binolarni qurishda ularning zaminini tashkil etgan tog' jinslarining

tarkibi, tuzilishi va fizik-mexanik xossalari katta e'tibor berish lozim. Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, har xil tarkibga, tuzilishga va fizik xususiyatga ega bo'lgan joy zilzila paytida har xil tebranadi. Shunga ko'ra binolar turli darajada zararlanadi.

Imoratlar zilzilaga chidamli bo'lishi uchun antiseysmik belbog'lar qo'llanadi. Bu belbog'lar hozir temir betondan ishlanib, baland imoratlarning qavatlari va devorlari orasiga o'rnatiladi.

Imoratlarning zilzilaga bardosh berishi konstruksiya va antiseysmik choralargagina emas, balki qurilish materiallari va qurilish ishlarining sifatiga ham bog'liqdir. Toshkent zilzilasida asosan xom g'ishtdan qurilgan imoratlar ko'p zararlangan. Tajriba bunday imoratlar, antiseysmik choralarsiz faqat 7 ballgacha dosh berishini ko'rsatdi.

Binolarning zilzilaga chidashi qurilish materiallarining sifatiga va ularning ishlanish usuliga ham bog'liq. G'isht orasiga ishlatiladigan aralashma sifatli bo'lmasa, g'ishtni namlamasdan terilsa, devor choklari bir-biriga yaxshi yopishmaydi, chunki quruq g'isht aralashma tarkibidagi suvni tezda shimib oladi, natijada u qotish va g'ishtga yopishish xususiyatini ancha yo'qotadi. Shuning uchun O'rta Osiyo sharoitida g'isht devor qurganda g'ishtni suvga butunlay bo'ktirib ishlatish kerak.

Respublika ahamiyatiga molik I va II kategoriyali imoratlarda seysmik hisob 1 ballga oshiriladi, ya'ni shu joyda 6 ball kuch bilan yer qimir-laydigan bo'lsa, imorat 7 ballga chiday oladigan qilib quriladi. Joy qattiq jinslardan tuzilgan bo'lib, imoratlar I qavatli III...IV kategoriyali bo'lsa, ularning seysmik hisobi joyning seysmik balidan 1 ball kam bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Zilzila to'g'risida tushuncha va ularning turlari.
2. Gipotsentr va epitsentr nimani bildiradi?
3. Zilzila o'chog'ining chuqurligi bo'yicha zilzilalar qanday turlarga bo'linadi?
4. Tarqalish xarakteri bo'yicha seysmik to'lqinlar qanday bo'linadi?
5. Zilzila shiddati qanday baholanadi?
6. Zilzilani qayd qilish uchun qanday asboblardan ishlatiladi?

SEYSMIK RAYONLASHTIRISH

Zilzila o'choqlarining tarqalish zonalari.

Yer shari 3 zonaga bo'lingan:

- *seysmik* – zilzilaning tez-tez qaytarilishi;
- *aseysmik* – zilzilaning juda kam ro'y berishi;

- *noseysmik* – zilzila deyarli ro`y bermaydi.
Eng foal seysmik zonalar:
- *Tinch okeani* – barcha zilzilalarning 80%, ajralib chiqqan energiyaning 90 %, yiliga 1500 gacha sezilarli zilzilalar bo`lib turadi;
- *O`rta yer dengizi va transosiyo* – barcha zilzilalarning 15% .

Seysmik faolligi kam zonalar: Afrika, Atlantik okeani, Antarktida. Markaziy Osiyoda seysmik zona uning 25% yoki 1187 ming km² ni tashkil etadi. Bu zona quyidagicha taqsimlanadi:

- 9 ballik – 22%;
- 8 ballik – 26%;
- 7 ballik – 21%;
- 6 ballik – 31%.

Zilzilalarning takrorlanish qonuni. Shiddati yuqori bo`lgan zilzilalar past intensivli zilzilalarga nisbatan 2...3 barobar kam sodir etiladi, masalan, Toshkentda – 25 yilda bir marta – 7 ballik va 100 yilda bir marta – 8 ballik; Andijonda – 50 yilda bir marta – 7 ballik, 100 yilda bir marta – 8 ballik va 500 yilda bir marta – 9 ballik zilzilalar bo`lib turadi.

Seysmik rayonlashtirish – mamlakat hududini bir-biridan seysmikligi va antiseysmik qurilishga talablari bilan farq qiladigan rayonlarga bo`lishdir (21-rasm). Seysmik rayonlashtirishning ikki turi mavjud umumiy va mikroseysmorayonlashtirish

Mikroseysmorayonlashtirish tushunchasi

Mikroseysmorayonlashtirish – bu qurilish maydonini grunt (muhandis-geologik) sharoitlari bo`yicha o`rtacha seysmiklikdan farq qiladigan seysmikligini o`rnatish.

Zilzilalarning tog` jinslari massivi va inshootlarga ta'siri

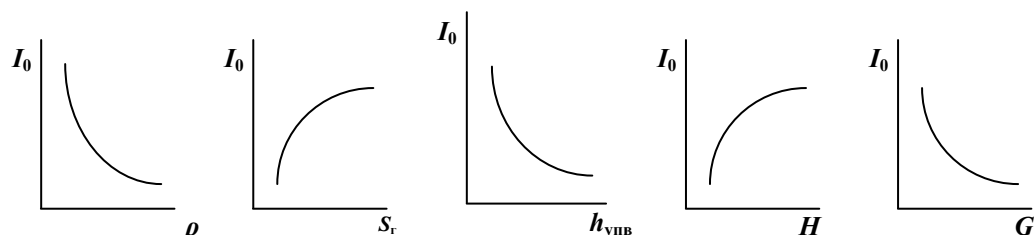
Seysmika nuqtai nazaridan quyidagi maydonlar noqulay hisoblanadi:

- 1) relefi ajralgan maydonlar: daralar, jarliklar va sh. o`.
- 2) emirilgan va nuragan yerlar;
- 3) cho`kuvchan gruntlar;
- 4) botqoqqa o`xshash bo`sh (erlar) gruntlar;
- 5) texnogen tashlandiqlar;
- 6) tog` ishlanmalari: shaxtalar, tonnellar, metropoliten yo`llari;
- 7) tektonik yoriqlar atrofi.

Zilzila shiddati I_0 ga ta'sir etadigan faktorlar: jinsning zichligi ρ , g`ovaklarning suv bilan to`inganligi S_r , yer osti suvlarining joylashish

chuqurligi $h_{y\text{NB}}$, bo`sh gruntlar qalinligi H , jinsning seysmik bikrligi $G=\rho c$ (22-rasm).

Jins	$c, \text{ m/s}$	$A, \text{ mm}$
Suvga to`ingan qum	200...400	$\begin{matrix} \text{max} \\ \Downarrow \\ \text{min} \end{matrix}$
Namligi kam qum	500...1000	
Qumloq	1500...4000	
Ohaktosh	2000...5000	
Granit	5000...6000	



22-rasm. Zilzila shiddatining grunt sharoitlariga bog`liqligi

Zilzila shiddatining inshootlarga ta'siri.

Bino va inshootlarning seysmik kuchlar ta'siriga qarshilik ko`rasata olish qobiliyatini baholay oladigan "Inshootlar zilzilabardrshligi" deb ataluvchi maxsus fan mavjud.

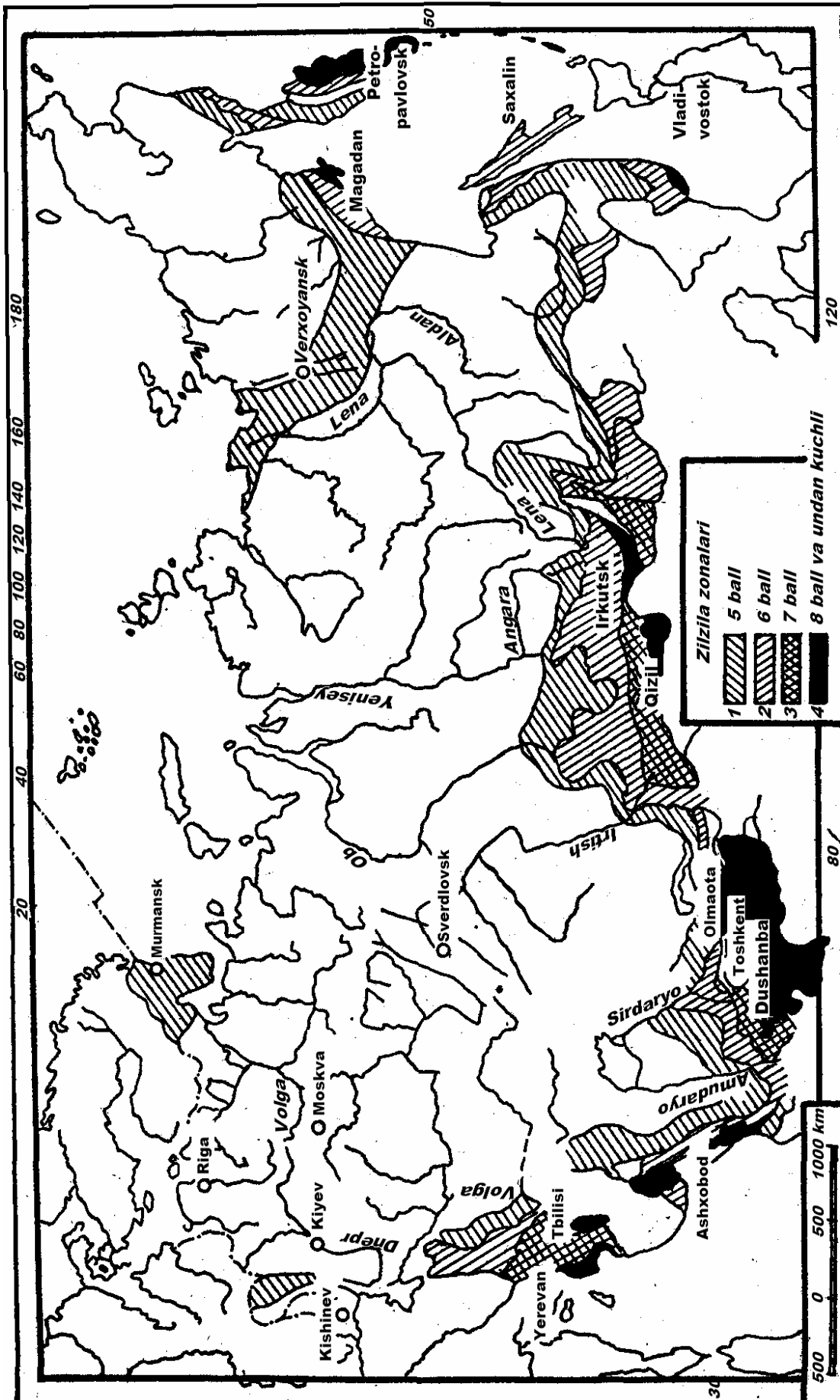
Antiseysmik qurilish

Antiseysmik qurilish o`z ichiga quyidagilarni oladi:

- 1) qurilish maydonini tanlash, genplanlar ishlab chiqish;
- 2) arxitekturaviy va konstruktiv qarorlar qabul qilish;
- 3) hisoblash usullari;
- 4) seysmik hududlarda bino va inshootlarni qurish va ulardan foydalanish.

Shikastlanishlar xarakteri

Mahalliy material va xom g`ishtdan qurilgan inshootlar ko`proq shikastlanadi. Yog`ochdan qurilgan binolar eng kam shikastlanadigan inshootlar hisoblanadi. Shikastlanish darajasi eng past bo`lgan binolar bu metall va temirbeton karkasli binolardir.



Antiseysmik qurilishning umumiy omillari:

- 1) seysmik yukni kamaytirish;
- 2) bino massasi va birkliklarini tekis taqsimlash, ya'ni binolar planda oddiy shaklga ega bo'lishlari kerak;
- 3) konstruksiya alohida elementlarining birtekis joylashishi, monolit bo'lishi va bir xil mustahkamlikka ega bo'lishi kerak;
- 4) binoning balandligi va plandagi o'lchamlarining chegaralanganligi;
- 5) seysmik ximoyaning maxsus tizimlari (antiseysmik to'shama, aylanadigan tayanchlar, elastik prujinalar o'rnatish, izolyasiya qiluvchi prokladkalar va sh. o'.).

Nazorat savollari:

1. Zilzila tarqalishining zonalligi?
2. Seysmik rayonlashtirish nima?
3. Mikroseymsmorayonlashtirish deganda nimani tushunasiz?
4. qanday maydonlar seysmik nuqtai nazardan noqulay hisoblanadi?
5. Antiseysmik qurilish o'z ichiga nimalarni oladi?

**YERNING TASHQI DINAMIKASIGA BOG'LIQ BO'LGAN
JARAYONLAR (EKZOGEN JARAYONLAR)**

Oqar suvlarning geologik ishi

Daryo suvlari holati, oqar suvlar hosil bo'lishida yomg'ir, qor va muzliklar muhim rol o'ynaydi. Ular yerning ma'lum yuzasida to'planib oqar suvlarni hosil qiladi. Bir yilda yerning yuzasiga 112000 m³ yog'ingarchilik yog'adi. Bu degani 1 m² yuzaga 1 mm yog'in to'g'ri keladi. Oqar suvlar ta'sirida eroziya (yuvish yoki yuvilish) hodisasi ro'y beradi. Yeroziya ta'sirida quyidagi hodisalar ro'y beradi: tog' jinslari nuray boshlaydi, buzilgan jinslarni qizib to'playdi, ma'lum joylarda yotqiziqlar hosil bo'ladi. Yeroziya hodisasini chuqur tahlil qilsak, bu hodisa buzish va yaratish rolini o'ynaydi. Yeroziyaning ikkita turi mavjud:

- 1) tekislik bo'yicha – suv Yer yuzasi bo'ylabi turli xil yo'nalishlarda oqadi;
- 2) to'plangan suv ma'lum bir o'zanni tashkil qilib oqadi. (23-rasm).
Yuvilish mahsulotlariga delyuviy deyiladi.

Delyuviy deganda, tog'ning ustida va pastki qismida nurash hodisasi natijasida hosil bo'ladigan yotqiziqlarga aytiladi. Delyuviyni dlQ deb

belgilaymiz.

Delyuviy va uning muhandis- geologik xosliklari

Delyuviy – tog` qiyaliklari va uning yonbag`irlarida hosil bo`lgan yotqiziqalar.



23-pacm. Yotqiziqalarning shakllanishi:

E – elyuviy ; D – delyuviy; P – prolyuviy; 1 – atmosferayog`ingarchiliklari;
2 – tekislikka oid yuvilish; 3 – yonbag`rning birlamchi sirti; 4 – tub jinslar

Delyuviy tasnifi:

- 1) tarkibi bo`yicha (kukunlari o`lchamlari) to`shama jinsdan farq qiladi;
- 2) litologik xilma-xil (shag`al, qum, loy, supes, soztuproq);
- 3) qiyalik bo`ylab ko`tarilgan sari zarrachalar o`lchamlari yirikroq bo`ladi;
- 4) qalinligi o`nlab metr bo`lishi mumkin;
- 5) birjinslimas va o`zining fizik-mexanik xususiyatlari bilan farq qiladi;
- 6) ko`chish qobiliyati mavjud.

Delyuvial yotqiziqalar bino va inshootlarni joylashtirish uchun yaramaydi.

Yuvilish (размыв) – chuqurlik eroziyasi faoliyati natijasi. Eng ko`p uchraydigan muhandis - geologik hodisa: jarliklar.

Jarlik (овпаз) – eroziya keltirib chiqargan cho`ziq o`yma (depressiya). Jarliklar kelib chiqish sabablari: yog`ingarchiliklarning ko`p bo`lishi, relefnig bo`linishi, o`simliklarni qirqib tashlash, qiyaliklar nurashi, doimiy suv oqimining mavjudligi.

Yeroziya bazisi – grunt yuvilishi mumkin bo`lgan eng pastki nuqta, odatda jarlik, daryo va suv omborlaridagi suv sathi.

Jarliklar hosil bo`lishini oldini olish: qiyaliklarga o`simliklar ekish, qirg`oqlar mustahkamligini taminlovchi muhandislik inshootlar qurish, to`siqlar va to`qonlar qurish.

Sel oqimlari - sel Q

Sel – bu tog`dan katta tezlikda tushib kelayotgan oqim. U vaqtinchalik bo`lib suv, tosh va loy aralash massadir. Asosan tog`larda shakllanadi va quyidagi zonalarga ega:

ZV – suv to`plash zonasi;

ZS – oqib tushish zonasi;

ZNO – yog`in suvlarni to`plash zonasi (chiqarish konusi).

Sel oqimlari 2 turli bo`ladi:

- *bog`langan (связанные)* – suv ko`chirilayotgan grunt massasidan ajralmaydi, katta vayrongarchilikka olib keluvchi kuchga ega;
- *bog`lanmagan (несвязанные)* – suv yirik bo`laklarni oqizib bir joydan ikkinchi joyga ko`chiradi.

Prolyuviy – selning qattiq elementlari cho`kishidan shakllangan yotqiziqalar.

Selning shakllanish sabablari: tog` jinslari katta bo`laklarining mavjudligi, yog`ingarchilikning ko`p bo`lishi.

Selga qarshi kurash: suv to`plash zonasida – daraxtlar o`tkazish, daraxt kesilishini taqiqlash, suvlarni ariqlar yordamida qochirish; oqish zonasida – to`siqlar, xovuzlar, ko`tarmalar (dambalar) o`rnatish.

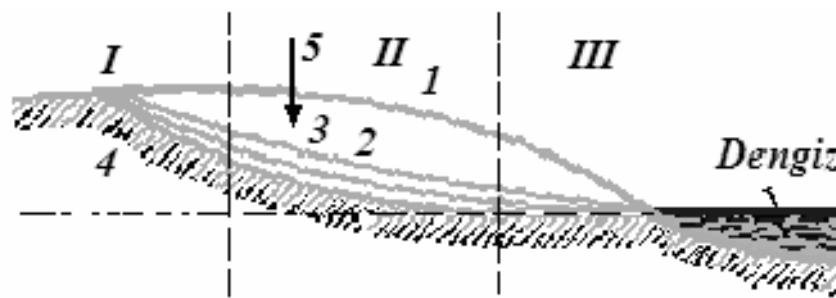
Daryolarning geologik ishi

Daryolarning geologik ishi quyidagilardan iborat (24-rasm):

- 1) eroziya, ya'ni tog` jinslarining oqar suvlar ta'sirida yemirilishi;
- 2) emirilgan mahsulotlarni ko`chirilishi;
- 3) akkumulyasiya, ya'ni daryo ko`chirgan nurash mahsulotlari yotqiziqalari.

Yeroziyani 2 turi mavjud: tub va qirg`oq eroziyasi. Har bir daryo eroziya bazisiga ega – bu daryoning dengizga quyilish nuqtasidir.

Daryo vodiysi (речная долина) – bu daryoning yemiruvchi va akkumulyativ faoliyati natijasida shakllangan tog`orasimon shakldagi chuqurlik.



24-rasm. Daryoning bo`ylama profili:

I – yuqori oqim; II – o`rta oqim; III – quyi oqim; 1, 2, 3, 4 – daryo profilining yuvilib o`zgarish bosqichlari; 5 – daryo tubiga oid eroziyaning yo`nalishi.

Vodiy elementlari: daryo tubi, o`zani, qirg`oq atrofi (qayir), terrasasi. O`zan (русло) – bu vodiyning suv oqimi bilan egallangan qismidir. U asosiy yoki eski o`zan bo`lishi mumkin. Eski o`zan (старнца) – bu eski O`zan qoldig`i. Daryo o`zani chiziqli yoki meandr ko`rinishida bo`lishi mumkin (26-rasm).

O`zanning eng pastki nuqtalarini birlashtiruvchi shartli chiziqqa *talveg* deyiladi.

Qirg`oq atrofi (пойма) – suv toshqini davrida daryo vodiysining suv bilan egallanadigan qismi. Qirg`oq atrofining pastki qismini deyarli har yili suv bosadi, tepa qismini esa 10...15 yilda bir marta.

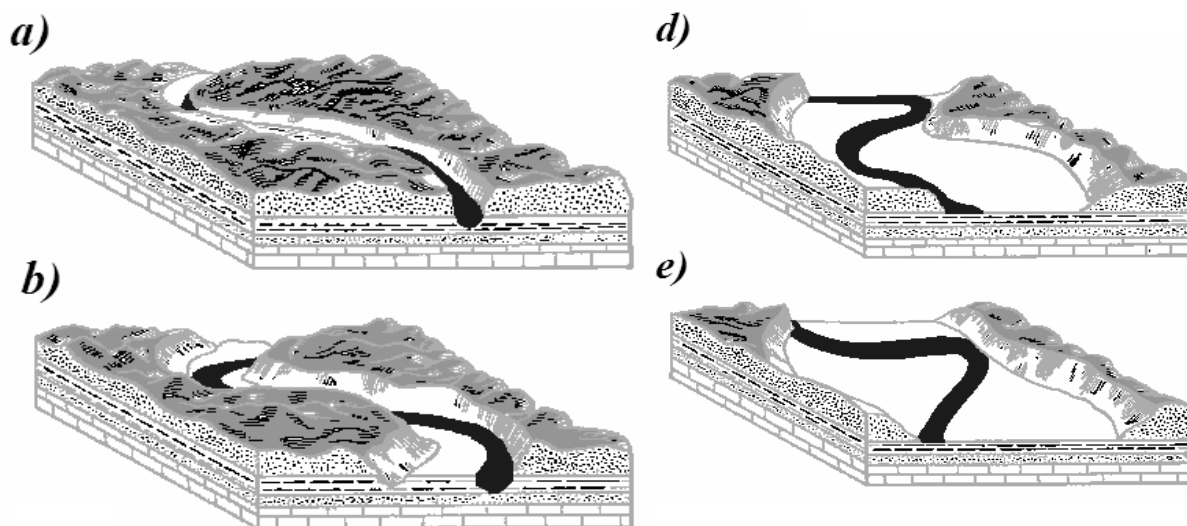
O`zanda suvning uchta sathi belgilanadi:

SYuS (YBB) – suvning yuqori sathi (500...1000 yilda bir marta);

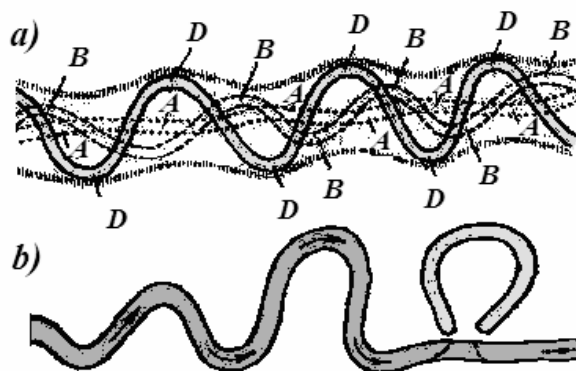
YuSXS (PYBB) – yuqori suvning hisobiy sathi;

PSS (YMB) – pastki suv sathi.

Daryo vodiylarining shakllanishi



25-rasm. Vodiyning yon taraf eroziyasi oqibatida kengayishi
a...e – asta-sekin rivojlanish bosqichlari



26-rasm. Daryo o`zanining yuvilish va qiyshayish sxemasi:
a – meandrlar shakllanishi sxemasi; b – huddi shunday, eski o`zanning

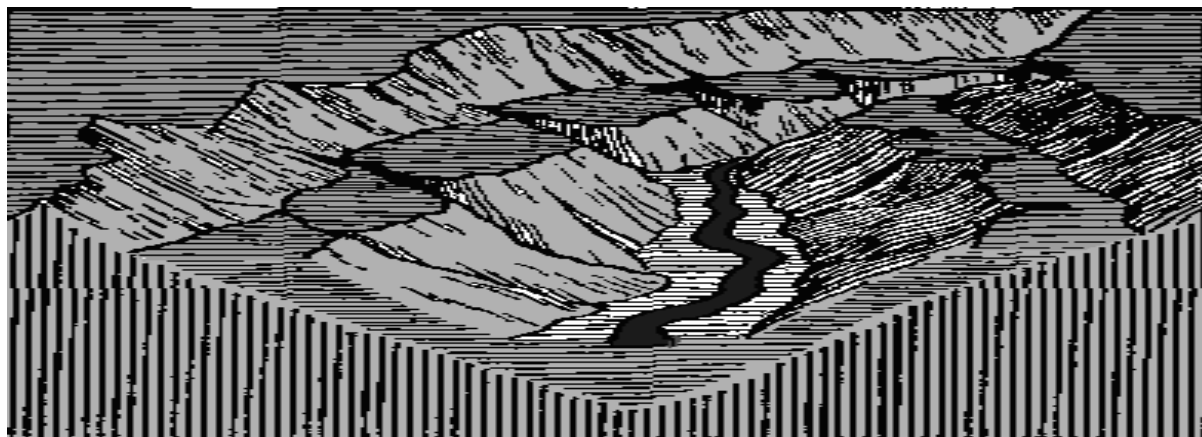
Daryo terrasalari turlari

Terrasalar – daryo vodiysi tepa qismidagi maydon (27,29-rasmlar) joylashishi bo'yicha ko'ndalang va bo'ylama terassalar mavjud. Ko'ndalang terassalar – daryo vodiysiga ko'ndalang bo'lib, qattiq jinslardan iborat, ular qirg'oqqa tushirgilar va to'siqlarni tashkil qilishlari mumkin. Bo'ylamalari gorizontaal va qiya, yangi paydo bo'lgan yoki qadimiy bo'lishi mumkin; kelib chiqishi bo'yicha erozion, sokolli, akkumulyativ terrasalarga bo'linadi (28-rasm). Yerozionlari tub jinslardan yuvilib chiqadi. Sokollilari – allyuviy qalinligi kam bo'lgan terassa eroziyasi. Akkumulyativlari – butunlay allyuviydan tashkil topgan terassa.

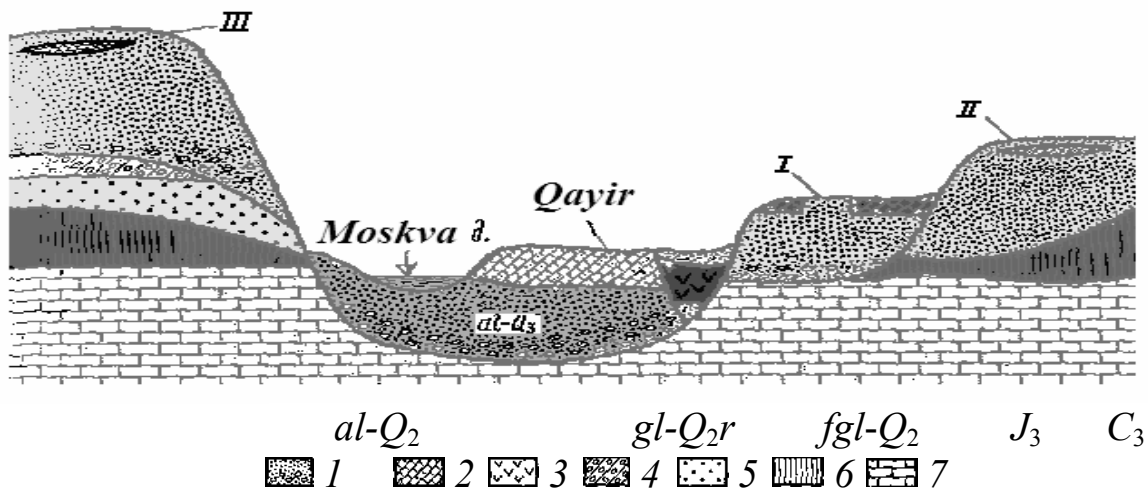
Allyuvial yotqizilarning muhandis-geologik tavsifi

Daryolarning geologik faoliyati natijasida hosil bo'lgan yotqizilarga allyuvial yotqizilar deyiladi. Daryo qirg'oqi atrofidagi allyuviy suv toshqini davrida hosil bo'ladi va u soztuproq, supes va qumdan iborat bo'lib organik moddalarga boy.

O'zandagi allyuviy daryolarning boshlanish qismida shakllangan bo'lib qum, mayda tosh, qum aralash tosh va churxlardan (yirik tosh) iborat. Eski o'zandagi allyuviy (starechno'y allyuviy) – mayda kukunli qum bilan balchiq aralashmasidan iborat.

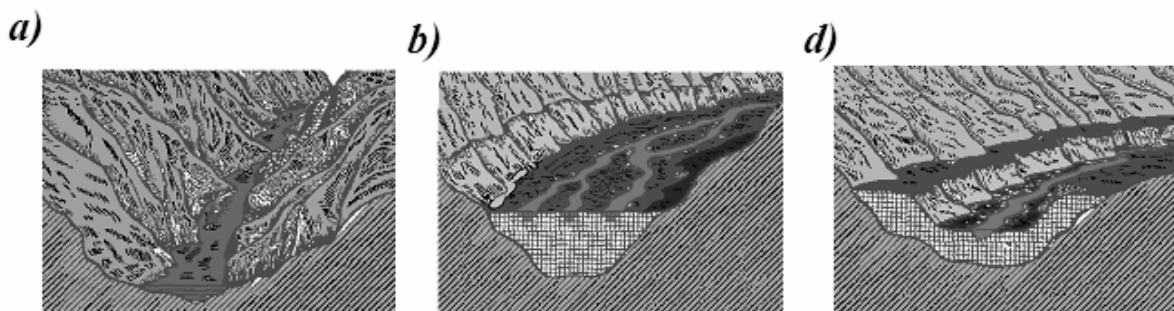


27-rasm. Terrasalarning umumiy sxemasi



28-rasm. Moskva daryosining, fatsiyalarning ajratilgan holdagi, geologik tuzilishi (F.V.Kotlov bo`yicha):

I, II, III – terrasa nomerlari; 1 – o`zanga oid fatsiya (asosan mayda tosh, chaqiqtosh va harsangtoshlarga ega bo`lgan qumlar); 2 – qayirga oid fatsiyalar (supeslar, suglinkalar va gillar); 3 – qadimgi fatsiyalar (gillar, balchiqlar va torf); 4 – muzlikka oid yotqiziqlar; 5 – flyuviaglyasial (suv-muzlikka oid) yotqiziqlar; 6 – tub jins (yura davrining yuqori sathlari); 7 – toshko`mir davrining yuqori yotqiziqlari



29-rasm. Akkumulyativ terassaning shakllanish jarayoni
a – eroziya bazislarining quyi turishi; b – uning keskin ortishi; v – bazisning keyinchalik pasayishi

Dengizlarning geologik ishi

Dengizlarning geologik ishiga baho berish uchun dengiz zonalarining joylashishini hisobga olish kerak (30-rasm).

1-zona – qirg`oq, litoral (plyaj) – 0...20 m;

2-zona – dengizning sayoz qismi (nerit) – 20...200 m;

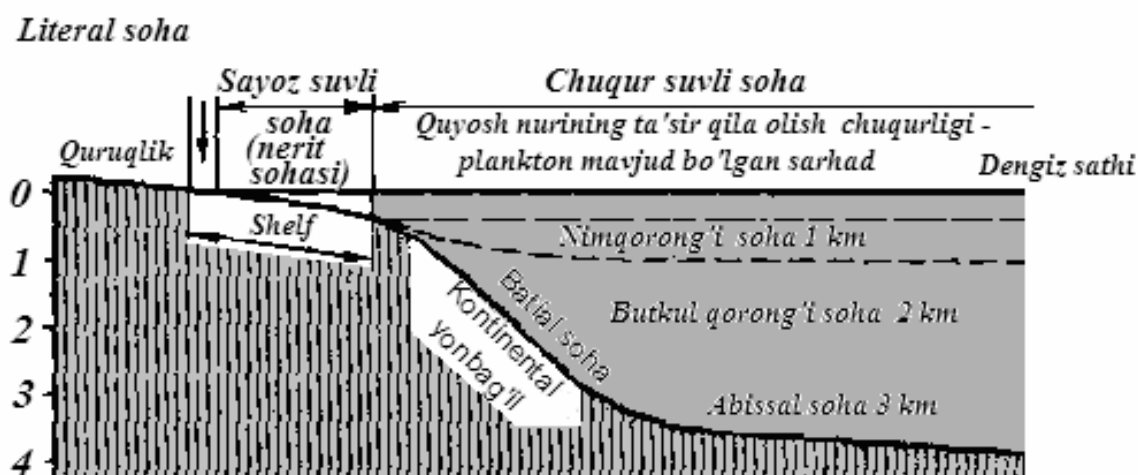
3-zona – dengizning chuqur qismi:

a) kontinental qiyalik (batial zona) – 200...2000 m;

b) okean to`shamasi (loje) (abissal zona) – 2000...6000 m;

v) okean ko`rfazi (vpadina) – 6000 m dan yiroqroq.

Shelf – kontinentning uzunligi bo`yicha 1- va 2-zonalarga teng bo`lgan davomi. Shelfning eni 60...70 km.

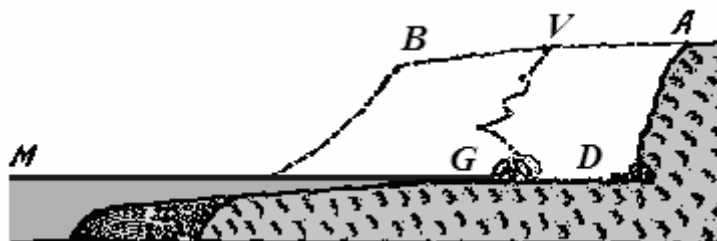


30-rasm. Dengiz sohalarining joylanishi

Dengizning ishi quruqlik sathining pasayishi natijasida, dengiz bostirib kelishi, ya'ni transgressiyada va quruqlik sathining ko'tarilishi natijasida, dengiz chekinishi, ya'ni regressiyada namoyon bo'ladi. Shuningdek dengizning yemiruvchi ishi abraziyada ham namoyon bo'ladi.

Abraziya [aynan – ishqalanish natijasida izning yo'qolishi, qirib ko'chirish (истирание, соскабливание)] – tog' jinslarining to'lqinlar, chuqurlik va yuzaki oqimlar, suv sathining ko'tarilishi, dengizning qirg'oqqa bostirib kelishi va chekinishi ta'sirida yemirilishi. (9.9-rasm).

Abraziya natijasida suv osti, suv usti va plyaj terrasalari shakllanadi.



31-rasm. Dengiz qirg'og'ining abraziyasi:
 AVB – qirg'oq boshlang'ich yonbag'rining chizig'i; GD – plyaj; M – dengiz sathi chizig'i

Dengiz yotqizilari tasnifi

Shelfning 1-zonasida yotqizilarning yirikroq bo'laklari, 2-zonasida esa maydaroq bo'laklari hosil bo'ladi.

Dengiz cho'kindilarining genetik turlari:

- litoral (пляж) zonasida mayda tosh, yirik va mayda qum, qum va loy aralash yotqizilar joylashadi;
- nerit (dengizning sayoz qismi) zonasida supes, soztuproqlar, loylar

- joylashadi;
- chuqurlik zonasida loylar, ohaktoshlar, balchiq, bioximik cho`kindilar joylashadi.

Abraziyaga qarshi kurashish

Abraziyaga qarshi kurashishning 2 usuli mavjud: faol (aktiv) – bular (qirg`oqqa perpendikulyar alohida devor), to`lqin so`ndiruvchi moslamalar (volnolom) o`rnaish; passiv – shelfda yoki qirg`oqqa yaqin joylarda to`lqin qaytaruvchi to`siqlar (devorlar) o`rnaish.

Nazorat savollari:

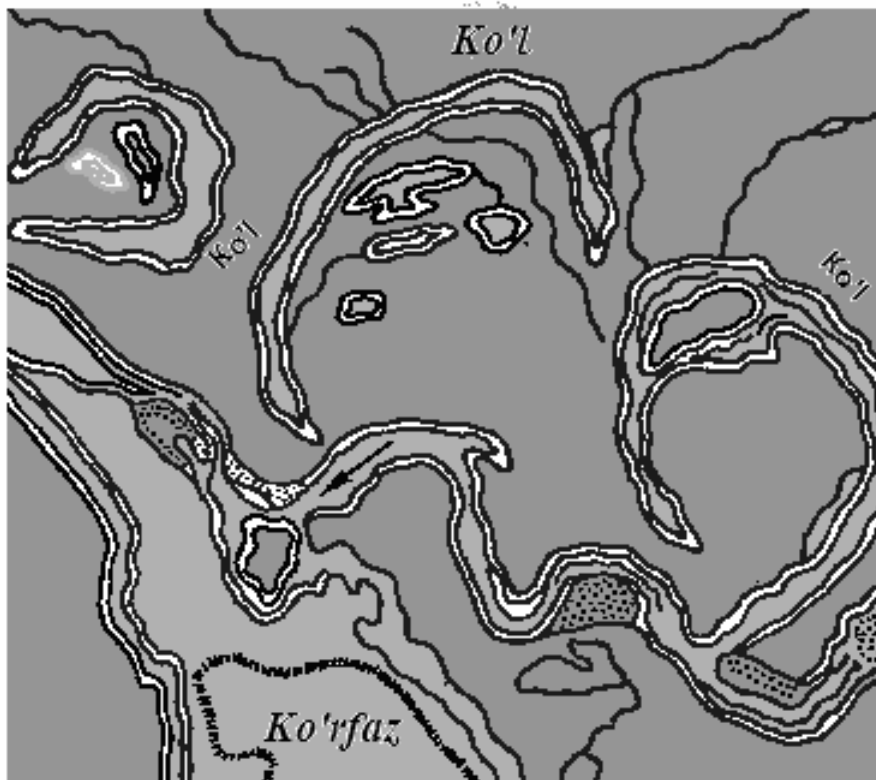
1. Yeroziya nima?
2. Delyuviy deb nimaga aytiladi va uning muhandis-geologik xususiyatlari?
3. Jarliklar paydo bo`lish sabablari va ularga qarshi kurashish.
4. Sel xavzasining (basseynining) qanday zonolari mavjud?
5. Prolyuviy deb nimaga aytiladi va uning muhandis-geologik xususiyatlari?
6. Selga qarshi kurashish usullarini aytib bering.
7. Daryolarning erozion faoliyati nimadan iborat?
8. Daryo vodiylari tuzilishi va elementlarini aytib bering.
9. Alyuviy deb nimaga aytiladi va uning muhandis-geologik xususiyatlari?
10. Dengizning geologik ishi nimadan iborat?
11. Dengiz yotqiziqlarini xarakterlab bering.
12. Abraziyaga qarshi kurashish usullarini gapirib bering.

KO`L VA BOTQOQLIKLARNING GEOLOGIK ISHI

Ko`l – dengiz bilan bevosita bog`liq bo`lmagan Yer yuzidagi atrofi chegaralangan suv havzasi.

Kelib chiqishi bo`yicha ko`llar quyidagilarga bo`linadi:

1. Tektonik – kelib chiqishi tektonik bo`lgan pastqamliklardagi suv xavzalari [Baykal, Ladoga, Onega ko`llari];
2. Yerozion – Yer yuzasidagi yuvilishlar natijasida hosil bo`lgan xandaqlarda;
3. Karstli – pastqamliklar va karst bo`shliqlarida;
4. To`g`onli – daryolardagi to`siqlar va o`pirilib tushishlar natijasida [Tojikistondagi Sarez ko`li].



32-rasm. Staritsalar va qayirga oid ko'llarning shakllanishi

Ko'llarning bajargan ishi yig'iluvchan (созидательная) (ko'l yotqiziq-lari) va yemiruvchan (разрушительная) (to'lqinlarning yemiruvchi faoli-yati) turlarga bo'linadi. Ko'l yotqiziq-lari turli mustahkamlikka ega bo'lib yirik bo'laklar, loyli gruntlar, balchiq, sapropel va torfdan iborat.

Botqoqliklar va ularning asosiy turlari

Botqoqliklar – bu maxsus o'simlik va torf bilan qoplangan yerning o'ta to'yingan maydonlaridir.

Botqoqli yerlar (заболоченные) – tarkibida 10% torf bo'lgan yoki umuman bo'lmagan o'ta nam yer maydonlari.

Oziqlanish bo'yicha hosil bo'lgan botqoqliklar:

- yuqori oqimdagi (верховые) – daryo oqimining bosh qismida shakllanadi. Atmosfera va tashlandiq suvlar bilan oziqlanadi;
- quyi oqimdagi (низинные) – daryo oqimining quyi qismida. Oziqlanishi - grunt suvlari, ko'pincha daryo;
- oraliq (переходные) – daryo oqimining bosh qismi va quyi qismi o'rtasida.

Ko'llar yotqiziq-lari: balchiq, sapropel, torf.

Muzliklarning geologik ishi

Muzliklar yer shari quruqlik qismining 10% (15 mln. km²) ni egallaydi. Muzliklar turlari:

- - tog`li (горные) – tog`larning tepa qismida, cho`qqilarida, daralarda, jarlik va chuqurliklarida shakllanadi. Kavkaz, Ural, Pomir tog`larida keng tarqalgan. Muz qorning qayta kristallanishi natijasida hosil bo`ladi. Plastik oqish qobiliyatiga (ko`chish) ega. Ko`chish tezligi qiyalik shakliga va iqlimga bog`liq [Kavkazda – sutkasiga 5 m gacha; Pomirda – sutkasiga 4 m gacha];
- yassi tog`lar tepasida (плоскогорные) – cho`qqilari yassi bo`lgan tog` tepalarida shakllanadi. Muz yaxlit massa holatida yastangan bo`lib, alohida bo`laklari ko`chishi mumkin;
- materiklarda – materikni butunlay qoplab olgan [Grenlandiya, Shpitsbergen, Antarktida]. Muz qatlamining qalinliga 4200 m gacha bo`ladi.

Muzliklarning mexanik ishi:

- emiruvchan (разрушительная) – harakatlanayotgan muzlarning Yer yuzida iz qoldirishi;
- bir joydan ikkinchi joyga ko`chiruvchi (транспортирующая) – muzlab qolgan siniq parchalarni va ularning yotqiziqlarini ko`chirish, nurash mahsulotlarini bir joydan ikkinchi joyga ko`chirish.

Muzli yotqiziqlar quyidagilarga bo`linadi:

- morenlangan (моренные);
- flyuvioglyasial.

Morenlangan – muzliklar bilan birgalikda ko`chirilgan yoki yotqizilgan siniq parchinli material bo`lib, uning 2 turi mavjud:

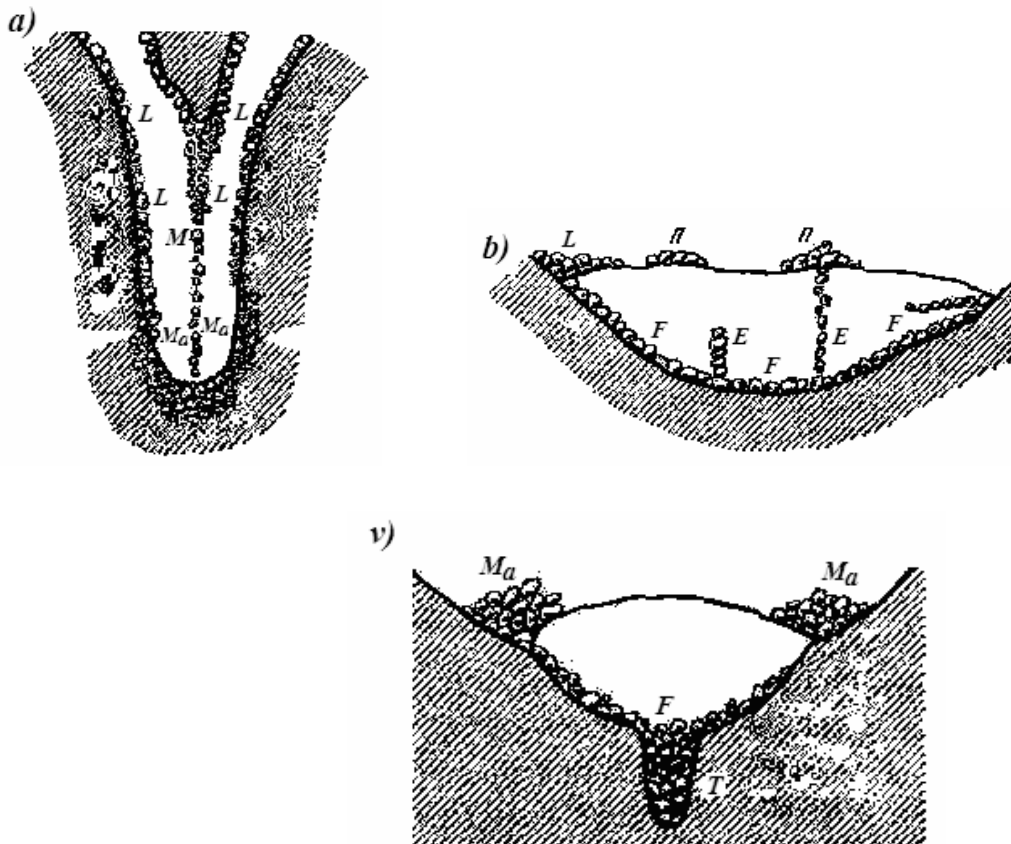
- harkatlanuvchi (движущиеся) (ko`chish xarakteri bo`yicha: yuzaki, ichki, ostki(донные));
- yotqizilgan (to`shalgan) (береговые, конечные, друмлины).

Siniq bo`laklari materialining birjinslimasligi va ajralmaganligi bilan xarakterlanadi: churx (yirik bo`laklar), tosh, mayda tosh (галечник), qum aralash mayda tosh, ahyon-ahyonda qum va loyli gruntlar.

Flyuvioglyasial – bu suvli-muzli yotqiziqlar bo`lib, muzliklardan erigan suvlar yordamida ko`chiriladi, qum, supes, soztuproq va loy ko`rinishidagi mayda zarrachalardan iborat. Ular zandr, oz va kam deb ataluvchi shakllarni tashkil etadi:

- zandrlar (зандры) – keng tekis to`lqinli tekisliklar bo`lib morenalar ketida joylashgan;
- ozlar (озы) – mayday tosh va qumli mayda tosh ko`rinishida t plangan

- siniq bo`lakli material;
 – kamlar (камь) – tartibsiz ravishda joylashgan mayda tepaliklar.



33-rasm. Morenalarning turlari (L.M.Peshkovskiy bo`yicha):
 a – muzlik tili rejada; b – huddi uning o`zi, qirqimda; v – muzlik tilining yakuniy morenasi ko`ndalang qirqimi; M – oraliq morena; L – yon taraf morenalari; F – tubga oid morena; T – muzlik osti morenalari; Ma – yon taraf morenalari

Shamolning geologik ishi

Shamolning yemiruvchi va ko`chiruvchi ishi zarrachalarni jinsdan ko`chirib olish (deflyasiya, korroziya), ularni bir joydan ikkinchi joyga ko`chirish va yotqiziqlar hosil qilishdan iborat (34-rasm).



34-rasm. Elyuvial yotqiziqlar:
 a – elyuvial qatlam; b – to`kilish konusi; 1 – tub jinslar

Deflyasiya (shamol kuchi yordamida ko`chirish) – shamolning

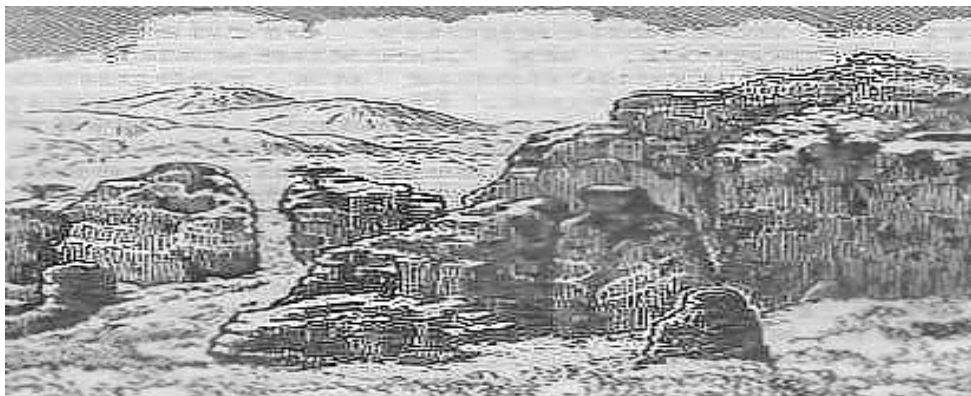
mexanik ishi ta'siri natijasida zarrachalarning asosiy jinsdan ko`chirib olinishi va boshqa joyga ko`chirilishi.

Korroziya - jins sirtining charxlanishi, (обтачивания) – shamol uchirgan qum zarrachalari ta'sirida tog` jinslarining yemirilishi.

Deflyasiya va korraziyaning birgalikda ta'siri nafaqat bo`sh, xatto qattiq jinslarni ham yemirilishiga olib keladi. Bu jarayonlar relefnig (ustun, qo`ziqorin, va hatto odam va xayvonlar ko`rinishidagi) ajoyib va g`aroyib shakllarini hosil qiladi (jcnfyws) (35-rasm).

Relefnig eol shakllari: dyunalar, barxonlar.

Eol yotqiziqlari qum, chang va loyli zarrachalardan iborat. Ularning qurilish xususiyatlari zarrachalar o`lchamlari, namligi va zichligiga bog`liq.



35-rasm. Ostoneslar (V.P.Ananev bo`yicha)

Ko`chib yuruvchi qumlar bilan kurashish omillari: shchit yoki do`g`aralar o`rnaish, o`simliklar o`tqazish, qumlarni bog`lovchi materiallar yordamida qotirish (sement, bitum, saqichlar, silikatizatsiya).

Nazorat savollari:

1. Ko`llarning kelib chiqishi bo`yicha qanday turlari mavjud?
2. Ko`llar yotqiziqlari nima bilan xarakterlanadi?
3. Botqoqliklar va botqoqli yerlar xaqida tushuncha va botqoqliklar turlari.
4. Muzliklar turlari va ularning geologik ishi.
5. Muzli yotqiziqlarning xos xususiyatlari nimadan iborat?
6. Shamolning geologik ishi nimadan iborat?
7. Relefnig eol shakllarini aytib bering.
8. Eol yotqiziqlarini muhandis-geologik jixatdan baholash.
9. Ko`chib yuruvchi qumlar bilan kurashish omillari.

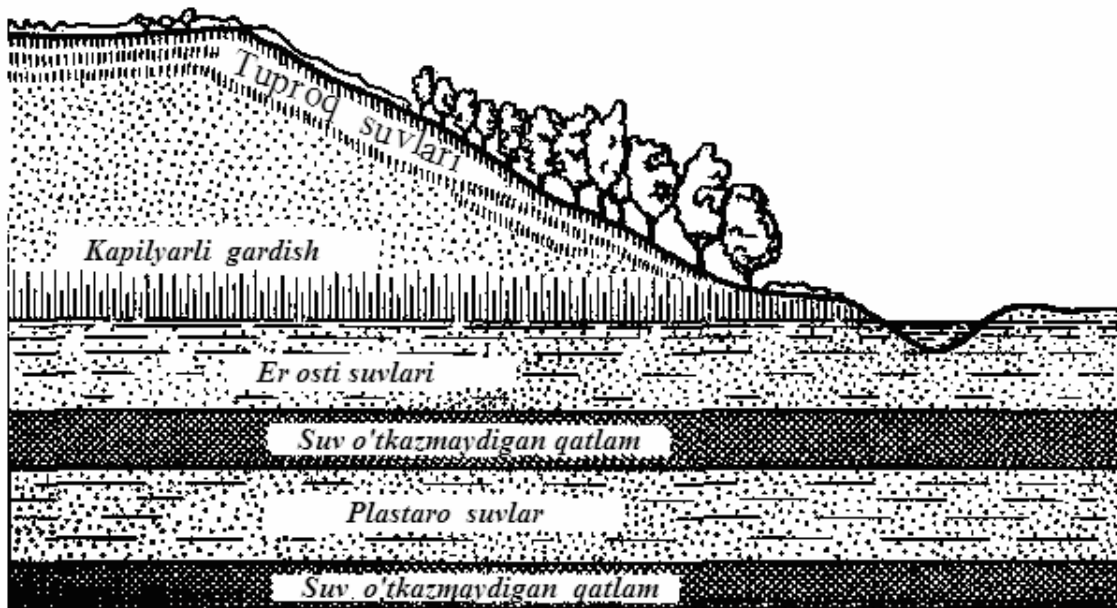
GIDROGEOLOGIYA ASOSLARI

Gidrogeologiya fan sifatida

Gidrogeologiya - yer osti suvlarining kelib chiqishi, ularning xususiyatlari, tarkibi va harakat qonunlarini riganadigan fan. Yer sirtidan pastda joylashgan tog` jinslarining g`ovaklari va yoriqlaridagi suvlarga yer osti suvlari deyiladi (36-rasm).

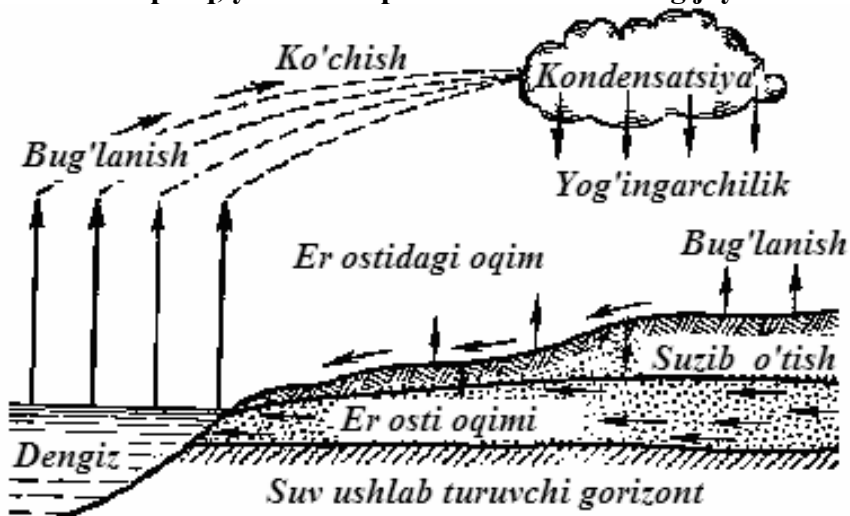
Yer osti suvlari to`g`risida umumiy ma'lumotlar

Yer osti suvlarining kelib chiqishi:



36-

rasm. Tuproq, yer osti va plastlararo suvlarning joylashishi



37-rasm. Tabiatda "buyuk" suv aylanishi sxemasi va yer qobig`ining ustki qismidagi gidrogeologik sharoitlar

Granulometrik (mexanik) tarkib. Suv qatlamlari joylashgan suvni yaxshi o'tkazuvchi, bo'sh, qotmagan, cho'kindi tog' jinslari tarkibini shag'al, qum, chang, gil va mayda kolloid zarralar tashkil qiladi. Suvni yaxshi o'tkazuvchi va yomon o'tkazadigan jinslarning tarkibini tashkil qiluvchi donalar va zarralarning katta kichikligini aniqlash katta ahamiyatga ega, chunki jinslarning suv o'tkazuvchanligi, g'ovakligi, suv berish qobiliyati, namlik sig'imi, kapillyarligi, ularning granulometrik tarkibiga bog'liq.

Tog' jinsi zarralarining katta kichikligi turlicha bo'ladi va mikrometrdan (0,001 mm) bir necha yuz millimetrgacha o'zgaradi.

Ayrim kattalikdagi donalar va zarralarning tog' jinsidagi miqdori mexanik yoki granulometrik taxlil yordamida aniqlanadi. Donador tog' jinslarining tarkibi to'g'risidagi grafik chizig'ining xarakteriga qarab ham fikr yuritish mumkin; tog' jinslari bir xil kattalikdagi zarralardan tashkil topgan bo'lsa chiziq tik holda, turli kattalikdagi zarralardan tashkil topgan bo'lsa chiziq qiya (yotiq) holatda bo'ladi. G'ovaklik tog' jinslari hosil bo'lishi jarayonida va ularning nurashi, suvlar ta'siri natijasida, o'z tarkibida turli-tuman shakldagi va kattalikdagi g'ovaklarni, bo'shliqlarni hosil qiladi. G'ovaklik deb, tog' jinslari tarkibidagi zarralar o'rtasidagi bo'shliqqa aytiladi. Bu xususiyat yoriqlar bilan birgalikda tog' jinslarining gidrogeologik xususiyatini belgilab beradi. Yer yuzasidan chuqurlikning ortib borishi va sementlanishi bilan tog' jinslarining g'ovakligi kamayib boradi. Tog' jinslaridagi g'ovaklar, bo'shliqlar va yoriqlar o'zlarining turlari va kattaliklariga qarab bir-birlaridan farq qiladilar. Kapillyar bo'lmagan g'ovaklarning diametri 1 mm dan katta, kapillyar g'ovaklarning diametri esa 1 mm dan kichik bo'ladi. G'ovak va yoriqlar kattaliklariga qarab uch guruhga bo'linadi:

- 1) o'ta kapillyar g'ovaklar (g'ovakning kattaligi 0,5 mm dan katta, yoriqlar esa 0,254 mm dan kichik);
- 2) kapillyar g'ovaklar kattaligi 0,5 - 0,002 mm, yoriqlar esa 0,254 - 0,001 mm bo'ladi;
- 3) sub kapillyar g'ovaklar 0,0002 mm dan kichik, yoriqlarning kattaligi 0,0001 mm dan kichik. Tog' jinslarining uta kapillyar g'ovaklarida va yoriqlarida erkin suvlar harakatlanadi, kapillyar g'ovaklarida esa erkin suvlar qisman kapillyar kuchlar ishtirokida harakat qiladi. Tog' jinslarida sub kapillyar g'ovaklar va yoriqlar bo'lsa (gillar, gilli slaneslar va boshqalar) ular suv o'tkazmaydi.

Tabiatdagi tog' jinslarining barchasida g'ovaklar uchraydi, lekin ular hosil bo'lishi bo'yicha turli-tuman xarakterga ega bo'ladi.

1. Ayrim strukturaviy g'ovakli va yorilgan qoya jinslar;
2. Nurash natijasida g'ovaklarning ortishi;

3. Yerish natijasida hosil bo'lgan g'ovaklar;
 4. Yaxshi saralangan serg'ovak bo'shak qumli jinslar;
 5. Turli kattalikdagi zarralar bilan bog'liq kamg'ovakli bo'shak qumli jins;
 6. G'ovaklarda qotishmaning hosil bo'lishi va o'sishi bilan bog'liq kamg'ovakli qumli jinslar;
 7. Mikro va makro g'ovakli lyossimon jinslar;
- G'ovaklik koeffitsiyenti solishtirma va hajmiy og'irlik orqali hisoblanishi mumkin.

Agar solishtirma va hajmiy og'irliklar ma'lum bo'lsa, g'ovaklik koeffitsiyenti quyidagi formula orqali aniqlanadi: g'ovaklarning hajmi tog' jinslarini tashkil qilgan zarralarning joylanishiga, bir xil kattalikdagi zarra va donalardan tashkil topganligiga, sementlanish darajasiga, tog' jinslarining holatiga, yoriq va darzlarning xarakteriga bog'liq. Dinamik g'ovaklik koeffitsiyenti tog' jinslaridagi g'ovak va yoriqlarning kaysi bir qismi harakatlanayotgan suvlar bilan to'ldirilganligini ko'rsatadi. Umumiy, ochiq va dinamik g'ovaklarning hajmi tog' jinslarining xarakteri, hosil bo'lishi, g'ovak va yoriqlarning kattaliklari va sementlanganliklari bilan bog'liq.

Tog' jinslarining suvli xususiyatlari

Suv o'tkazuvchanlik

1) Suv o'tkazuvchanlik- tog' jinslarining o'z g'ovaklaridan, yoriqlaridan suv o'tkazish qobiliyati bo'lib, filtratsiya koeffitsiyenti k_f ga bog'liq. Filtratsiya koeffitsiyenti k_f o'z navbatida tog' jinslarining tuzilishi va tarkibi, suv bosimi, g'ovaklar va yoriqlarning o'lchamlariga bog'liq. Uning o'lchov birliklari, tezlikning o'lchov birliklari sm/sek, m/sek, m/kun bilan ifodalanadi. Hidrogeologiya, injenerlik geologiyasi, yer osti suvlari dinamikasida va turli gidrogeologik hisoblarda (er osti suvlarini idora qilishda yoki ularni tortib olishda) Darsi qonunidan kelib chiqadigan filtratsiya koeffitsiyenti qo'llaniladi.

Darsi qonuniga asosan, vaqt birligi ichida tog' jinslaridan sizib o'tayotgan (filtratsiya) suvning miqdori (Q), sizib o'tayotgan ko'ndalang kesim yuzasiga (F) va gidravlik gradiyentga (J) proporsionaldir.

$$Q = K \cdot F \cdot J \quad (7)$$

Tenglamaning o'ng va chap tomonlarini F ga nisbatini olib $Q / F = V$ bilan belgilasak, filtratsiya tezligini $V = K \cdot J$ ekanligini aniqlaymiz.

Bu formula, agar gidravlik gradiyent birga teng bo'lsa, filtratsiya koeffitsiyenti filtratsiya tezligiga teng ekanligini ko'rsatadi, ya'ni agar $J = 1$ bo'lsa, $V = K$.

Filtratsiya tezligi yer osti suvlarining haqiqiy tezligiga teng emas, chunki suvlarning harakati tog` jinslarining tutash g`ovaklari va bo`shliqlari orqali amalga oshadi. Tabiatdagi tog` jinslari o`zlaridan turli darajada suvni o`tkazadi. Bu xossalarga qarab suvni yaxshi o`tkazuvchi jinslar, suvni yomon o`tkazadigan jinslar va suvni o`tkazmaydigan jinslarga bo`linadi. Agar suvni yaxshi o`tkazuvchi jins qatlamlari ostida, suvni o`tkazmaydigan jinslar yotqizilgan bo`lsa, u holda suvni yaxshi o`tkazuvchi jinslarda yer osti suvlari to`planishi va harakatlanishi uchun sharoit yaratilishi mumkin. Bu qatlamlarga suvli qatlamlar deyiladi. Suvni yaxshi o`tkazadigan jinslarga shag`al, qum, yorilgan va g`ovakli qumtoshlar va ohaktoshlar kiradi. Suv o`tkazmaydigan jinslarga gillar, gil slaneslari, g`ovaksimon yoki yoriqsiz qotgan, massiv qoya tog` jinslari kiradi. Suvni yomon o`tkazadigan jinslarga esa gilli qumlar, qumoq tuproq, gilli tuproq va soz tuproq, g`ovak yoriqlari kam uchraydigan qattiq massiv jinslar kiradi.

Siniq parchali tog` jinslari suv o`tkazuvchanlik bo`yicha quyidagicha taqsimlanadi:

- suv o`tkazuvchi (yirik parchali va qumli) - suvni butunlay o`tkazib yuboradi;
- yarim o`tkazuvchan (supeslar, suglinok) - suvning bir qismi g`ovaklarda qoladi;
- suv o`tkazmaydigan (loylar) - suv o`tkazmaydi.

Suv o`tkazuvchan tog` jinslarining tarkibida yer osti suvlari bo`lgan plastlariga suvli gorizontlar deyiladi. Ularni chegaralab turgan tog` jinslarining suv ushlab turuvchi plastlariga suvbardosh qatlam deyiladi.

Tog` jinslarining namligi.

Tog` jinslari tabiiy sharoitda doimo turli miqdordagi suvni o`z tarkibida ushlab turadi. Yer osti suvlarining sathidan yuqorida joylashgan tog` jinslarining tarkibidagi suvlarning miqdori yil mobaynida haroratning fasliy o`zgarishi, suvlarning bug`lanishi, yog`ingarchilikning yoqishi ta'siri ostida o`zgarib turadi.

Yer osti suvlarining sathidan pastda joylashgan tog` jinslari namligining miqdori esa doimiy bo`ladi va ular suvga to`yingan bo`ladi. Tabiiy namlik, tabiiy tuzilishga ega bo`lgan tog` jinsi namunalaridan aniqlanadi. Tabiiy namlikning miqdori tog` jinsi namunasini quritish yo`li bilan aniqlanadi va uning tog` jinsidagi miqdori og`irlik namligi va hajmiy namligi bilan ifodalanadi.

$$W_{x,n} = W_{o,n} \cdot \gamma, \quad (8)$$

bu yerda $W_{x,n}$ - hajmiy namlik, %;

$W_{o,n}$ - og`irlik namligi, %;

γ - quruq tog` jinsining hajmiy og`irligi, g/sm^3 .

Bu ko'rsatkichlardan tashqari, gidrogeologik tekshiruv ishlarida tog' jinslarining nisbiy namligi yoki to'yinish hamda suv bilan to'yinish tanqisligi (defitsiti) aniqlanadi.

Tog' jinsining to'yinish koeffitsiyenti deb, hajmiy namlikning g'ovaklik koeffitsiyentiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Tog' jinsining to'yinish tanqisligi deb, to'liq namlik sig'imi bilan tabiiy namlik orasidagi farqga aytiladi.

Namlik sig'imi. Tog' jinslarining ma'lum miqdordagi suvni o'ziga qabul qilish, sig'dirish va tutib qolish qobiliyatiga namlik sig'imi deb aytiladi. U namlik sig'imi koeffitsiyenti orqali va og'irlik birligida va hajmiy foizlarda ifodalanadi.

Namlik sig'imi - tog' jinslarining ma'lum miqdordagi suvni o'ziga qabul qilish, sig'dirish va tutib qolish qobiliyati.

Namlik sig'imi turlari:

- a) gigroskopik;
- b) maksimal molekulyar;
- c) s) kapillyar;
- d) to'liq (tog' jinsidagi suv miqdori maksimal).

Namlik sig'imi darajasi bo'yicha tog' jinslari quyidagilarga bo'linadi:

- yuqori darajadagi sig'imga ega (torf, loylar, suglinok);
- past sig'imli jinslar (bo'r, mergel, supes);
- sig'imsiz (qoyatoshlar, qumlar, toshqotishma (shag'al va b. qotishmasidan iborat tog' jinsi)).

Og'irlik birligidagi namlik sig'imi bilan hajmiy namlik sig'imi orasidagi bog'lanish quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$W_{x.n.s} = W_{o.n.s} \cdot \gamma, \quad (9)$$

bu yerda: $W_{x.n.s}$ - hajmiy namlik sig'imi koeffitsiyenti, %;

$W_{o.n.s}$ - og'irlik birligidagi namlik sig'imi koeffitsiyenti, %;

γ - quruq tog' jinsining hajmiy og'irligi g/sm³.

Tog' jinslarining namlik sig'imi gigroskopik, molekulyar, kapillyar va to'liq namlik sig'imi turlariga bo'linadi.

Gigroskopik va molekulyar namlik sig'imi deb, tog' jinslari zarralari yuzasida elektromolekulyar kuchlar bilan tutib turilgan gigroskopik va parda ko'rinishidagi suv miqdoriga aytiladi.

Kapillyar namlik sig'imi kapillyar g'ovaklar to'ldirilgandagi suv miqdoriga teng keladi. To'liq namlik sig'imi tog' jinsi g'ovaklarining barchasi to'ldirilgandagi suv miqdoriga to'g'ri keladi. Maksimal gigroskopik namlik sig'imi tog' jinslarining nisbiy namligi 100% ga teng bo'lgan havodan adsorbsiya yo'li bilan qabul qilib olgan maksimal suv miqdorini ko'rsatadi.

Maksimal molekulyar namlik sig`imi tog` jinslari tarkibidagi parda ko`rinishidagi suvning miqdoriga teng keladi. Tog` jinslari namlik sig`imi bo`yicha, namlik sig`imi katta jinslar (torf, il, gil, gilli tuproq), kichik namlik sig`imiga ega bo`lgan jinslar (bo`r, mergel, gilli qum, lyossimon jinslar) va namlik sig`imi yo`q jinslarga (massiv magmatik, metamorfik va cho`kindi jinslar, qum, chaqiq tosh, shag`al) bo`linadi.

Suv berish qobiliyati

Suvga to`yingan tog` jinslarining, og`irlik kuchi ta'siri ostida o`z tarkibidagi suvning bir qismini erkin holatda oqizib chiqarish xususiyatiga suv berish qobiliyati deyiladi. Suv berish koeffitsiyenti orqali baholanadi:

$$\mu = \frac{V_B}{V_n},$$

bu yerda V_s - jinsdan oqib chiqqan suv hajmi;

V_n - jinsning suvdan yoli bo`lgan qismining hajmi.

Tog` jinslarining suv berish qobiliyati, uning koeffitsiyenti bilan ifodalanadi va og`irlik birligida yoki foizlarda ifodalanadi. Solishtirma suv berish qobiliyati, $1m^3$ tog` jinsidan olinishi mumkin bo`lgan suv miqdorini ko`rsatadi. Tog` jinslarining suv berish qobiliyati turlicha bo`ladi. Yirik zarrali qumlar, shag`allar va shularga o`xshash jinslarning suv berish qobiliyati katta bo`ladi. Gil, torf jinslari esa, umuman erkin holda suv berish qobiliyatiga ega emaslar. Tog` jinslarining suv berish qobiliyati laboratoriya usulida, yer osti suvlarining rejimini kuzatish va tajribaviy suv tortib olish tajribasining natijasidan foydalanib aniqlanishi mumkin. Suv berish qobiliyatining qiymati tog` jinsining granulometrik tarkibiga, suvning yopishqoqligiga va tog` jinsidan suvning sizib tushish vaqtiga bog`liq.

Nazorat savollari

1. Suv tabiatda qanday tarqalgan?
2. Gidrosfera suvlarining joylashish tartibini tushuntiring?
3. Tabiatdagi suvlarning aylanma harakati qanday ahamiyatga ega?
4. Yer yuzasida suvlar qanday taqsimlangan?
5. Chuchuk suv zahiralarning asosiy qismi qayerda to`plangan?
6. Yer qobig`ida suvlar qanday ko`rinishlarda va holatlarda uchraydi?
7. Tabiatda suvlarning aylanma harakati qanday ko`rinishda bo`ladi?
Ularga tushuncha bering.

YER OSTI SUVLARINING JOYLASHISH SHAROITI KLASSIFIKATSIYASI

Gidravlik xususiyati bo'yicha yuzadagi suvlar

Yer osti suvlarining paydo bo'lishi masalalari bilan inson qadimdan shug'ullanib kelgan. Qadim zamonlardan boshlab faylasuflar bu muammolar bilan qiziqib kelishgan va bu to'g'risida fikr yurita boshlaganlar. Platonning (eramizdan avvalgi III -IV asrlarda) fikricha yer osti va yer usti suvlari dengiz suvlari hisobiga hosil bo'lgan. Bu suvlar tuzlardan yoli bo'lganlaridan so'ng daryo suvlariga o'tadi va dengizlarga yer osti suvlari oqimlari ko'rinishida qaytadi deb fikr yuritgan.

Aristotelning (eramizdan avvalgi IV asrda) fikricha, yer osti suvlari tog'larda sovuq havoning quyuqlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Demak, Aristotel birinchi bo'lib suvlarni kondensatsiya yo'li bilan hosil bo'lishi fikrini aytgan.

Mark Vitruviy Pollio (eramizdan avvalgi I asr) yer osti suvlari atmosfera yog'inlarining tog' jinslaridan sizib o'tishi natijasida hosil bo'lgan deb faraz qilgan.

XVII asrda Dekart, yer osti suvlari okean suvlari bilan tutashgan degan fikrni aytgan. Uning fikricha, yer qobig'ga sizib kirgan okean suvlari yerning issiqligi ta'sirida bug'ga aylanadi va yerning yuqori qatlamlarida quyuqlashib yer osti suvlarini hosil qiladi.

Mashxur fizik Mariot (XVI-XVII asr) yer osti suvlari er usti suvlarining sizib o'tishi natijasida hosil bo'ladi degan nazariyani ilgari suradi. Mariot o'z nazariyasida yer osti suvlarining miqdorini yomg'ir yoqqan vaqtlarda (davrlarda) ko'payishini asos qilib olgan va bu tabiiy hodisalarni kuzatgan.

Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining hosil bo'lishini tushuntiruvchi nazariyalar, keng ko'lamda o'tkazilgan tajribalar yordamida asoslangan va 4 ta asosiy ko'rinishda rasmiylashtirilgan.

Kondensatsiya nazariyasi

Nemis gidrologi Otto Folger 1877 yili Frankfurt-Maynda o'tkazilgan injenerlar s'ezdida o'zining mashhur ma'ruzasi bilan chiqadi va yer osti suvlarining kondensatsiya yo'li bilan paydo bo'lishi nazariyasini o'rta tashlaydi. Otto Folger bu ma'ruzasini yer osti suvlari atmosfera yog'inlarining sizib o'tishi natijasida hosil bo'lishini inkor etdi. O'z e'tirozining tasdiqi uchun yomg'ir ko'p miqdorda yoqqan davrlarda ular katta

chuqurliklarga sizib o'tmaydi va yer osti suvlarini oziqlantirmaydi degan dalilni asos qilib oldi. Agar shunday hodisa bo'lsa, u holda jilg'a (soy) va daryo suvlari dengizlarga yetib bormagan bo'lar edi va o'z harakati yo'lida tog' jinslariga singib ketgan bo'lardi. Uning fikricha yer osti suvlari havoning, yerning sovuq qatlamlariga kirishi va suv bug'larining kondensatsiyaga (quyuqlashuvi) uchrashi natijasida hosil bo'ladi.

O'sha davrda mashhur meteorolog va geograf Gann uning bu nazariyasiga asosli e'tiroz bildirdi va agar suvlarining kondensatsiyasini Folger aytganidek qabul qilinsa, kondensatsiya vaqtida ajralib chiqadigan issiqlik yerni shunchalik qizdirib yuborar ediki, kondensatsiyaning davom etishi uchun sharoit yo'qolardi, bundan tashqari, atmosferada sizot suvlarini oziqlantirishni ta'minlaydigan, shuncha miqdordagi suv bug'i yo'q, hisoblar shuni ko'rsatadiki 2mm qalinlikdagi yer osti suvlarini hosil qilish uchun har 12 soat mobaynida 1m^2 yer yuzasidan 1000m^3 havo o'tishi va keyingi 12 soat mobaynida atmosferaga qaytishi kerak. Ya'ni havoning tezligi 83,3 m/s tashkil qilishi kerak.

Atmosfera bilan aeratsiya mintaqasi o'rtasida bunchalik faol havo almashinuvi hech qayerda hech kim tomonidan kuzatilgan emas.

Keyinchalik bu gipoteza ma'lum yillargacha unutilib yuborildi. Kondensatsiya nazariyasini bir necha yillardan so'ng rus olimi A.F.Lebedev tajribalar asosida qaytadan rivojlantirdi.

Rus olimi A.F.Lebedev 1907-1919 yillarda Rossiyaning janubida ko'plab tajribalar o'tkazdi va Folger nazariyasiga katta tuzatishlar kiritdi.

Uning fikricha suvlar bug' ko'rinishida atmosferada hamda tog' jinslarining g'ovak va bo'shliqlarida tarqaladi. Suv bug'i bosim katta yerdan bosim kichik yer tomoniga qarab harakat qilishi mumkin. Agar tuproq yoki gruntdagi havoning namligi uning maksimal gigroskopik namligidan katta bo'lsa, suv bug'ining elastikligi (qayishqoqligi) maksimum darajaga ko'tariladi. Gigroskopik suv, suv bug'ining havodan yutilishi natijasida hosil bo'ladi. Ma'lumki tog' jinslaridagi (g'ovak muxitda) gigroskopik suvning miqdori atrofdagi havoning namligiga bog'liq. Havo namligining ortishi natijasida suv bug'ining bir qismi jins zarralari atrofida suv pardasini hosil qiladi. Parda ko'rinishidagi suvlar tuproqda, jinslarda zarra yuzalarining tortish kuchi ta'sirida ushlanib turadi va og'irlik kuchi ta'sirisiz qalinligi katta pardadan kichik parda tomon harakat qilishi mumkin.

Jins zarralari yuzasida parda ko'rinishida joylashgan suvning maksimal miqdorini A.F.Lebedev maksimal molekulyar namlik sig'imi deb ataydi. Gruntning kapillyar g'ovaklari va oraliqlarini gravitatsion suv to'ldiradi va ular og'irlik kuchi va gidrostatik bosim ta'sirida harakatlanadi.

A.F.Lebedevning fikricha, yer qobig'i bilan atmosfera oralig'ining

namlik rejimida ma'lum muvozanat mavjud.

Agar atmosferadagi suv bug`ining elastikligi (qayishqoqligi), tog` jinsi g`ovaklaridagi havo namligining elastikligidan (qayishqoqligidan) ortiq bo`lsa, suv bug`i atmosferadan tog` jinslari (aeratsiya) ichiga kirishi va kondensatsiyaga uchrab suyulishi mumkin. Demak, Folger gipotezasi bilan A.F.Lebedev nazariyasi o`rtasida katta prinsipial farq bor. Folgyerning fikricha tog` jinslariga havo kiradi va sirkulyasiya bo`ladi, A.F. Lebedev fikriga ko`ra esa, tog` jinslariga suv bug`lari elastiklikning farqi hisobiga kiradi.

Suv bug`ining elastikligi haroratning ko`tarilishi bilan ortib boradi. Agar jinslarning namligi maksimal gigroskopik namlikdan katta bo`lsa, suv bug`ining elastikligi maksimumga yetadi va hisoblab chiqilishi mumkin.

A.F.Lebedev o`z tajribalariga asoslanib kondensatsiya jarayoni natijasida qish oylarida tuproq qatlami Odessada 66 mm, Rostov-Donda 67-80 mm qalinlikdagi suv hisobiga to`yinishini hisoblab chiqdi.

Qish oylarida suv bug`ining harakati pastdan yuqoriga, yoz oylarida esa yuqoridan pastga yo`nalgan bo`ladi.

Suv bug`i harakati harorat o`zgarmas (doimiy) qatlamgacha davom etadi. Bu qatlamdan chuqurlashgan sari yerning harorati ortib borib va unga muvofiq`ravishda suv bug`ining elastikligi ortib boradi va harorat doimiy qatlamga pastdan suv bug`i oqib keladi. Bu chuqurlikdagi suv bug`ining quyۇqlashuvi A.F. Lebedevning fikri bo`yicha cho`l hududlarida sizot suvlarining birinchi gorizontini hosil qiladi.

Shunday qilib, geotermik gradiyent mintaqasida suv bug`larining pastdan yuqoriga harakati kuzatilishi kerak, lekin bu jarayonning jadalligi hamma qatlamlarda har xil bo`ladi. Geotermik gradiyent kichik qatlamlarda jarayonning tezligi katta va gradiyent katta qatlamlarda jarayonning tezligi kichik bo`ladi.

Agar qatlamning geotermik gradiyenti kichik va pastda joylashgan hamda geotermik gradiyent katta va qatlam yuqorida joylashgan bo`lsa, shu ikki mintaqaning chegarasida kondensatsiya tufayli tomchi ko`rinishidagi suv hosil bo`ladi.

Shunday qilib, kondensatsion suvlar - havo tarkibidagi bug`larning kondensatsiyalanishi (bug`ning quyۇqlashuvi natijasida suv tomchilarining hosil bo`lishi) va ularning yer yuzasiga tushishi natijasida hosil bo`ladigan suvlardir.

Bu fikrlar bilan bir qatorda A.F.Lebedev yer osti suvlarini infiltratsiya yo`li bilan hosil bo`lishini ham inkor qilmaydi.

Ayrim tabiiy mintaqalarda kondensatsiya jarayoni yer osti suvlarini

oziqlantirishda katta ahamiyatga ega. Masalan, Sharkiy Sibirda (Buryatiya, Markaziy Yakutiya) kondensatsion suvlarning yillik miqdori 20-80mm oralig`ida o`zgarib turadi.

V.N.Kuninning (1963) hisoblariga ko`ra qoraqum sharoitida kondensatsiya jarayonida turli chuqurliklarda yiliga quyidagi miqdordagi kondensatsion suvlar hosil bo`lishi mumkin. L.N.Poberejskiyning (1977y.) ma'lumotlariga ko`ra arid iqlimli sug`oriladigan maydonlarda sizot suvlari-ning atmosfera yog`inlari hisobiga oziqlanishi lyoss jinslarida sizot suvlari-ning chuqurligiga bog`liq ravishda quyidagi miqdorlar bilan ifodalanadi (2-jadval).

2-jadval

Qoraqum sharoitida kondensatsiya jarayonida hosil bo`ladigan suv miqdori, mm

Chuqurliklar, m	Kondensatsion suvlar oqimi, yil/mm
1,5	17,8
2,0	2,5
3,0	3,3
6,0	2,1
2,5	0,9
13,0	0,2
19,5	-
27,0	-

Infiltratsiya nazariyasi

Infiltratsion suvlar - atmosfera yog`inlari va yer usti oqova suvlarining yerga sizib kirishi natijasida hosil bo`ladi.

Infiltratsiya nazariyasiga asosan atmosfera yog`inlari to`rt qismga bo`linadi. Birinchi qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qiladi, ikkinchi bir qismi-bug`lanadi, uchinchi - simliklar bilan iste'mol qilinadi va to`rtinchi qismi esa tog` jinslariga shimiladi. Yog`in suvlarining tog` jinslariga sizib kirishi yerning geologik tuzilishiga, jinslarning g`ovakligiga, yoriq va bo`shliqlariga bog`liq.

A.F.Lebedev kondensatsiya nazariyasini ishlab chiqish bilan bir qator- da, tabiatda keng ko`lamda atmosfera yog`inlarining aeratsiya mintaqasiga infiltratsiya bo`lishini va bu suvlar yer osti suvlarini oziqlantirishga sarf bo`lishini ko`rsatdi. Infiltratsiya tezligi yog`inning miqdoriga va yer qobig` yuqori qatlamining litologik tuzilishiga bog`liq. Yog`inning miqdori qanchalik ko`p bo`lsa, shunchalik ko`p suv erkin suv ko`rinishida tog` jinsla- riga sizib kiradi va yer osti suvlarini oziqlantirishga ketadi. Boshqacha ayt- ganda, tog` jinslarining va tuproqlarning suv o`tkazuvchanligi qanchalik

yaxshi bo'lsa, yog'in suvlarining shunchalik ko'p miqdori yer osti suvlariga yetib boradi.

Infiltratsiya jarayonida atmosfera yog'inlari suvlari o'z yo'lida suvni yomon o'tkazadigan jinslar ustida yigiladi va natijada yer osti suvlarining bir necha gorizontlarini hosil qiladi. Infiltratsiya jarayoni uzluksiz davom etmay, davriy ravishda atmosfera yog'inlarining rejimiga, havoning va tog' jinslarining haroratiga bog'liq ravishda davom etadi.

Atmosfera yog'inlarining yer ostiga sizib kirishi juda murakkab jarayondir va qator tabiiy omillar ta'siri ostida-iqlim (yog'inning jadallik miqdori, havoning harorati va boshqalar) geologik (tog' jinsi g'ovakligi, yoriqlari, suv o'tkazuvchanligi), geomorfologik (relefning tavsifi, yer yuzining qiyaligi) simliklar ta'sirida rivojlanadi.

Rossiya Federatsiyasi Yevropa qismining shimoliy va markaziy hududlarida yog'inning yillik miqdori 450-700 mm ni tashkil qiladi va bu yerlarda ularning infiltratsiyasi uchun sharoit qulay, janubiy tumanlarda esa yog'inning miqdori oz va infiltratsiya tezligi 2-3 barobar sekin bo'ladi.

Markaziy Osiyo sharoitida yog'inning miqdori juda oz bo'lgani uchun yer osti suvlari deyarli infiltratsiya hisobiga oziqlanmaydi. Faqat tog' oldi va tog'lik hududlarda infiltratsiya hisobiga yer osti suvlari ko'payishi mumkin. Turli tabiiy mintaqalarda yillik atmosfera yog'inlarining 5-40% infiltratsiya orqali sizot suvlariga yetib borishi mumkin.

Arid iqlimli mintaqalarda atmosfera yog'inlarning miqdori juda oz va bug'lanuvchanlik juda katta bo'lganligi uchun sizot suvlari infiltratsiya hisobiga deyarli oziqlanmaydi. V.N.Kunin ma'lumotlari bo'yicha Qoraqum-da sizot suvlari atmosfera yog'inlari hisobiga yiliga 25mm gacha ozuqa olishi mumkin.

D.M. Katsning (1959y.) ma'lumotiga ko'ra Buxoro viloyatida sizot suvlari 0,90 m chuqurlikda joylashgan yerlarda, infiltratsiya hisobiga 30 mm suv qo'shilishi mumkin va infiltratsiya 1,5 metr chuqurlikda deyarli sodir bo'lmaydi.

3-jadval

Sizot suvlarining atmosfera yog'inlari hisobiga oziqlanishi
(yog'inning yillik miqdoriga nisbatan % hisobiga)

Punktlar	Yog'inning yillik miqdori, mm	Sizot suvlarining ozuqalanishi (turli chuqurlikda, yog'inning yillik miqdoriga nisbatan % hisobida)			
		1 m	2 m	3 m	4 m
Toshkent	437	35,8	21,4	11,1	4,0
Sirdaryo	305	31,6	18,9	9,8	3,5
Qarshi	267	33,1	20,1	10,3	3,7

Nihoyat, sizot suvlari sug'orish dalalarida infiltratsiya jarayoni hisobi-

ga katta miqdorda, sug`orish me'yorining 20-40% miqdorida ozuqa oladi. Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining hosil bo`lishida, atmosfera yog`inlaridan tashqari yer usti suvlari ham katta ahamiyatga ega ekanligi aniqlangan.

Daryolarning quyi oqimida ko`p miqdordagi suvlar filtratsiyaga sarf bo`ladi. Quyi oqimlarda daryolar ko`p miqdorda yotqiziqalar yotqizadi va vaqt o`tishi bilan daryoning o`zani atrof yerlarga nisbatan ko`tarilib qoladi. Shu sababdan yer osti suvlari daryo suvlarining hisobiga doimiy ravishda ko`payib turadi.

Bunday hodisa tog` yonbag`irlariga yaqin joylashgan va suvni yaxshi o`tkazuvchi shag`allardan tashkil topgan daryo oqimlarining tashilish konuslarida keng rivojlangan bo`ladi.

Sedimentatsion suvlar nazariyasi

Suv havzalari ostida hosil bo`lgan cho`kindilar o`ta bo`shak serg`ovak bo`ladi va ulardagi suvlarning miqdori 80-90% ga yetishi mumkin.

A.P. Lisitsin (1974 y.) ning hisoblariga ko`ra yiliga okean va dengizlar turli manbalardan tubiga 26 mlrd tonna cho`kindi yotqizilar ekan. Agar bu cho`kindilarning tabiiy namligi 70% ni tashkil qilsa, cho`kindilar tarkibidagi suv miqdori yiliga 60 km³ tashkil qiladi. Bu suvlarning ko`pgina qismi cho`kma hosil bo`lgandan so`nggi birinchi yillarda havzaga qaytariladi. Keyinchalik cho`kindilarning qalinligi ortishi yoki sedimentatsiya jarayoni diagenез jarayoniga o`tishi davrida cho`kindilar zichlanib boradi va birlamchi cho`kmadan tog` jinsi hosil bo`ladi. Zichlik ortib borishi bilan g`ovaklik ham kamayib boradi va natijada cho`kindilardan erkin suv siqib chiqarila boradi. Siqib chiqarilgan suvning bir qismi cho`kindi hosil bulayotgan va cho`kma cho`kayotgan dengiz yoki chuchuk suvli havzaga qayta qo`shiladi. Gillardan siqib chiqarilgan suvlarning ko`pgina qismi kollektor-qatlamlarga (qumlar, qumtoshlar, qisman ohaktoshlar) o`tadi va cho`kindi hosil bo`layotgan maydonlar ko`tarilsa va quruqlikga aylansa, siqib chiqarilgan suvlar tabiatdagi suvning aylanma harakatiga qo`shiladi.

Cho`kindidan tog` jinsi hosil bo`lishi bilan va tog` jinslarining zichlanishi, mineralogik tarkibining va strukturasi o`zgarishi bosqichida tog` jinslaridan bog`langan suvlar ajralib chiqa boshlaydi. Bu jarayonning tezlashuviga haroratning 300°C dan 2000°C gacha ko`tarilishi sabab bo`ladi va gil zarrachalari yuzasidan yuzaning tortish hisobiga joylashgan suvlarning deyarli hammasi ajralib chiqadi va erkin holatga o`tadi. Yuqorida joylashgan qatlamlarning bosimi ortishi tufayli bu suvlar suv o`tkazuvchanligi yuqori jinslarga siqib chiqariladi, gil zarralari yuzasidan mustahkamrok bog`langan suvlarning siqib chiqarilgan qismi

esa katagenez mintaqasigacha (60 km gacha) davom etadi.

Bu qadimiy dengiz cho`kindilari yotqiziq-lari hosil bo`lishi va metamorfizm jarayonlarida tog` jinslarining zichlashuvi natijasida siqib chiqarilgan suvlar sedimentatsion (qoldiq) suvlar deb yuritiladi.

Sedimentatsion suvlar yuqori minerallashuvga ega va ularda erigan tuzlarning miqdori 150-300 g/litr-ga yetishi mumkin.

Sedimentatsion suvlarda erigan tuzlardan xlorli natriy tuzi ko`p uchraydi. Ilgari taklif qilingan gipotezalarga asosan, bu yuqori minerallashuvga ega bo`lgan suvlar qadimiy dengiz suvlarining qoldig`i hisoblanadi. Bu suvlar dengiz havzalarida cho`kindi yotqizilishi bilan bir vaqtda hosil bo`lgan va o`z tarkiblarini hozirgi vaqtgacha o`zgarmas tarkibda saqlab qolishgan. V.I.Vernadskiy, N.K.Ignatovich, G.N.Kamenskiy, K.I.Markov, A.M.Ovchinnikovlarning fikricha, ma`lum tabiiy sharoitda katta cho`qur-liklarda, katta haroratda va bosimdagi o`zgargan sho`r dengiz suvlari saqlanib qolishi mumkin deb hisoblaydi. Ularning fikricha, tabiiy sharoitda dengiz suvlari keng tarqalgan. Ular cho`kindi hosil bo`lishi bilan bir vaqtda yoki ilgari hosil bo`lgan dengiz cho`kindilariga sizib kirishi va cho`kindi diagenezi jarayonida metamorfizatsiyaga uchrashi mumkin. A. Sulin, M.E. Altovskiy, D.S. Korjinskiy va boshqalar sho`r nomokop suvlarining hosil bo`lishiga va shakllanishiga dengiz suvining ishtirokini qisman yoki butunlay inkor qiladilar.

Yuvenal suvlar nazariyasi

Bu nazariya yer osti suvlarining paydo bo`lishini, yerning katta chuqurliklarida uning ichki endogen kuchlari ta`siri ostida sodir bo`ladi deb tushuntiradi. 1902 yilda avstriyalik geolog E.Zyuss yuvenal suvlar nazariyasini taklif qildi. Uning fikricha, ko`pgina mineral suvlar, ayniqsa issiq va gazli suvlar magmadan suv bug`ining ajralib chiqishi va ularni sovuq mintaqalarda kondensatsiyaga uchrashi natijasida hosil bo`ladi. Bu suvlar yerning chuqur tektonik yoriqlari va darzlari orqali yer yuzida mineral buloqlar ko`rinishida paydo bo`ladi deb tushuntiradi. Oxirgi vaqtlardagi ilmiy tadqiqotlar (N.N.Slavyanov, A.M.Ovchinnikov, S.I.Naboko) natijalari shuni ko`rsatadiki, katta chuqurliklarda joylashgan termal va mineral suvlar yer qobig`ning yuqori mintaqalari bilan yaqin bog`langan va atmosfera yog`inlari va dengiz suvlari hisobiga hosil bo`lgan. Hozirgi vaqtda ko`pgina olimlar magmadan yuvenal suvlarining hosil bo`lishini inkor qilmaydilar, lekin yer osti suvlari umumiy muvozanatida ular juda oz miqdorni tashkil qilishini ta`kidlaydilar. Yuvenal suvlar nazariyasini keyingi vaqtlarda akad. A.P.Vinogradov o`z asarlarida rivojlantirdi va maxsus tajribalar

o'tkazdi. Laboratoriya sharoitida yer mantiyasi moddasining erishi va ulardan gaz ajralishi jarayonini tikladi. Tajriba natijasida, birinchi vodorod ajralib chiqishi, so'ngra suvda erigan gazlar (H_2S) ajralib chiqishini isbot qildi. Bu birikmalar so'ngra Dunyo okeanini va yer atmosferasini hosil qilgan. Shunday qilib suv va gazlar mantiya moddasining qizdirib erigandagi ajralib chiqqan maxsulotidir. Boshqacha qilib aytganda, yuvenal suvlar - magmadan ajralib chiqqan suvlar bug'larining kondensatsiyasi natijasida chuqurlikda hosil bo'ladigan suvlardir.

O'tgan zamonlarda bizning planetamizda ko'p sonli vulqonlar harakat qilgan, shuning uchun planetamizning butun yuzasini erish va gaz ajralib chiqish jarayoni qoplagan. Shuning uchun okean suvlari yerning chuqur qismlaridan suvning ajralib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi deb ta'kidlaydi A.P.Vinogradov. Tarixiy davrlarda yer yuzida tarqalgan yuvenal suvlar miqdori planetamizning suv qobig'ini hosil qilish uchun yetarli ekanligi hisoblar orqali isbot qilindi. Hozirgi vaqtda ham yuvenal suvlar hosil bo'layotganligini vulqonlarning faoliyatini kuzatish ko'rsatayapti. Shunday qilib, yuvenal suvlar nazariyasi tarafdorlari planetamizning suv qobig'ini va boshqa suv qatlamlarini hosil qilishda yuvenal suvlarni asosiy manba deb hisoblaydilar.

A.N.Semixatov (1947 y.) yer osti suvlarini hosil bo'lishi tarixini o'rganib, fanga "Gidrogeologiya davri" tushunchasini kiritdi. Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining hosil bo'lishini ma'lum bir geologik davrda sodir bo'ladigan, ikki bosqichda o'tadigan jarayon deb tushuniladi. Birinchi bosqich sedimentatsion - diagenetik bosqich - bu yerda yerlarning pasayishi va cho'kmalar hosil bo'ladi va sedimentatsion suvlar hosil bo'ladi; ikkinchi bosqich infiltratsion (kontinental) - bu yerda hududlarning ko'tarilishi, turli suvlarning aralashuvi va sedimentatsion suvlarning buzilishi ro'y beradi.

Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining ko'p tasnifnomalari mavjud, chunki yer osti suvlarining joylashish sharoiti murakkab, turli tuman va turli turdagi yer osti suvlarini ekspluatatsiya qilishga qo'yiladigan talablar turli-tumandir. Yer osti suvlari, paydo bo'lishi, joylashish sharoiti, gidrodinamik ko'rsatkichi, suvli qatlamlarning litologik tuzilishi, suvli qatlamlarning yoshi va boshqa belgilariga qarab sinflarga bo'linadi. Biz ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan tabiiy sharoitni to'liqroq hisobga olgan yer osti suvlarining joylashish sharoiti bo'yicha tuzilgan A.M.Ovchinnikov va P.P.Klimentovning tasnifnomasini ko'rib chiqamiz. Bu tasnifnomada yer osti suvlari joylashish sharoiti bo'yicha 3 sinfga bo'linadi:

- 1) aeratsiya mintaqasi suvlari;
- 2) sizot suvlari;

3) artezian suvlari (34-rasm).

Aeratsiya mintaqasidagi suvlar bahor faslida hosil bo`lib odatda vaqtinchalik bo`ladi. Bu suvlar uchun suv o`tkazmaydigan qatlam vazifasini suvni yomon o`tkazadigan linzasimon qatlamlar (qumoq tuproq, gilli tuproq va boshqalar) o`taydi. Sizot suvlari yer yuzasidan uncha katta bo`lmagan chuqurliklarda joylashgan birinchi suv o`tkazmaydigan qatlamlar ustida joylashadi. Sizot suvlari odatda bosimsiz bo`ladi. Artezian suvlari – bosimli suvlarga kiradi. Keng maydonda katta chuqurliklarda suv o`tkazmaydigan qatlamlar orasida joylashgan bo`lsa, artezian suvlari deyiladi. Agar suvlar, qatlamlarning yuqori hamda ostki qismida suv o`tkazmaydigan qatlamlar bilan chegaralangan bo`lsa va suv o`tkazuvchi qatlam to`liq to`yinmagan bo`lsa, ularni qatlamlararo bosimsiz suvlar deyiladi.

Tog` jinslaridagi suvlarning turlari (prof. A.F.Lebedev klassifikatsiyasi):

- 1) bug`simon – suv bilan egallanmagan aeratsiya zonasida joylashgan bo`lib, bug`lar elastikligi farqi natijasida harakatlanadi. Gruntlarning namlik taqvimida (rejimida) katta rol o`ynaydi;
- 2) gigroskopik – zarrachalar sirti bilan mustahkam bog`langan suv. Tog` jinsi bilan muloqotda bo`lganda issiqlik ajralib chiqadi, bu hodisa ushbu turdagi suvlarning boshqalaridan ajratib turuvchi belgisidir. Bu suvlar bir zarrachadan boshqasiga ko`chib o`ta olmaydi, zarrachadan ajralgan paytda bug`ga aylanadi;
- 3) plenkali – bo`sh bog`langan suvlar, zarrachalar sirtlarida plyonka hosil qiladi, plyonkaning qalinligi zarrachalarning moddiy tarkibi va ularning yirikligiga bog`liq. Gigroskopik suvlardan farqli ravishda bunday suvlar zarrachadan zarrachaga, qalin plyonkadan yupqa plyonkaga o`tish qobiliyatiga ega. Gilli gruntlarning xususiyatlariga ta'sir ko`rsatadi (yopishqoqlik, bo`kish, kirishish, plastiklik);
- 4) erkin:
 - a) kapillyar – sirt taranglik kuchlar ta'sirida kappilarlar bo`ylab yuqoriga ko`tariladi, poydevorlarni namlaydi, asos gruntining mustahkamligini pasaytiradi;
 - b) gravitatsion – oddiy yer osti suvi bo`lib, gidrostatik, erituvchanlik va muvozanatlashtiruvchi ta'sirga ega;
- 5) kristallizatsion va kimyoviy bog`liq – minerallarning kristallik panjarasi tarkibiga kiradi;
- 6) muz – qattiq holatdagi suv.

Yer osti suvlarining fizik xususiyatlari va kimyoviy tarkibi

Gidrogeologik izlanishlarda yer osti suvlarining quyidagi xususiyatlari

aniqlanadi:

- 1) harorati:
 - sovuq (20°C dan past);
 - iliq (20 40°C);
 - issiq (40°C dan yuqori);
- 2) rangi – rang etaloniga solishtirilgan holda aniqlanadi, tarkibidagi aralashmalarga bog`liq. Asosan rangsiz;
- 3) shaffofligi – tarkibidagi mexanik aralashmalar, kolloidlar va organik moddalarga bog`liq. Balandligi 30-40 sm bo`lgan silindrik idishga suv solinib, uning loyqalanishi orqali shaffofligi sm larda aniqlanadi. Silindrning tubiga yozuv joylashtirilib, to uning shrifti aniq ko`ringunga qadar suv sathi pasaytiriladi;
- 4) hidi – besh balli shkala bo`yicha aniqlanadi. Odatda hidi bo`lmaydi. Tarkibida oltingugurt vodorod bo`lsa, aynigan tuxum hidini beradi;
- 5) ta`mi – suvda erigan mineral moddalar, gazlar va aralashmalar ta`m beradi: xlorli natriy – sho`r; magniy sulfat - achiq; temir tuzlari - taxir, siyox ta`mi; organik moddalar - shirin.

Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi

Suvda erigan mineral moddalar yig`indsiga umumiy mineralizatsiya deyiladi.

Tarkibidagi tuz miqdoriga ko`ra yer osti suvlari quyidagicha bo`linadi:

- a) chuchuk – tuz miqdori – 1 g/l gacha;
- b) past tuzli tuz - miqdori– 1...10 g/l gacha;
- c) sho`r – tuz miqdori – 10...50 g/l gacha;
- d) o`ta sho`r – tuz miqdori – 50 g/l dan ortiq.

Mineralizatsiya xarakteri bo`yicha quyidagicha bo`linadi:

- xloridli – NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 ;
- sulfatli – Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaSO_4 ;
- gidrokarbonatli – NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Kalsiy va magniy tuzlari yer osti suvlariga maxsus qattqlik xususiyatlarini ato etadi.

Tarkibida Ca va Mg ionlarining miqdoriga ko`ra suvning xususiyatiga - suvning bikirligi deymladi.

Bikirligi bo`yicha suv quyidagicha taqsimlanadi:

1. Yumshoq – bikirligi 3 mg ekvdan kam;
2. O`rtacha bikirlikdagi – bikirligi 3...6 mg ekv;
3. Bikir – bikirligi 6...9 mg ekv;
4. O`ta bikir – bikirligi 9 mg ekv dan orti?.

1 mg ekv bikirlik deb 1 litr suvda 20,04 mg kalsiy ionini, 12,16 mg magniy ionini boʻlgan suvga ataladi. Bikrlik vaqtinchalik yoki doimiy boʻlishi mumkin. Suvning minerallashish darajasi va xarakteri uning beton va metallga nisbatan tajovuzkorligiga (agressivnost) oʻz taʼsirini oʻtkazadi.

Tajovuzkorlik quyidagi turlarga boʻlinadi:

- 1) ishqoriy – betondagi ohakning erishi va chiqarilishi sodir etiladi; suvda HCO_3^- ionlarining kam miqdorda boʻlgan holda vujudga keladi;
- 2) umumkislotali – pH vodorod koʻrsatkichining pastligi bilan bogʻliq boʻlib, natijada betondan ohakning chiqarilishi yuzaga keladi;
- 3) karbonat kislotali – CO_2 karbonat kislotasi taʼsirining natijasida sodir etiladi;
- 4) sulfatli – suv tarkidida SO_4^{2-} sulfatning mavjudligi bilan bogʻliq. Yangi birikmalarning kristallanishi bilan bogʻliq boʻlib, beton hajmining ortishiga va uning yemirilishiga olib keladi;
- 5) magnezial – sulfatiga oʻxshash, beton tarkibida Mg^{2+} koʻp boʻlgan suvning taʼsirida uning yemirilishiga olib keladi.

Tajovuzkorlikka qarshi kurashishda maxsus sementlardan foydalaniladi, yer osti konstruksiyalari gidroizolyasiyalanadi, grunt suvlari sathi pasaytiriladi va h.k.

Nazorat savollari

1. Yer osti suvlarining paydo boʻlishi toʻgʻrisidagi qadimgi faylasuflarning fikrlari qanday boʻlgan?
2. Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining hosil boʻlishi toʻgʻrisidagi nazariyalarni izohlab bering?
3. Birinchi boʻlib yer osti suvlarining kondensatsiya yoʻli bilan paydo boʻlish nazariyasi kim tomonidan tariflangan va qanday maʼnoga ega?
4. A.F.Lebedev kondensatsiya yoʻli bilan suvning paydo boʻlish nazariyasiga qanday oʻzgartirishlar kiritdi?
5. Infiltratsiya nazariyasiga koʻra atmosfera yogʻinlari necha qismga boʻlinadi va qanday maʼnoga ega?
6. Arid iqlimli mintaqalarda nima uchun sizot suvlari infiltratsiya hisobiga kam ozuqa oladi?
7. Sedimentatsion suvlar nazariyasi toʻgʻrisidagi fikrlarni izohlang?
8. Yuvenal suvlar qanday paydo boʻladi (E.Zyuss, N.N.Slavyanov, A.M.Ovchinnikov, S.I.Naboko, A.P.Vinogradovlarning maʼlumotlariga koʻra)?
9. Gidrogeologiya fani nimani oʻrganadi?
10. Yer osti suvlari kelib chiqishi boʻyicha qanday sinflanadi?

11. Tog` jinslari tarkibida qanday suvlar mavjud?
12. Tog` jinslarining suvli xususiyatlarini aytib bering.
13. Yer osti suvlarining qurilish materiallariga nisbatan tajovuzkorligi nimadan kelib chiqadi?

YER OSTI SUVLARINI SINFLARGA AJRATISH

1. Joylashish sharoitlari bo`yicha – verxovodka, grunt suvlari, plastlararo, karstli, yoriqlardagi suvlar.

Verxovodka – tog` jinslarining suv o`tkazuvchi plastlarida joylashgan suv ushlab turuvchi linzalarda hosil bo`ladigan vaqtinchalik suvdi gorizontlar.

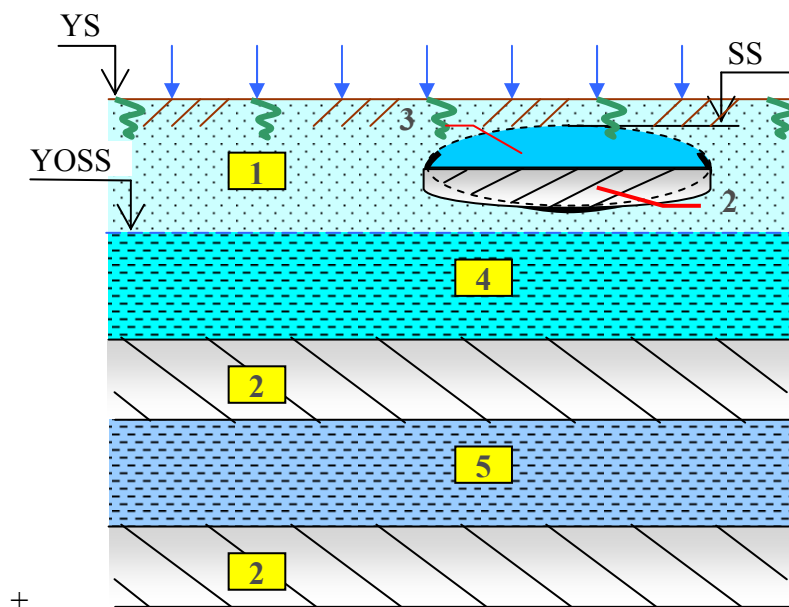
Grunt suvlari – yer ostidagi birinchi suv ushlab turuvchi qatlamlarda joylashgan doimiy suvli gorizontlar.

Plastlararo suvlar – ikkita suv o`tkazmaydigan qatlamlar orasida joylashgan suvli gorizontlar.

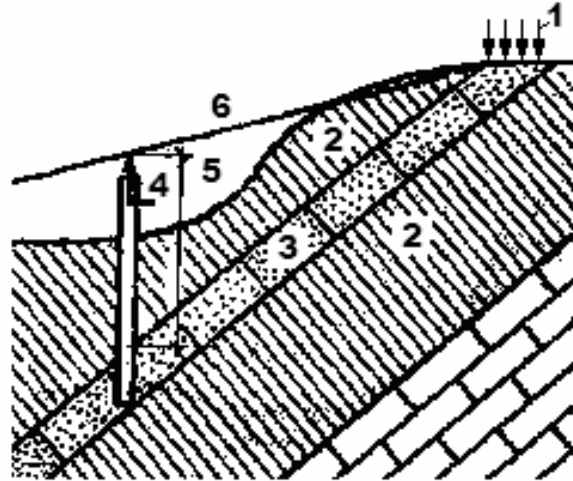
Karstli va yoriqlardagi suvlar – tog` jinslarining karstli bo`shliqlari va yoriqlarda joylashgan suvlar.

2. Gidravlik alomatlari bo`yicha – bosimli, bosimsiz. Bosimlilik o`radagi suvning o`zini tutishi bilan aniqlanadi.

Plastlararo suvga – artezion suvi deyiladi.



38-rasm. 1 – suv o`tkazuvchi jinslar; 2 – suv o`tkazmaydigan jinslar; 3 – yuzaki suvlar; 4 – grunt suvlari; 5 – plastlararo suvlar.



39-rasm. Artezian suvi:

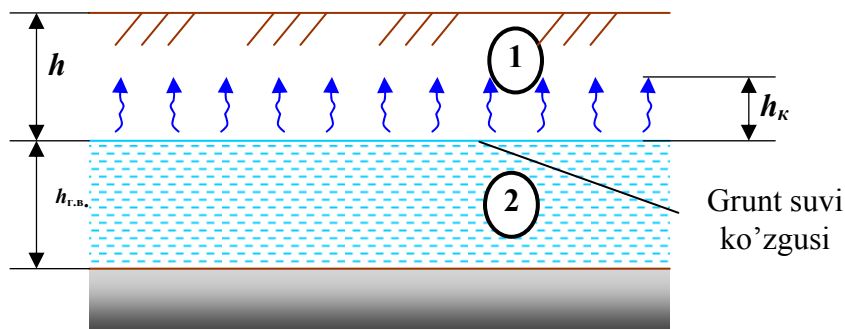
1 – oziqlanish sohasi; 2 – suv ushlab turuvchi qatlamlar; 3 – suv yuruvchi qatlam;
4 – suv chiquvchi quduq; 5 – bosim balandligi; 6 – pezometrik sath

Bosimsiz yer ost suvlarining sirtiga ko`zgu deyiladi.

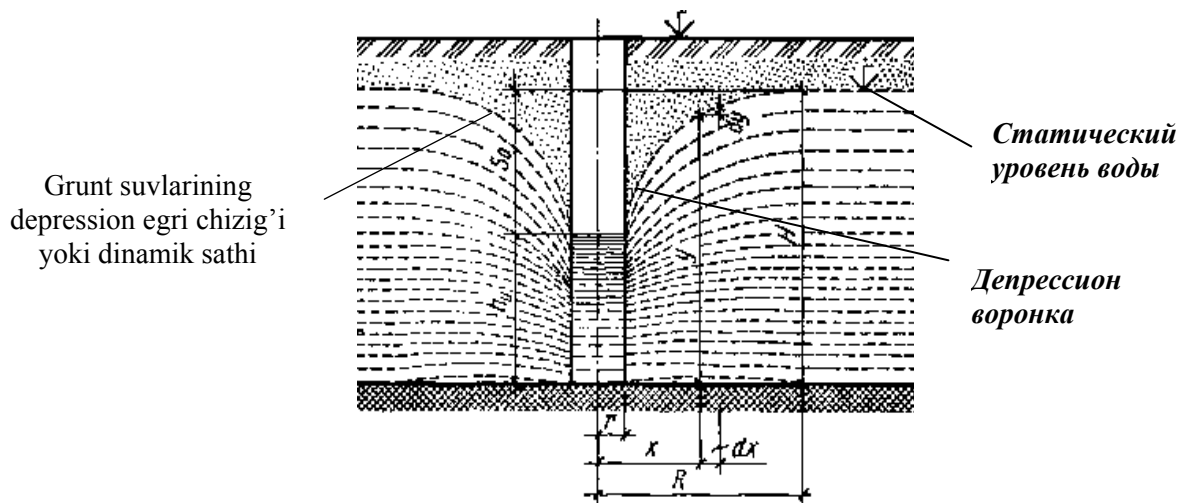
Yer sirtidan ko`zgugacha bo`lgan masofa h – yer osti suvlarining joylashish chuqurligidir. Suv yuruvchi suvli gorizontni ko`zgu ikki zonaga bo`ladi: aeratsiya va to`yinish.

Ko`zgu tepasidagi birinchi zonada kapillyar gardish joylashgan. h_k – kapillyar balandlik (qumli joylarda birnecha sm dan suglinka va lyoslarda 2...4 m gacha).

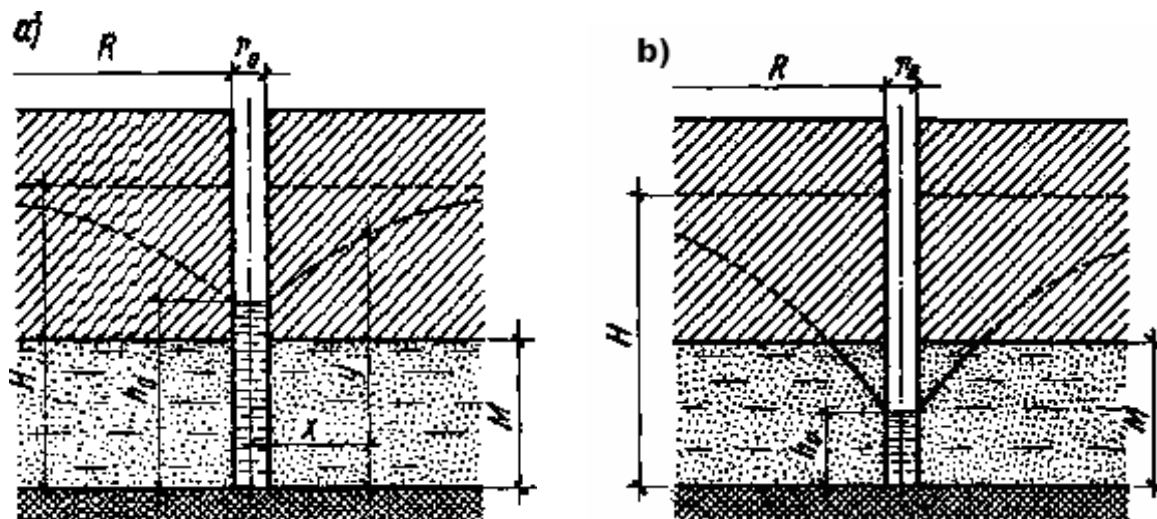
Suv ushlab turuvchi gorizontning sekin-asta nurashi sohasiga uning bo`shash sohasi yoki zah qochish sohasi deyiladi. Bu yerda buloqlar paydo bo`ladi.



40-rasm. Qudugning pastlashuvchi sohasiga depression egri chiziq yoki depression sirt deyiladi



41-rasm. Grunt qudugining depression egri chizig'i:
 H – boshlang'ich sath; h_0 – suvning quduqdagi eng pastki sathi; S_0 – suv sathining pasayish miqdori; r – quduq radiusi; R – depressiya radiusi



42 rasm. Depression voronkalar:
 a - quduqdan kam miqdorda suv chiqarib tashlanganda; b - suv shiddat bilan chiqailgan holda

Ko'zguning nishablik me'yori bu bosimli yoki gidravlik gradiyent $I = \frac{H_1 - H_2}{2}$ dir. I kattalik yer osti suvlarining harakat tezligini aniqlaydi (bildiradi).

Bosimli yer osti suvlarining qazilma va yer ostida ko'tarilish balandligiga pezometrik sath deyiladi.

Yer osti suvlarining taqvimi

Yer osti suvlarining taqvimi deb, ularning joylashish chuqurligi, yo'nalishi, harakat tezligi va minerallashish darajasining vaqt davomida

o'zgarishi tushuniladi. Inshootlarni loyihalashda yer osti suvlarining minimal va maksimal joylashish chuqurliklarini bilish zarur.

Joylashish chuqurligiga ta'sir etuvchi faktorlar: iqlim, meteorologik, gidrologik, inson faoliyati.

Yer osti suvlarining taqvimini o'rganish usullari:

- 1) yer osti suvining sathini o'lchash (skvajinada, shurfdagi);
- 2) gidroizobat xaritasini tuzish – yer osti suvlarining bir xil joylashish chuqurliklarini birlashtiruvchi chiziqlar;
- 3) gidroizogips xaritasini tuzish – ko'zguning bir xil belgili nuqtalarini birlashtiruvchi chiziqlar;
- 4) 3 quduq usuli;
- 5) indikatorlar usuli.

Tuproq suvlari deb, tuproq qatlamiga joylashgan o'simlik ildiz tizimining oziqlanishida ishtirok etadigan, atmosfera bilan uzviy bog'langan va tagidan osma sizot va sizot suvlari bilan chegaralangan yer osti suvlariga aytiladi.

Hududning geografik joylanishiga, tuproqlarning turiga, iqlim sharoitiga qarab, tuproq qatlamining qalinligi 1,3 - 1,5 m va undan ortiq bo'lishi mumkin.

Tuproqlar va tog' jinslarining tarkibida mustahkam va bo'sh bog'langan, kapillyar va erkin suvlar joylashadi. Erkin suvlar vaqtinchalik va doimiy suvlarga bo'linadi.

Vaqtinchalik erkin suvlar sizot suvlari chuqur joylashganda, atmosfera yog'inlari erigan qor va sug'orish suvlarining infiltratsiyasi davrida kuzatiladi. Doimiy erkin suvlar botqoqlik va tuproqlarda sizot suvi yer yuo'ziga yaqin joylashgan sharoitda tarqaladi. O'simliklar asosan erkin va kapillyar suvlardan oziqlanadilar. O'simliklar bo'sh bog'langan suvlarni yomon o'zlashtiradi, mustahkam bog'langan suvlardan esa umuman oziqlanmaydi, chunki bu suvlar va tuproq zarralari, bir-birlari bilan o'zaro o'simlik ildiz tizimining suv surish kuchidan katta bo'lgan molekulyar kuchlar bilan mustahkam bog'langan bo'ladi.

Tuproqdagi erkin va kapillyar suvlar alohida xususiyat belgilariga ega:

- 1) aeratsiya mintaqasida joylashgan;
- 2) haqiqiy harakat tezligi katta emas (0,5-3,0 m/kun);
- 3) suvning harakati laminar xarakterga ega va Darsi qonuniga buysunadi;
- 4) tabiatda suvning aylanma harakatida qatnashadi;
- 5) botqoq va torf tuproqlarida barqaror rejimli bo'ladi;
- 6) o'ziga xos kimyoviy tarkibga ega va tarkibida tuproqqa sariq, sarg'ish rang beradigan qoramtir, qora yuqori konsentratsiyali organik kislotalar (gumin, fulvin) bo'ladi.

Tuproq suvlari sizot suvlarining kimyoviy tarkibining shakllanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu jarayonni tuproq tarkibida turli tuzlar, kolloidlar va gazlar mavjudligi bilan tushuntirsa bo'ladi. Tuproq tarkibida kamayib borish tartibi bilan, SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO ; karbonatli tuproqlarda esa CaO , CO_2 ; tuzli tuproqlarda Cl , SO_4 , CaO tarqalgan bo'ladi.

Tuproqdan sizib o'tayotgan yog'in suvlarining tarkibida natriy ko'p bo'lgani uchun ular bilan tuproq tarkibidagi kalsiy o'rtasida kation almashinuv reaksiyasi sodir bo'ladi. $2\text{NaHCO}_3 + \text{Ca} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Na}$ suv gidrokarbonat-natriyli turdan gidrokarbonat-kalsiyli turga aylanadi.

Sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashgan bo'lsa, tuproqlarda namlik me'yoridan ortiq to'planadi, havo almashinish jarayoni buziladi, tuproqlarda tiklanish jarayoni va botqoqlanish rivojlanadi. Sizot suvlarining bug'lanishi tuproqlarda Ca , Mg sulfatlari, Ca , Mg , Na , P xloridlarining to'planishiga olib keladi.

Yer osti suvlari chuqur joylashgan bo'lsa, tuproq suvlari sizot suvi va osma sizot suvi qatlamlariga turli tuzlarni tashib o'tadi va sizot suvlarining kimyoviy tarkibini o'zgartiradi.

Gidrokeologik qidiruv ishlari vaqtida tuproq suvlari, tuproqlarning turlari va tarkiblari, yerlarni quritish va sug'orish maqsadlari uchun o'rganiladi. Sizot suvlarini va sizot suvlarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish uchun ham tuproq suvlari o'rganiladi.

Osma sizot suvlari deb, atmosfera yog'inlari va boshqa yer usti suvlarining sizib o'tishi natijasida suv o'tkazmaydigan yoki suvni yomon o'tkazadigan tog' jinslari qatlamlari va linzalari ustida joylashgan, atrofini suvni yaxshi o'tkazuvchi g'ovakli va yoriqli jinslar o'rab olgan, aeratsiya mintaqasidagi doimiy bo'lmagan suvli qatlamlarga aytiladi. Yerning kesimida osma sizot suvlari sizot suvining sathidan yuqorida joylashadi.

Osma sizot suvlarining shakllanishiga yerning reliefi katta ta'sir ko'rsatadi. Tik qiyalik releflarda atmosfera yog'inlarining asosiy qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qilishga sarflanadi va ozgina qismi aeratsiya mintaqasiga sizib o'tadi. Osma sizot suvlari bunday hududlarda uchramaydi yoki juda qisqa muddat mavjud bo'lishi mumkin. Yassi suvayirgich va tekis cho'l hududlarida va daryo terrasalari yuzida uzoq muddat mavjud bo'ladigan, ko'p miqdordagi osma sizot suvlari hosil bo'lishi uchun qulay sharoit mavjud. Bu suvlar yog'in ko'p bo'lgan hududlarda xo'jalik suv ta'minotiga yetarli miqdorda bo'ladi.

Osma sizot suvlari quyidagi asosiy belgilarga ega:

- 1) tarqalish maydoni chegaralangan;
- 2) iqlim ta'sirida suvlarning sathi, tarkibi va miqdori keskin o'zgaradi;

- 3) yer yuzasiga yaqin joylashganligi sababli, tuproq, botqoqlik va sanoat suvlari bilan tez va oson ifloslanadi;
- 4) ko'p hollarda doimiy uzoq muddatli suv ta'minoti uchun yaroqli emas;
- 5) sizot suvlari oziqlantirishda ishtirok etishi yoki to'liq bug'lanishga sarf bo'lishi mumkin.

Osma sizot suvlarining mavjud bo'lib turish vaqti, suvni yomon o'tkazadigan jins qatlamlari tarqalish maydonining kattaligiga va qalinligiga, hamda oziqlanish sharoitiga bog'liq. Suv o'tkazmaydigan jins qatlamlari maydonining kattaligi va qalinligi kichik bo'lsa, osma sizot suvlari qisqa muddat mavjud bo'lib turadi.

Shu qisqa vaqt ichida osma sizot suvlari suvni yomon o'tkazadigan qatlam linzalari orqali sizib o'tadi yoki bu qatlamning atrofidan oqib tushadi. Linzalar maydonining kattaligi va qalinligi ortishi bilan osma sizot suvlarining mavjud bo'lib turish muddati uzayadi. Osma sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashgan bo'lsa, suvlarning asosiy qismi bug'lanishga sarf bo'ladi.

Osma sizot suvlaridan qishloq joylaridagi ayrim xo'jalik va kichik korxonalarining suv ta'minotida foydalanish mumkin. Osma sizot suvining sifati, tarkibi turli hududlarda turlicha bo'ladi. Namgarchilik ko'p hududlarda ularning minerallashuvi kuchsizrok va gidrokarbonat-kalsiyli, janubiy hududlarda esa kuchli minerallashgan va xlor-natriyli tarkibga ega bo'ladi.

Shahar va boshqa aholi yashaydigan hududlarda bu suvlar yer yuziga yaqin joylashganliklari uchun kuchli ifloslangan bo'ladi.

Issiq iqlim sharoitida yerlarni sug'orilishi natijasida aeratsiya mintaqasida osma sizot suvlari to'planadi, agar ularning minerallashuvi kuchli bo'lsa, sug'oriladigan maydonlar dog'-dog' bo'lib, sho'rlaydi va o'simliklar nobud bo'ladi. Sug'oriladigan maydonlarning hamma yerlarida osma sizot suvlari hosil bulavermaydi. Osma sizot suvlari hosil bo'lishi uchun sizib utuvchi suvning miqdori ($\omega=1\text{m}^2$, $I=1$ bo'lsa) suv o'tkazmaydigan linzalarni tashkil qilgan tog' jinsining filtratsiya koeffitsiyentidan katta bo'lishi kerak ($W > K$).

Yer osti suvlarining qurilishdagi roli:

- 1) qurilish ishlari shartini murakkablashtiradi;
- 2) temir va avtomobil yo'llari ko'tarmalarining mustahkamligi pasayishi darajasigacha namlanishi;
- 3) kommunikatsiyalar, yerosti xonalari va yerto'lalarning suv ostida qolishi;
- 4) inshootlar turg'unligining pasayishiga olib keluvchi geologik jarayonlarning kechishi: ko'chkilar, karstlar, suffoziya, oquvchanlik, cho'kish va shu kabilar;

5) minerallasgan yer osti suvlarining qurilish materiallarga ta'siri.

Nazorat savollari

1. Joylashish sharoitlari bo'yicha suvlarning turlarini keltiring.
2. Gidravlik alomatlari bo'yicha yer osti suvlari qanday sinflarga bo'linadi?
3. Grunt suvlari ko'zgusi nima?
4. Yer osti suvlarining sh oziqlanishi, tarqalishi va pasayishiga nima deb ataladi?
5. Yer osti suvlari taqvimini deganda nimani tushunasiz?
6. Yer osti suvlarining joylashish chuqurligiga qanday omil ta'sir etadi?
7. Yer osti suvlari taqvimini o'rganish usullarini keltiring?
8. Yer osti suvlarining qurilishdagi ahamiyati?
9. Sizot suvlari deb nimaga aytiladi?
10. Sizot suvlarining joylashish sharoitlari qanday omillarga bog'liq?
11. Suv o'tkazmaydigan qatlam deb nimaga aytiladi?
12. Sizot suvining oqimi deb nimaga aytiladi?
13. Nima uchun sizot suvlari bosimsiz erkin yuzaga ega bo'ladi?
14. Depression yuzasi deb nimaga aytiladi?
15. Sizot suvlari qanday o'ziga xos belgilarga ega?

FILTRATSIYA HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. FILTRATSIYANING ASOSIY QONUNI

Filtratsion oqimlar

Yer osti suvlari dinamikasi asoslari

Yer osti suvlari dinamikasi - gidrogeologiyaning yer osti suvlari harakat qonunlarini o'rganuvchi bo'limi.

Filtratsiyaning asosiy qonuni

Yer osti suvlarining to'yinish zonasidagi harakatiga filtratsiya deyiladi. Harakatlanayotgan suv massasi filtratsion oqimni vujudga keltiradi.

Filtratsion oqimlar klassifikatsiyasi:

- harakat tabiati bo'yicha – tartibli (oqimning barcha elementlari: tezlik, sarf, yo'nalish – vaqt davomida o'zgarmaydi), tartibsiz (oqimning

- barcha elementlari: tezlik, sarf, yo`nalish – vaqt davomida o`zgaradi);
- gidravlik holati bo`yicha – bosimsiz (suv o`tkazuvchi plast kesim yuzasining bir qismi suv ostida qoladi), bosimli (suv o`tkazuvchi plast kesim yuzasi to`liq qismi suv ostida qoladi);
 - filtratsiya taqvimi bo`yicha – laminar (parallel-oqim harakati), turbulent (uyurma hosil bo`ladi, oqimlar kesishadi).
- Yer osti suvlari harakati asosan laminar filtratsiya qonuniga bo`ysinadi (Darsi qonuni - 1856 y.), bunga asosan filtratsiya tezligi gidravlik gradiyentga to`g`ri proporsionaldir.

$$v = k_f \cdot I.$$

Bosimli yoki gidravlik gradiyent deb bosimlar farqi ΔH ning filtratsiya yo`li uzunligi l ga nisbatiga aytiladi:

$$I = \frac{\Delta H}{l} = \frac{H_1 - H_2}{l}.$$

k_f - filtratsiya koeffitsiyenti (sm/sek, m/sek) – qiymati jihatdan bosimli gradiyent $I=1$ bo`lganda filtratsiya tezligiga teng.

Kam suv o`tkazuvchan gruntlarda boshlang`ich gradiyent I_0 to`g`risida tushuncha qo`llaniladi. Filtratsiya boshlangan vaqtdagi gradiyentga boshlang`ich gradiyent deyiladi.

Filtratsiya koeffitsiyentiga ta'sir etuvchi faktorlar:

- granulometr tarkib (siniq parchalari qanchalik yirik bo`lsa, k_f shunchalik katta bo`ladi);
- tog` jinslarining zichligi (zichlik qanchalik katta bo`lsa, k_f shunchalik kichik bo`ladi);
- tog` jinsining tuzilishi (ayrim tog` jinslari anizotrop tuzilishga ega, shuning uchun k_f turli yo`nalishlarda turlichadir, masalan - lyosslar);
- filtrlanuvchi suvning harorati (suvning harorati ortishi bilan k_f o`rtadi, chunki bunda suvning qovushqoqligi kamayadi).

Filtratsiya koeffitsiyentini aniqlash usullari:

- hisobiy - taxminiy bo`lib loyhalashning boshlang`ich bosqichlarida foydalaniladi; k_f empirik formulalar bo`yicha aniqlanadi, bunda k_f granulometrik tarkib, g`ovaklilik va birjinslilik bilan bog`lanadi;
- laboratoriya - filtratsion asboblarda bo`lajak qurilish maydonlaridan olingan namunalardan foydalaniladi;
- dala sharoitlarida - k_f bevosita tog` jinslari joylashgan joyda aniqlanadi. Dala sharoitlarida k_f ni aniqlash usuli aniqroq natijalar beradi.

Filtratsiya koeffitsiyentini aeratsiya zonasida aniqlash usulidan

(Bolto'rev usuli) va to'yinish zonasida aniqlash usulidan foydalaniladi (suvni chiqarib tashlash usuli).

a) Filtratsiya koeffitsiyenti k_f ni aeratsiya zonasida aniqlash usuli (Bolto'rev usuli):

- 1) tajriba maydonchasida chuqurligi H ga teng shurf qaziladi;
- 2) shurf tubiga qoziq qoqiladi;
- 3) shurfga qoziq tepasigacha suv quyiladi;
- 4) T sek vaqt davomida suv sathi bir xil ushlab turiladi, quyilayotgan suv sarfi Q lchab turiladi;
- 5) shurfdagi suv harorati $t, ^\circ C$ o'lchanadi;
- 6) shurf tubining yuzasi o'lchanadi;
- 7) suv sarfi $Q = \frac{V}{T}$ hisoblanadi;
- 8) $I = 1$ deb qabul qilib, $k_t = \frac{Q}{\omega}$ hisoblanadi;
- 9) $k_{10} = \frac{k_t}{\tau}$ hisoblanadi;

k_{10} - suv harorati $t = 10^\circ C$ holatga keltirilgan filtratsiya koeffitsiyenti;

k_t - suvning haqiqiy harorati $t, ^\circ C$;

τ - harorat tuzatilishi.

Tajriba kamida uch marotaba takrorlanadi va o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

b) To'yinish zonasida k_f ni aniqlash usuli (suvni chiqarib tashlash usuli):

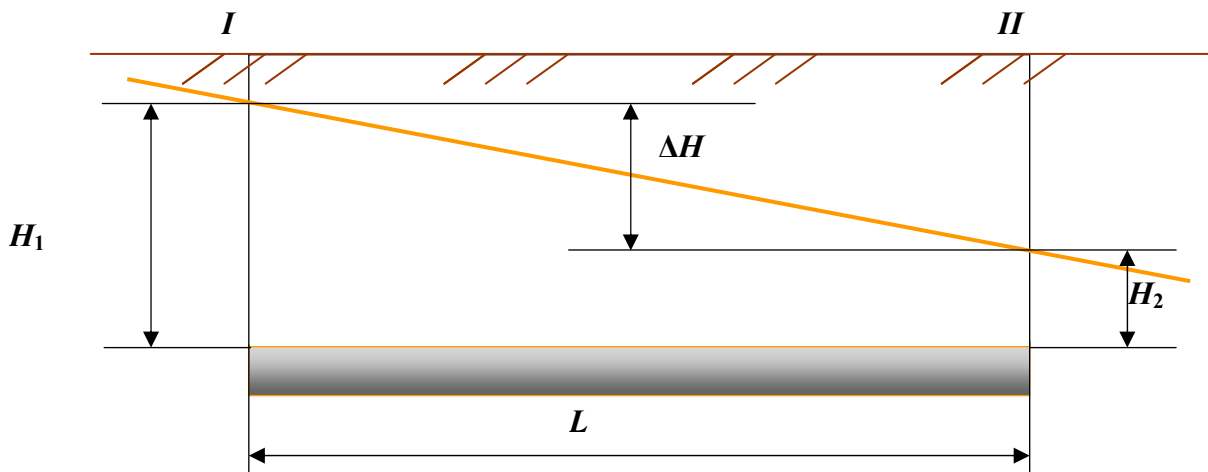
quduqdan grunt suvini chiqarib tashlanganda uning atrofida depression voronka hosil bo'ladi, depression voronkaning o'lchamlari ta'sir doirasi radiusi R bilan xarakterlanadi.

Chaqiq tosh, shag'al	$-R >$	1000 m
Qum		100...200 m
Soztuproq (suglinok)		20...50 m

k_f ni aniqlash uslubiyati:

- 1) ko'nadlang kesimi 1×1 m bo'lgan shurf qaziladi, chuqurligi 1 m dan ko'proq qilib olinadi, chunki suvning balandligi ham kamida 1 m bo'lishi kerak;
- 2) shurf markazida suv sathini o'lchash uchun reyka o'rnatiladi, uning yordamida suv sathining balandligi h_{suv} o'lchanadi;
- 3) suvni olib tashlash orqali shurfdagi suv sathi taxminan $S_1 \approx 15...20$ sm gacha tushiriladi;
- 4) T , sek davomida suvning sathi bir xil ushlab turiladi. Olib tashlangan

- suv hajmi o`lchanadi;
- 5) suvning harorati $t, ^\circ\text{C}$ o`lchanadi;
 - 6) suv sathining S_1, S_2, S_3 holatlari uchun tajriba uch marta takrorlanadi;
 - 7) suv sarfi $Q = \frac{V}{T}$ aniqlanadi;
 - 8) suv ko`zgusining filtratsiya maydoni $\omega = \pi D_S$ (sm^3/s) hisoblanadi;
 - 9) suv harorati $t, ^\circ\text{C}$ uchun k_f hisoblanadi $k_t = \frac{Q}{\omega}$ ($I = 1$);
 - 10) $k_{10} = \frac{k_t}{\tau}$ hisoblanadi.



Grunt suvlari sathini pasaytirish usullari

Yer osti suvlari sathini vaqtincha pasaytirish (qurilish ishlari olib borish davrida) suv sathini qurilish maqsadida pasaytirish deyiladi, uzoq muddatli pasaytirishga - drenaj deyiladi.

Drenajlar turlari:

- 1) gorizontaal - ochiq va yopiq;
- 2) vertikal.

Ochiq gorizontaal drenaj - suv ushlab turuvchi gorizontni kesib o`tuvchi kanallar (ariqlar) tizimi. Kamchiliklari: yerdan noratsional foydalanish, nishablarining noturg`unligi, ko`prik tish joylari qurilmalarini tozalab turish zarurligi.

Yopiq gorizontaal drenaj - vertikal devorli o`ralar tizimi. Kamchiliklari: narxining balandligi, tamirlashning qiyinligi.

Vertikal drenaj yer osti suvlari sathini ko`p miqdorda pasaytirish zarurati tug`ilganda qo`llaniladi va nasoslar bilan jihozlangan skvajnalar tizimidan iborat.

Nazorat savollari

1. Filtratsiya nima va filtratsion oqim qanday snflarga bo`linadi?
2. Filtratsiya asosiy qonuni nimadan iborat?
3. Boglang`ich gradiyent nima?
4. Filtratsiya koeffitsiyentiga qanday faktorlar ta'sir etadi?
5. Filtratsiya koeffitsiyenti qanday usullar bilan aniqlanadi?
6. Drenaj nima va uning qanday turlaridan foydalaniladi?
7. Depression egri chiziq va ta'sir radiusi deb nimaga aytiladi?

BINO VA INSHOOTLARNING TURG`UNLIGIGA TA'SIR ETUVCHI FIZIK-GEOLOGIK JARAYONLAR

Loyiha qilinadigan injenerlik inshootini injener-geologik nuqtai nazardan asoslash uchun bajariladigan ishlar tarkibi

Loyiha qilinadigan injenerlik inshootini injener-geologik nuqtai nazardan asoslash uchun (to`g`on maydoni va nasos stansiyasi uchun) 1:5000 masshtabdagi s'yomka tarkibida geofizik, yer qazish, burgilash, geotexnik va filtratsion tajriba ishlari bo`lgan qidiruv ishlari hamda tog` jinslarining fizik-mexanik, petrografik, kimyoviy tarkiblarini aniqlash ishlari va maxsus tadqiqot ishlari bajariladi.

Burqilash quduqlarining chuqurligi inshootlar joylashgan yerlarning geologik tuzilish qonuniyatlarini, injener-geologik va gidrogeologik sharoitlarini aniqlashni hisobga olgan holda va inshoot zamini gruntlarining fizik-mexanik xususiyatlariga baho berish maksadlariga muvofiq tayinlanadi.

Burqilash quduqlari to`g`onning o`qi bo`yicha ham yuqori va pastki b'efda to`g`ondan 100-200 metr uzoqlikda to`g`on o`qiga parallel ravishda joylashtiriladi. Quduqlar injener-geologik sharoitning murakkabligiga, to`g`onning balandligiga bog`liq ravishda 20-100 metr chuqurliklarda va bir-birlaridan 40-150 metr masofada qaziladi.

To`g`on o`qidan tashqari qidiruv quduqlari bilan loyiha qilinayotgan beton inshootlari (tashlama, baliq o`tkazuvchi qurilma va boshqalar) joylashgan maydonchalar ham yoritiladi. qidiruv quduqlari qurilish ishlarini tashkil qilishga xalakit beruvchi yoki inshootlarning ish jarayoniga salbiy ta'sir ko`rsatuvchi salbiy injener-geologik omillar uchrashi mumkin bo`lgan chuqurlikgacha qazilishi lozim. Injener-geologik sharoiti murakkab yerlarda shurf va burg`ilash quduqlaridan tashqari qidiruv shtolnyalari va shaxtalari qaziladi. Gruntlarning fizik-mexanik xossalari laboratoriya va dala usullari yordamida o`rganiladi. Tajribalarning hajmi inshootning

murakkabligiga bog'liq. Lyossimon gruntlarni o'rganish uchun tomonlari cho'kuvchan qatlamlar qalinligining 0,5-1 qismiga teng bo'lgan handaqlarda tajribaviy suv quyish tajribasi o'tkazish nazarda tutiladi.

Dala va laboratoriya ishlarining tarkibi va hajmi ob'ektning aniq injener-geologik sharoitiga qarab belgilanadi.

To'g'on uchastkasi va boshqa inshoot maydonchalarida olib boriladigan gidrogeologik tadqiqot ishlari quyidagi masalalarni yechish uchun dastlabki ma'lumotlar bilan ta'minlaydi:

- a) qurilish handaqlariga quyiladigan yer osti suvining sarfini baholash va yer osti suvi sathini pasaytirish uchun samarali tadbirlar tanlash uchun;
- b) inshoot zaminida va pastki b'efda vujudga keladigan filtratsion bosimni baholash uchun;
- c) v) inshoot asosida, inshoot atrofida va atrofdagi soylilarga filtratsiyadan sarf bo'ladigan suvlarning miqdorini hisoblash va filtratsiyaga q qarshi chora-tadbirlarni loyiha qilish uchun;
- d) g) suv ombori atrofida yer osti suvlarining rejimini va o'zgarish chegaralarini aniqlash uchun;
- e) yer osti suvlarining agressivligini aniqlash uchun.

Kanal trassasining har bir kilometrda relief elementlarini hisobga olgan holda 1-3 dona qidiruv quduqlari joylashtirilishi kerak. Quduqlarning chuqurligi kanal ostidan 3-5 metr chuqurlikgacha, har bir geomorfologik elementda regional yoki kichik maydonda tarqalgan suv to'sar qatlamgacha (lekin 30 metrdan ortiq bo'lmagan chuqurlikgacha) qaziladi. Agar ayrim uchastkalarida yumshoq, kuchsiz jinslar tarqalgan bo'lsa, burg'ulash quduqlari tub yoki mustahkam jinslarga 2 metrdan ortiq chuqurlashtiriladi.

Qidiruv quduqlarini trassa bo'ylab joylashtirish uchun s'yomka natijasida tuzilgan injener-geologik rayonlarga bo'lish xaritasidan foydalaniladi.

Trassa tog'on bag'rlarini, soylarni, temir va avtomobil yo'llarini kesib o'tgan yerlarda trassa o'qi bo'ylab yoki ko'ndalang kesim bo'ylab qo'shimcha 3-5 ta burg'i qudug'i qaziladi.

Kanal va kollektor trassalarida olib borilgan (o'tkazilgan) qidiruv ishlari natijasida quyidagilar aniqlangan bo'lishi kerak:

- a) trassaning geologo-litologik tuzilishi, tog' jinslarining filtratsion ko'rsatkichlari, ularning sho'rlanganligi va gips bilan tuzlanganligi;
- b) yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, kimyoviy tarkibi, agressivligi va rejimi (tabiiy sharoitdagi va loyiha sharoiti uchun sath bashorati);
- c) trassaning maxsus injenerlik tadbirlarini nazarda tutishni talab qiladigan salbiy injener-geologik sharoitli joylari;
- d) inshoot konstruksiyasiga ta'sir ko'rsatadigan, gruntlarning holati va xususiyati ko'rsatkichlari;

- e) qurilish va ekspluatatsiya davrida inshoot zaminidagi gruntlarga va handaq yonbag'irlarining mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadigan filtratsion bosimning ta'siri;
- f) filtratsiyaga yo'qotiladigan suvning miqdori va atrof hududlardagi zax bosishi mumkin bo'lgan mintaqa maydoni.

Nasos stansiyasi quriladigan maydonlarda burg'ilash quduqlarining soni 3-5 dona bo'lishi va ularning chuqurligi inshoot zamini chuqurligidan tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatini laboratoriyada o'rganish uchun monolit va namunalar olinadi.

Suv qabul qiluvchi havza (avankamera) quriladigan maydonchalarda 8 metr chuqurlikda 3 dona quduq, to'suvchi inshoot asosida 5-7 metr chuqurlikda 3 dona quduq qazilishi kerak.

Qirg'oqni mustahkamlovchi inshootlarda quduqlarning chuqurligi daryo yoki suv havzasining erozion chuqurligigacha qazilishi kerak.

Alohida dastur asosida bajariladigan maxsus tadqiqot ishlariga quyidagilar kiradi:

- EHM va AHM yordamida gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash, ob'ektning filtratsion sxemasini aniqlash;
- gruntlarning oquvchanligi, suffoziya, karst, cho'kish, surilish va ko'pchish hodisalarini o'rganish;
- geofizik usullar yordamida gruntlarning korrozion aktivligini aniqlash.

To'g'on va ko'tarma qurish uchun kerakli tabiiy qurilish materiallarini qurilish maydonidan 2-5 km dan uzoq bo'lmagan yerlarni qidirib topish lozim.

Ishchi hujjatlari bosqichida tajriba va maxsus tadqiqot ishlari, qurilish ishlarini tashkil qilish sharoitini aniqlab olish va yangi texnikani qo'llash asosida qurilishning ilg'or usullarini aniqlash uchun o'tkaziladi. Qidiruv ishlarining bu bosqichida, to'liq va ishonchli injener-geologik ma'lumot olishga imkon beradigan va tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlarining tabiiy holatida o'rganishga imkon beradigan ochiq qurilish handaqlarini yaratish katta ahamiyat kasb etadi.

Loyiha tuzishning qidiruv ishlari jarayonida vujudga keladigan qo'shimcha tadbirlarni ishlab chiqish uchun masalani to'g'ri, sifatli hal qilishga imkon beradigan geologik qidiruv ishlarining barcha usul va turlaridan foydalaniladi (dala va laboratoriya tadqiqot ishlari, rejimni kuzatuv ishlari va boshqalar).

Tajriba ishlari va maxsus tadqiqotlar quyidagilardan iborat bo'ladi:

- a) tajriba yo'li bilan yer osti suvi sathini pastlashtirish va suvini chiqarib tashlash;
- b) tajribaviy handaqlar kavlash;

- c) to`g`on tanasini tajriba yo`li bilan grunt yotqizib tiklash;
- d) tajriba uchun beton qoziqlarni va shpuntlarni qoqish;
- e) cho`kuvchan gruntlarni tajribaviy namlash.

Maxsus tadqiqotlar va tajriba ishlarining tarkibi va hajmi qidiruv ishlari dasturida asoslangan bo`lishi lozim.

Tajriba ishlari va maxsus tadqiqotlar imkoni boricha ishlab chiqarish sharoitiga yaqin sharoitlarda o`tkazilishi kerak va ular oddiy tadqiqot usullari injener-geologik sharoitni to`g`ri baholash uchun ishonarli ma'lumot bilan ta'minlay ololmaydigan hollarda o`tkaziladi.

Qo`yilgan masalalarni xal qilish uchun quyidagi tajriba tadqiqot ishlari o`tkaziladi:

a) qurilish handaqlaridan suvni chiqarib tashlashni va yer osti suvi sathini pastlashtirish chuqurligini aniqlash uchun, hamda zovur va filtratsiyaga qarshi ishlatiladigan qurilmalarning ko`rsatkichlarini aniqlash uchun tajribaviy suv tortib olish va chiqarib tashlash tashkil qilinadi. Tajriba ishlarini qurilish handaqlari chegarasida ko`rilgan maydonlarda o`tkazish kerak.

Tajriba quduqlari ishlab chiqarish sharoitidagi singari ko`rilgan va jixozlangan bo`lishi kerak;

b) qurilish handaqlarini qazishda quyidagilar aniqlanadi:

- qiyalikning optimal qiymati;
- loyiha bo`yicha ko`rilgan qiyalik holatini kuzatib borish;
- inshoot zamini ochilgandan so`ng gruntlarni kuzatish (filtratsion bosim qiymati, nurash tezligi, gruntlarning ko`pchishi);
- tajriba handaqlarida olib boriladigan tadqiqot ishlarining hajmi tekshirilayotgan maydonning gidrogeologik va injener-geologik sharoitining o`ziga xosligiga bog`liqligi loyiha tuzuvchi bo`lim bilan birgalikda ishlab chiqilishi kerak;
- o`z ko`rsatkichlari bilan alohida farq qiladigan gruntlarning xususiyatini tajriba yo`li bilan tekshirish va to`g`on, ko`tarma tanasiga yaroqli ekanligini aniqlash kerak;
- gruntning kar`erdagi zichligiga nisbatan ko`tarmadagi gruntning zichligi va pishiqligini keskin oshirish lozim;
- o`ziga xos ishlab chiqarish sharoitini va gruntlarning zichlash usullarini aniqlash lozim.

Tajriba uchun ko`rilgan ko`tarmaga yotqizilgan gruntlarni tekshirish natijasida loyihada qabul qilinadigan gruntning zichlik ko`rsatkichi aniqlanadi. Ishchi hujjatlari bosqichida avval o`tkazilgan yer osti suvlarining sathi va kimyoviy rejimini o`rganish ishlari davom ettiriladi.

Bunda kuzatuv quduqlari soni qurilish handaqlari hisobiga ortadi.

Kuzatuv ishlarining aniqligi ortishi lozim, chunki qurilish davrida yer osti suvlarining sathi va kimyoviy tarkibi keskin o'zgarishi mumkin.

Qidiruv va tadqiqot gidrogeologik ishlari quyidagi mazmundagi texnikaviy hisobot tuzish bilan yakunlanadi va bu hisobot irrigatsion-meliorativ tadbirlar loyihasini gidrogeologik va injener-geologik jihatidan asoslashga xizmat qiladi.

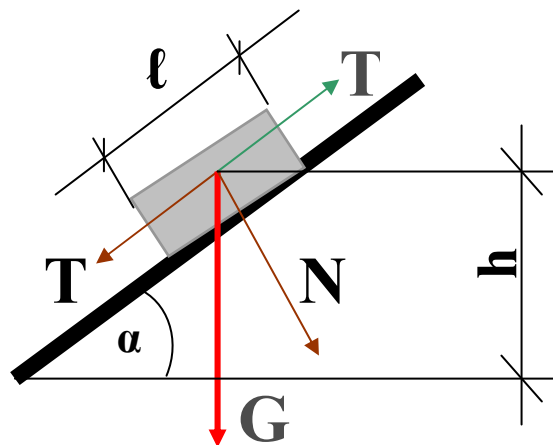
2. Qiyaliklarda tog` jinslarining harakati

Qiyaliklardagi tog` jinslarining turg'unlik sharti

Nurash maxsulotlarining joylashish xarakteri bo'yicha quyidagi turlari mavjud: siljish qiyaliklari, ko'chkilar va ko'chgan mahsulotlar uyimlari.

Qiyaliklardagi tog` jinslarining turg'unligi ularni surishga harakat qiluvchi kuchlar bilan ucharni ushlab turuvchi kuchlar orasidagi munosabatga bog'liq.

Turg'unlikka hisoblash asosida quyidagi sxema yotadi sxema (rasmga q.).



$$T' = G \cdot \sin \alpha;$$

$$T = N \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \cdot l;$$

$$T = G \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \cdot l,$$

h - qiyalik yoki yonbag'irning balandligi; α - qiyalik burchagi; G - grunt elementi hajmining og'irligi; N - og'irlikning normal tashkil etuvchisi; T' - siljituvchi kuch;

T - ushlab turuvchi kuch

bunda: φ – ichki ishqalanish burchagi;

c – ilashish koeffitsiyenti (zarrachalar orasidagi bog'lanishlar), qum uchun $c = 0$;

$$k = \frac{T}{T'} = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \cdot l}{G \cdot \sin \alpha} - \text{turg'unlik koeffitsiyenti} - \text{ushlab turuvchi}$$

kuchlarning siljituvchi kuchga nisbati.

$k = 1 \quad T = T'$ - chekli muvozanat sharti;

$k > 1 \quad T > T'$ - ta turg'unlik;

$k < 1 \quad T < T'$ – turg'unlikning yo`qotilishi.

Demak, siljitivchi kuchlarning asosiy omilrlari bu og`irlik kuchi G va qiyalik shakli α . Ushlab turuvchi kuchlarning asosiy omili - bu ichki ishqalanish burchagi va ilashish koeffitsiyentiga bog`liq bo`lgan gruntning mustahkamligidir.

Siljitivchi kuchlarni orttirish omillari: inshootdan tushgan yuk, handaq yonidagi grunt massasidan tushgan yuk, kavaleradan tushgan yuk, qiyalik tikligining ortishi.

Ushlab turuvchi yoki qarshilik ko`rsatuvchi kuchlarni pasaytiruvchi omillar: namlik ortishi hisobiga grunt mustahkamligining pasayishi, muzlash va erish, dinamik ta'sirlar, yoriqlarning paydo bo`lishi, qiyalikning yaqin atrofida handaq qazish.

Tog` jinslarining harakat turlari

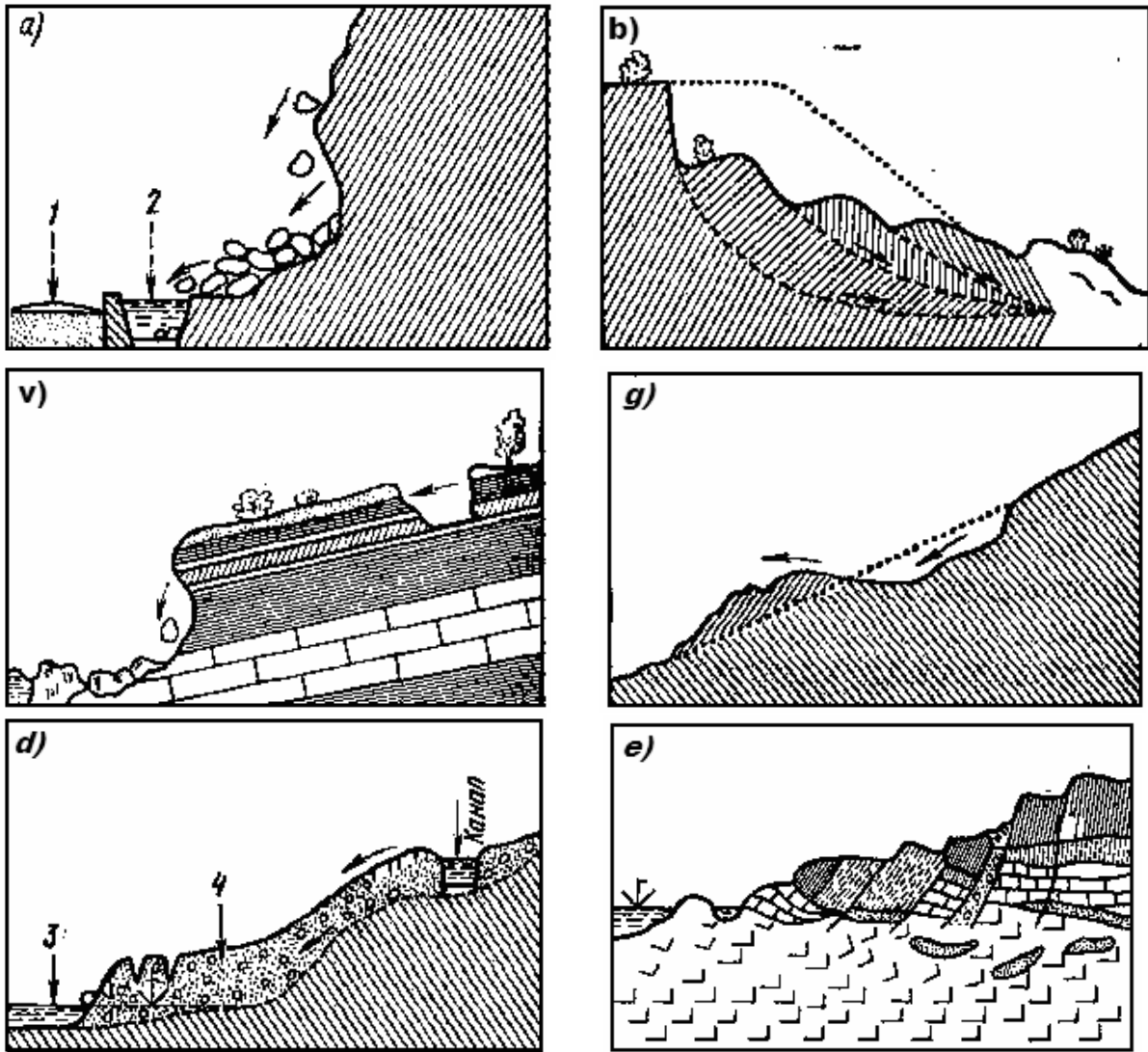
Ko`chkilar

Ko`chkilar paydo bo`lishining asosiy sabablari - qiyalikni muvozanat holatidan chiqaruvchi va ko`chki shaklini keltirib chiqaruvchi tabiiy sharoitning o`zgarishi.

Tabiiy sharoit va uning o`zgarishi deganda, neotektonika, qiyalik topografiyasi, jinslarning geologik tuzilishi, yer osti suvlarining taqvim, sirt suvlarining ta'siri, insoniyatning xo`jalik faoliyatini tushunish kerak.

Turg'unlik yo`qotilishi shakllari: o`pirilishlar va ag`darmalar; qirqilish va buralish bilan o`pirilish; siljish; ko`chish; yuvilish orqali o`pirilish; sinish

- 1) o`pirilishlar va ag`darmalar. Portlashlar va seysmik silkinishlar ta'sirida sementlashgan gillarda va qoyatoshlarda namoyon bo`ladi. Shuningdek qirg`oqlar yuvilishi va yoriqlar paydo bo`lishi sabab bo`lishi mumkin;
- 2) qirqilish va buralish bilan o`pirilish. Gilli jinslarda sodir bo`ladi. Qulab tushgan blok sirpanadi va ag`anaydi. Natijada qiyalik namligi ortadi yoki zo`riqishlar qayta taqsimlanadi;
- 3) sirpanish. Sirpanish sirti suvga to`yingan gillar, gillarning yoki slaneslarning alohida qatlamlari bo`lishi mumkin;
- 4) ko`chkilar;
- 5) yuvilish orqali o`pirilish;
- 6) cho`kishda yorilish.



43-rasm. Qiyaliklar turg'unligining buzilishi va deformatsiyalarining asosiy shakllari (N.N.Maslov bo'yicha): a - o'pirilishlar va ag'darmalar; b - qirqilish va buralish bilan o'pirilish; v - siljish; g - yuvilish orqali o'pirilish; d - qoplama o'pirilish; e - cho'kishda yorilish; 1 - yo'l; 2 - kanal; 3 - daryo; 4 - ko'chki delyuviy

Ko'chkilar bilan kurashish choralari

Aktiv va passiv turlarga bo'linadi. Passiv usullar ko'chkilar yo'q joylarda yoki ko'chkilarning ta'sir doirasidan tashqarida ko'chkiga qarshi inshootlarni qurish joylarini tanlashdan iborat.

Aktiv usullar – ko'chkiga qarshi chora-tadbirlar majmuasi va ko'chkiga qarshi inshootlar qurishdan iborat.

Ko'chkiga qarshi chora-tadbirlar: yuvilishga qarshi kurashish, qiyalik va nishabliklarni qayta qurish, yer osti suvlarini doimiy qochirish, tashqi suvlar oqimini boshqarish, simliklar yordamida mustahkamlash, qiyaliklarni qoplamalar bilan yopish, gruntlar melioratsiyasi.

Ko`chkiga qarshi inshootlar 2 guruh tadbirlarga bo`linadi:

- 1) qiyalik asosining yuvilishiga qarshi kurashish – qirg`oqlar turg`unligini oshiruvchi devorlar, to`lqin qaytaruvchi devorlar, jarliklar va soylarda temirbeton lotoklar o`rnatish, oqim yo`nalishini boshqaruvchi ko`tarmalar, suv qochirgichlar qurish va o`zan oqimini to`g`rilash;
- 2) ko`chkilarni mexanik tarzda ushlab turish - tirkov devorlari, qoziqlar, kontrforslar o`rnatish.

Nazorat savollari

1. Qiyaliklarning qanday turlari mavjud?
2. Qiyaliklarning turg`unligiga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?
3. Qanday omillar qarshilik kuchlarini kamaytiradi va siljituvchi kuchlarni orttiradi?
4. Qiyaliklarda tog` jinslarining qanday harakatlari mavjud?
5. Ko`chkilarning hosil bo`lish sabablari nimada?
6. Qiyaliklar deformatsiyalari va turg`unligining yo`qotilish shakllarini sanab chiqing?
7. Ko`chkilarning qanday turlari mavjud?
8. Ko`chkilarga qarshi kurashish choralarini aytib bering.

TOG` JINSLARIGA SUV TA'SIRI BILAN BOG`LIQ BO`LGAN JARAYONLAR

Tiksotropiyaning hosil bo`lishi.

Magmatik, metamorfik va cho`kindi tog` jinslari yoriqlarida joylashgan va harakat qiladigan yer osti suvlari yoriq suvlari deyiladi.

Hosil bo`lishi bo`yicha tog` jinslarida uch turdagi yoriqlar mavjud:

- 1) geologik struktura hosil bo`lishi jarayonida paydo bo`lgan tektonik yoriqlar;
- 2) tog` jinslarini nurashi va yuvilishi jarayonida hosil bo`lgan nurash yoriqlari;
- 3) tog` jinslarining shakllanish vaqtida hosil bo`lgan litogenetik yoriqlar.

Odatda bir hududda tarqalgan tog` jinslarida yoriqlarning bir necha turi kuzatiladi. Yoriq tog` jinslarining sersuvligi, asosan, tarqalgan yoriqlarning turiga va ularning o`zaro bog`lanish harakteriga bog`liq. Turli joylashish sharoitiga ega bo`lgan tog` jinsi massividagi yoriq tizimlari, tog` jinslarining filtratsion xususiyatlarini belgilab beradi.

Tektonik yoriqlar rivojlangan hududlarda sersuv tog` jinslari uzilgan

dislokatsiyalar mintaqasida va yirik ochiq yoriqlarda yoki qumlar bilan to'ldirilgan yoriqlarda kuzatiladi.

Yer qobig'ida yuz, ming metr chuqurlikda tarqalgan tektonik yoriqlari bilan o'ziga xos tuz va gaz tarkibiga ega bo'lgan, yuqoridagi suv gorizontlari tarkibidan farq qiladigan, mineral va termal suvlar tarqalgan.

Haroratning o'zgarishi tog' jinslarining yorilish darajasi va suvga boyligi bilan bog'liq. Yoriqlar ko'p tarqalgan 2-3 metrda tog' jinslari suvga juda boy bo'ladi, keyingi 20-30 metrlarda suv kamroq va yoriqlar juda kam tarqalgan, keyingi chuqurliklarda esa suv juda oz uchraydi.

Litogenetik yoriqlar tog' jinsi qatlamining hamma qismida tarqalgan bo'ladi. Bu yoriqlar sizot suvlari hamda artezian suvlari bilan bog'langan bo'ladi.

Turli yo'llar bilan hosil bo'lgan yoriqlarga joylashgan yer osti suvlari ko'pincha o'zaro gidravlik jihatdan bog'langan bo'ladi, shuning uchun quduqlar bilan ochiladigan yoki er yuziga buloqlar ko'rinishida chiqadigan suvlarning kimyoviy tarkibi xilma-xil bo'ladi. Yoriq suvlari asosan atmosfera yog'inlari hisobiga oziqlanadi. Oziqlanish sharoiti esa relefning tuzilishiga va yer yuzida tarqalgan to'rtlamchi davr yotqiziqlariga bog'liq.

Tog' jinslariga suvning ta'siri bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar

Oqma loylar – gidrodinamik ta'sirlarda namoyon bo'ladigan qumli jinslar.

Gidrodinamika – yer bag'ridan chiqib kelayotgan filtrlanayotgan suvlar orqali qumlarning suyilishi.

Gidrodinamik bosim – grunt zarrachalarining atrofidan oqib o'tayotgan filtrlanuvchi suvlarning ularga ko'rsatayotgan bosimi.

Gidrodinamik hovurak - bu pastdan tepaga ta'sir etuvchi gidrodinamik bosim, u gruntning tepaga intilishini va zarrachalarning ko'tarilishini keltirib chiqaradi.

Tiksotropiya - gruntning dinamik ta'sirlar ostida suyulishi (titrashlar, portlashlar, seysmika).

Oqma loylar ikki xil bo'ladi: haqiqiy va soxta.

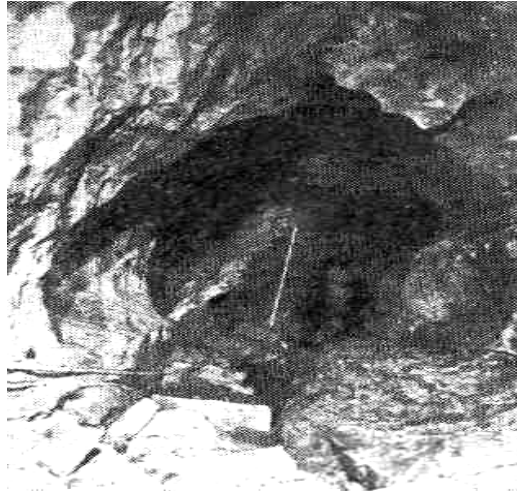
Haqiqiy: qumlar tarkibida kolloidli zarrachalar mavjud; qo'zg'aluvchan tuzilishga ega; asosiy sababi - mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqiladigan shilimshiq; mustahkamligining pastligi; zichlik o'zgarishining o'n va yuz karra pasayish imkonining mavjudligi. Soxta oqma loylar tarkibida kolloidli zarrachalar yo'q. Asosiy kurashish usuli: suvni chiqarib tashlash.

Suffoziya – filtrlanuvchi suvlar yordamida tog' jinslari zarrachalarining

yer ostidan tashqariga chiqarilish jarayoni. Oqibati: yer sathining pasayishi, voronkalar va o`pirilishlarning hosil bo`lishi.

Suffoziya turlari:

- 1) mexanik - alohida zarrachalar jinslardan ajratilib olib chiqiladi;
- 2) kimyoviy - ayrim zarrachalar suvda eriydi;
- 3) kimyoviy-mexanik - bir vaqtning o`zida erish va ajralish jarayonlari bo`lib o`tadi.



44-rasm. Sulak daryosi basseynidagi karstli voronka

Sabablari: gidrodinamik bosim, kritik g`ovaklilik, suvning kritik tezligi. Suffoziyaga qarshi kurashish choralari: suvning filtrlanishiga chek qo`lyish; tashqi oqimlarni boshqarish; yer sirtini gidroizolyasiya qilish; suv chiqish joylarini berkitish; vertikal drenajlar qurish; "gruntida devor" turidagi to`siqlar qurish.

Karst – tog` jinslarining suvda erib chiqarilishi (ohaktosh, gips, dolomit) natijasida bo`shliqlarning paydo bo`lishi va yer sirtining o`pirilishi. Karstning suffoziyadan asosiy farqi shundaki, karstda barcha jinslar suvda erib uning bilan birga tashqariga chiqadi.

Karst hosil bo`lish omillari: suvning erituvchanlik ta`siri, suvning oqib ketishi, suv o`tkazuvchanlik darajasi.

2 soha shakllanadi: yer osti suvlari sathidan tepada va pastda.

Karst hosil bo`lishining inshootlar qurilishi va ekspluatatsiyasiga ta`siri

Karst hodisasi rivojlangan hududlarda tonnellar, bino va inshootlar qurilishida juda ko`p qiyinchiliklarga duchor kelinadi, ayniqsa karst maydonlari temir va avtomobil yo`llari polotnosidan pastda joylashgan bo`lsa.



45-Rasm. Karrlar (V. P. Ananov bo'yicha)

Karst shakllari:

- 1) ochiq karst - karlar, voronkalar;
- 2) yopiq karst - kavernalar, g'orlar, gilli karst.

Ohaktoshlar, dolomitlar, gipslar, angidritlar va tuzlarning erishi natijasida hosil bo'lgan yoriqlarda, bo'shliqlarda, kanalarda, g'orlarda joylashgan va harakat qiladigan yer osti suvlariga karst suvlari deyiladi. Yeruvchan tog` jinslarida karst suvlarining yo'llari kengayib katta o'lchamdagi kanallar va gor bo'shliqlariga aylanadi. Bunda karst suvlarining to'yingan mintaqadagi harakati asosan laminar oqim ko'rinishida bo'ladi.

Karstning rivojlanishi quyidagi asosiy omillar bilan belgilanadi:

- 1) suv ta'sirida eriydigan tog` jinslarining (ohaktosh, dolomit, gips, angidrit, tuzlar) mavjudligi;
- 2) atmosfera va yer yuzi suvlarining shu tog` jinslariga singib kirishiga sabab bo'ladigan yoriqlar va g'ovaklikning mavjudligi;
- 3) karst hosil bo'lish jarayonining rivojlanishi va sunishini belgilaydigan, yer qobig'ining tebranma harakati bilan;
- 4) tog` jinslarining erishiga sabab bo'ladigan harakatdagi suvlarning mavjudligi bilan;
- 5) karst hosil qiluvchi jarayonlarni tezlashtiruvchi va sekinlashtiruvchi sharoitlarning (geologik tuzilishi, relef, iqlim) mavjudligi.

Bu o'zaro bog'langan karst hosil bo'lishini belgilaydigan omillar ta'sirida yer ostida va ustida hosil bo'lgan turli shakldagi bo'shliqlar karst tumanlarining gidrogeologiyasida katta ahamiyatga ega. Karstning yer yuzidagi shakllariga quyidagilar kiradi:

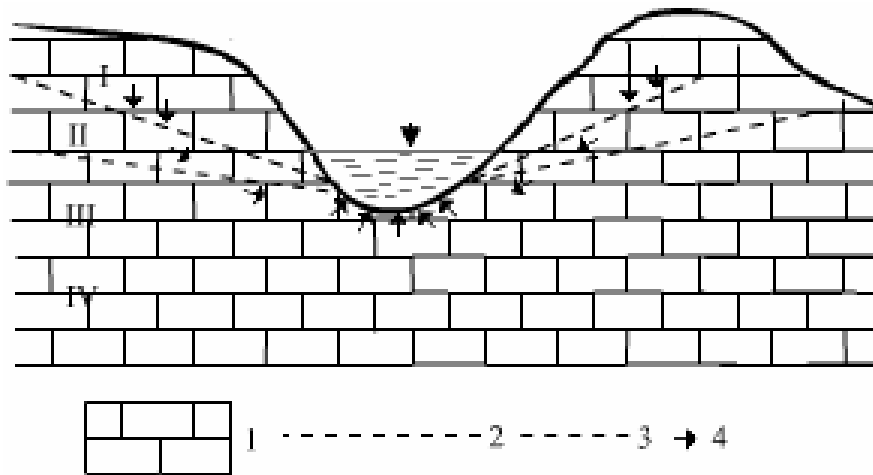
- 1) turli kattalikdagi o'pqnalar;
- 2) karst quduqlari;

- 3) karst jarliklari;
- 4) karst chuqurliklari.

Karstning yer ostidagi shakllariga turli kattalikdagi gorizont va vertikal kanallar, g`orlar, kanal va g`orlar tizimlari kiradi.

D.S.Sokolov karstlanadigan katta qalinlikdagi tog` jinslari tarqalgan bir-biridan karst suvlarining harakati sharoiti va rejimi bilan farq qiladigan to`rtta gidrodinamik mintaqaga ajratadi.

Aeratsiya mintaqasi. Agar aeratsiya mintaqasida suvni yomon o`tkazadigan jinslar yotgan bo`lsa osilgan (sizot) karst suvlari hosil bo`ladi. Osilgan karst suvlarining tarqalish maydoni suv o`tkazmas qatlamlar maydonining kattaligi, jinslarning karstlanish darajasi, infiltratsiya jarayonining jadalligiga bog`liq. Suv o`tkazmas qatlam qalinligi bir tomonga qisqarib borsa, osilgan karst suvlari yo`qolishi mumkin. Bu vaqtda karst suvlarining gorizont harakati, yana vertikal harakat bilan almashinadi.



46-rasm. Karst suvlarining mintaqalari (D.S.Sokolov bo`yicha):

I-aeratsiya mintaqasi; II-yer osti suvlarining fasliy o`zgarish mintaqasi III-suvga to`liq to`yingan mintaqa; IV-suv sirkulyasiya bo`ladigan katta chuqurlik mintaqasi;
1-ohaktoshlar; 2-karst suvlarining yuqori sathi; 3-karst suvlarining pastki sathi;
4-suvning harakat yo`nalishi.

Yil mobaynida harakat qiluvchi osilgan karst suvlari aeratsiya mintaqasida karstning rivojlanishiga asosiy sabab bo`ladi. Osilgan karst suvlari hosil bo`lishi uchun nam iqlimli jadal harakat qiluvchi tizimlar joylashgan kesimlar qulay sharoit hisoblanadi. Bu kesimlarda yoriqlarning ochilishi, tektonik ko`tarilishlar natijasida eroziya tezligiga nisbatan sekin sodir bo`ladi va bu hodisa mahalliy suv o`tkazmas qatlamlarning saqlanib qolishiga va uning bilan osilgan karst suvlarining hosil bo`lishiga sababchi bo`ladi.

Karst suvlari sathi fasliy o`zgaradigan mintaqa. Bu mintaqa, to`yingan mintaqa suvlari ko`tarilgan yoki pasaygan davrlarda, aeratsiya mintaqasi va to`yingan mintaqa bilan qo`shilib ketadi. Bu hodisa bilan

karst suvlarining vaqt birligida gorizontal harakatini, vertikal harakat bilan almashinishini izohlash mumkin.

Karst suvlari sathining fasllarda o'zgarish mintaqasi qalinligi atmosfera yog'inlarining aeratsiya mintaqasiga notekis kirishiga, tog` jinslarining turli darajada karstlanganligi va turli darajada suv o'tkazishiga bilan, daryo suvi sathining vaqt ichida o'zgarishi va aeratsiya mintaqasida osma suvlarning mavjudligiga bog'liq.

To'liq to'yingan mintaq. Bu mintaqada karst suvlarining asosiy zahirasi to'plangan bo'ladi va o'rganilayotgan hududdagi bosh daryoning suvi sathidan pastda joylashadi. Bu mintaq mahalliy gidrografik shohobchalarning drenajlanish ta'siri ostida bo'ladi. To'yingan mintaqaning pastki chegarasi joylashish chuqurligi turli hududlarda o'zgarib turadi, chunki u (chuqurlik) har bir hududga xos bo'lgan ko'p tabiiy omillarga bog'liq.

Karst suvlari bilan to'liq to'yingan mintaqaning qalinligi quyidagi asosiy omillarga bog'liq:

- 1) erozion uyilmaning chuqurligi;
- 2) daryo vodiysining kengligi;
- 3) tog` jinslarining suv o'tkazuvchanligi;
- 4) suv ayirgichdagi karst suvlari bilan daryo suvlari orasidagi sathining farqi;
- 5) tog` jinslari yorilganligining va karstlanganligining chuqurlik ortishi bilan o'sishi.

Bulardan tashqari, suvga to'yingan mintaqaning qalinligi karst suvlari rejimining vaqt birligi ichidagi o'zgarishi, joyning geologik tuzilishi, karst suvlarining erituvchanligi, karstlanayotgan jinslarning tarkibi, tumanning asosiy suv havzasiga yaqinligi bilan bog'liq ravishda o'zgarib turadi.

Chuqurlikda suv harakat qiladigan mintaq. Uning qalinligi joyning geologik tuzilishi, erimaydigan va kristallik fundament tog` jinslarining joylashish chuqurligi bilan bog'liq. Bu mintaqada karst suvlarining harakati geologik vaqt mobaynida sodir bo'ladi va tezligi yiliga birnecha santimetrni tashkil qiladi. Suv almashinuvi va karstlanish jarayoni juda sekin o'tadi. Karst suvlarining harakati tektonik struktura va sarf bo'lish maydonining joylashgan balandligi bilan idora qilinib turadi.

Karstlanadigan tog` jinslarining tarkibi. Tuproqda va yer qobig`ida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar - karst suvlarining kimyoviy tarkibini va minerallashuvini begilaydi. Ozgina minerallashgan suvlar-ohaktoshlar, minerallashuvi yuqori suvlar-gipslar va juda yuqori minerallashgan suvlar-tuz karstlari uchun xarakterli bo'ladi.

Markaziy Osiye respublikalari umumiy maydonining deyarli 25% lyoss va lyossimon jinslar bilan qoplangan. Bu jinslar geomorfologik jihatidan

daryo vodiylarida, tog` oldi shleyflarida va tekisliklarida, dengiz sathidan turli balandliklarida tarqalgan. Lyoss va lyossimon tog` jinslarining qalinligi birnecha metrdan 130-150 metrgacha bo`lishi aniqlangan. Bu keng tarqalgan cho`kindi jins turi insonning injenerlik va xo`jalik faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Lyoss va lyossimon jinslar alohida xususiyat va tarkibga ega bo`lib, yer osti va usti suvlari bilan namlanishi natijasida o`z og`irligi ostida siqilishi ya'ni cho`kishi mumkin. Bu geologik hodisa tabiatda keng tarqalgan va yer yuzida turli o`lchamdagi va shakldagi chuqurliklarni hosil qiladi.

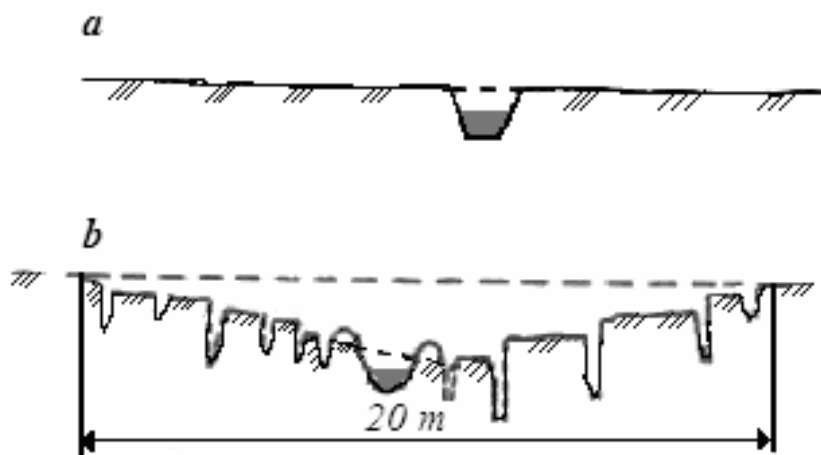
Lyossilarda cho`kish hodisasining sodir bo`lishi quyidagi sabablarga bog`liq:

- 1) juda ham serg`ovak bo`lib, g`ovaklar jinsning 50-56% ni tashkil qiladi;
- 2) namlik darajasi juda kichik bo`ladi;
- 3) jinslarning hajmiy og`irligi 1,2-1,45 g/sm³ tashkil qiladi, ya'ni jins zarrachalari bir-birlari bilan zich joylashgan emas hamda zarralar orasidagi bog`lanish uncha mustahkam emas;
- 4) jins tarkibidagi kolloid dispers (zarrachalari (0,001) mm dan kichik) asosan gidroslyuda, kvarts, kaolinitdan tashkil topgan.

Cho`kish jarayeni odatda juda tez va notekis rivojlanadi, chunki ularning fizik mexanik xususiyati, hosil bo`lish sharoiti, qalinligi, joylashgan reliefi, tarqalish chuqurligining o`zgarishi bo`yicha bir-birlaridan farq qiladilar. Bulardan tashqari, jinslar ustiga inshoot qurilsa, cho`kish qiymati ortib boradi.

Cho`kish hodisasi sug`orish maydonlaridan, kanallardan, suv omborlaridan va dalalardan bo`lgan filtratsiya ta'siridan sodir bo`ladi. Natijada kanallarning buzilib ishdan chiqishiga, ekin maydonlarini o`nqir-cho`nqirlarga, balandliklarga aylanishiga, to`g`onlarning kanalizatsiya, suv eltuvchi quvurlarning buzilishiga sabab bo`ladi.

Sug`orish maydonlarida G.O.Mavlonov, P.M.Karpovlarning ma'lumotiga ko`ra Mirzacho'l hududida cho`kish 0,33 metrga yetishi, X.A.Askarov Shimoliy Toshkentoldi hududida bu darajaning 3 metrga yetishini, A.I.Islomov Toshkent oldi hududida 2,79 m, E.V. Qodirov, A.M.Xudaybergenovlar Ko`korol massivida 2 metr, G.O.Mavlonov, S.M.Qosimovlar Zarafshon vodiysida 2,5 metr, M.Sh.Shermatov Chotqol tog`i viloyatlarida 2,5-2,75 metr, K.Pulatov Janubiy-Sharqiy qarshi cho`lida 0,97 metrga borishini aniqlaganlar.



47-rasm Sug'orish kanali qirg'og'ining cho'kish natijasida buzilishi (G.O.Mavlonov bo'yicha): a-cho'kkanga qadar; b-cho'kkandan keyin

Yuqorida aytilganlarga ko'ra, makrog'ovakli lyoss va lyossimon jinslarda inshootlarni loyiha qilish va qurish muammolari, birinchi navbatda bu jinslarning namlanish ta'sirida o'zgarishi va cho'kishga bo'lgan moyilligi hisoblanadi. Bu hodisaning sababi, suv ta'sirida jins zarralari orasidagi strukturaviy bog'lanish va jins strukturasi buziladi, makrog'ovaklar ivib uvalanadi va o'z og'irligi va inshoot og'irligi ta'sirida jinslar keskin zichlanadi. Loyiha qilish va qurilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, inshoot turg'unligining buzilishi ko'p hollarda lyoss jinslarining tasodifiy namlanishi bilan bog'liq. U yomg'ir va erigan qor suvlarining yigilishidan, gidroizolyasiyaning yo'qligi va buzilishidan, yer osti kommunikatsiyalaridan chiqqan suvlar ta'siridan, yer osti suvlarining kichik qurilish maydonchalarida ko'tarilishidan va boshqa sabablarga ko'ra sodir bo'ladi. Tasodifan namlanishdan tashqari sug'orish maydonlarida, kanallardan, suv omborlaridan bo'ladigan doimiy namlanish ham sodir bo'ladi.

Tasodifiy namlanish avval kichik bir maydonchada sodir bo'lib, so'ngra maydon va chuqurlik bo'ylab tarqalishi mumkin. Jarayonning boshlangich bosqichida keskin va notekis cho'kish sodir bo'ladi, so'ngra umumiy deformatsiya qiymati ortib borishi bilan tezlik kamayib boradi.

Deformatsiyaning bunday rivojlanishi inshootlarning turg'unligi va mustahkamligi uchun katta xavf tug'diradi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, umumiy cho'kish qiymati va uning notekisligi, inshoot asosidagi faol mintaqada cho'kuvchi jinslarning qalinligi, namlanish sharoiti va muddati bilan bog'liq. Umumiy cho'kish qiymati lyossimon jinslarning qalinligi ortishi bilan ortib boradi, ba'zi joylarning notekisligi esa uzoq muddatli namlanishi bilan ortib boradi. Cho'kish suvning tog' jinslari qatlamiga singib borishi bilan va namlangan

mintaqaning ortishi bilan rivojlanib boradi. Cho`kish hodisasi injenerlik inshootlarini ekspluatatsiya qilish davrida har doim paydo bo`lishi mumkin, ammo cho`kish qiymati bilan uning notekisligi orasidagi bog`lanishni aniqlash o`ta murakkab yoki deyarli mumkin emas.

Demak, bu o`ta murakkab rivojlanadigan injener geologik hodisa, inshootlarning normal ishlashi ekspluatatsiya qilinishi uchun va sug`orish maydonlarida normal ish tashkil qilish uchun ko`pgina noqulayliklar tug`diradi.

Ishlab chiqarish amaliyotida bu xavfli hodisaning oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar qo`llaniladi:

- 1) sug`orish dalalarini qayta tekislash;
- 2) lyoss va lyossimon jinslarni namlanishdan muxofaza qilish;
- 3) jinslarning cho`kuvchanlik xossasini y qotish (handaqlarga uzoq muddat suv quyish, shibbalash, portlatish, vibratsiya silikatizatsiya va boshqalar);
- 4) poydevor asosini chuqurlashtirish;
- 5) notekis deformatsiyaga chidamli (kam sezuvchi) bino va inshoot konstruksiyalarini qo`llash;
- 6) kanallarda filtratsiyaga qarshi tadbirlar qo`llash.

Ko`rsatilgan bu tadbirlarni qo`llash va tanlash injener-geologik tadqiqot ishlaridan olingan ma'lumotlar bilan asoslanishi lozim.

Injener-geologik tadqiqot ishlari jarayonida yerlarning geologik, gidrogeologik, geomorfologik, tektonik sharoitlari o`rganiladi hamda lyoss va lyossimon jinslardan monolitlar olinadi va laboratoriyada ularning mineral tarkibi granulometrik tarkibi, g`ovakligi, hajmiy va solishtirma og`irligi, namligi, cho`kuvchanligi darajasi aniqlanadi.

Dala sharoitida esa turli kattalikdagi handaqlar qazilib unga doimiy suv qo`yilib turadi, handaq ichkarisida va atrofida maxsus reperlar o`rnatilib, cho`kish jarayoni va filtratsiyaga sarf bo`layotgan suv miqdori, handaq atroflarining cho`kishi kuzatilib boradi. Tajriba, cho`kish qiymati barqarorlashi bilan to`xtatiladi.

Odatda tajribalar uzoq muddat bir-necha oylar (9-10 oylar) davom etadi.

Jinslarning cho`kuvchanligi dalada maxsus qazilgan shurflarga shtamplar quyib ham aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. Injener-geologik jarayon va hodisalar deb nimaga aytiladi?
2. Surilish yuzasi deb nimaga aytiladi?

3. Surilishlar qanday sabablarga ko`ra paydo bo`ladi?
4. Surilishlarning rivojlanishi qanday bosqichlarda sodir bo`ladi?
5. Surilma qiyaligining tuzilishiga va siljish oynasining relefiga qarab (F.P.Savarenskiy bo`yicha) surilmalar qanday turlarga ajratiladi?
6. Suffoziya so`zi nimani anglatadi?
7. Suffoziya jarayonining rivojlanishini N.M.Bochkova, A.N.Patrashov N.M.Istominalarning tadqiqot ishlari asosida tushuntiring?
8. Oqma loylar nima va ularning qanday turlari mavjud?
9. Suffoziya nima va uning kelib chiqish sabablari nimadan iborat?
10. Karst nima va karst paydo bo`lish faktorlari nimalardan iborat?
11. Karst shakllarini keltring.

LYOSSLI GRUNTLARNING CHO`KUVCHANLIGI

Lessli gruntlar

Tog` yon bag`irlarida, handaq, kanal qiyaliklarida va boshqa sun'iy yoki tabiiy qiya relefli yerlarda og`irlik kuchi, gidrodinamik bosim, seysmik va boshqa kuchlar ta'sirida surilgan yoki surilayotgan tog` jinsi massasiga surilish (surilma) deb ataladi.

Surilmaning hosil bo`lishi jarayoni tog` jinslari massasining vertikal va gorizontal yo`nalishda siljishi natijasida, qiyalik muvozanatining buzilishini ko`rsatuvchi geologik jarayondir. Surilmalar qiyaliklarni buzadi, ularning shaklini o`zgartiradi va o`ziga xos relefni hosil qiladi. Bulardan tashqari o`ziga xos ichki tuzilishga ega bo`lgan jins to`plamlarini hosil qiladi. Surilmalar hodisasi ko`lami, tog` jinsi surilmasining ko`rinishini keltirib chiqaruvchi sabablar, jarayonning rivojlanish dinamikasi bo`yicha va boshqa belgilariga ko`ra turlicha bo`ladilar. Bu o`ta xavfli geologik hodisa ta'sirida gidrotexnik inshootlar, kanallar va boshqa injenerlik inshootlari buzilishi mumkin. Shuning uchun inshootlarni loyiha qilish, qurish va ekspluatatsiya qilish vaqtida bu hodisaning oldini olish yoki samara beradigan qarshi injenerlik tadbirlari ishlab chiqish uchun ularning tarqalish maydonini aniqlash, hosil bo`lish imkoniyatini bashorat qilish, qiyaliklarning, nishablarning mustahkamligini baholash, yerlarning geologik tuzilishini, tog` jinslarining injener-geologik xususiyatini va boshqa surilma keltirib chiqaruvchi omillar har tomonlama o`rganilishi lozim. Injener-geologik tadqiqot ishlarining maqsadi asosan hodisaning rivojlanishi (paydo bulayotganligi to`g`risida) to`g`risida ogoxlantirish va uni harakatdan to`xtatish usullarini ishlab chiqishdan iborat.

Surilmalar quyidagi sabablarga ko`ra paydo bo`ladilar (Lomtadze V.D. 1977):

1. Qiyalik yoki nishab tikligining, ularning tag qismining kesilishi va yuvilishi natijasida ortishi;
2. Tog` jinslarining suvlar ta'siri ostida fizik holatini o`zgartirishi, shishishi, nurashi va tabiiy holatini o`zgartirishi;
3. Tog` jinslariga gidrostatik va gidrodinamik kuchlarning ta'siridan filtratsion deformatsiyaning rivojlanishi (suffoziya, plivun, oquvchan grunt holatiga o`tish va boshqalar);
4. Qiyalik va nishablarni tashkil qilgan jinslarning kuchlanish holatini o`zgarib turishi;
5. Tashqi ta'sirlar - turli inshootlar qurish, daraxtlarni kesish, mikroseysmik va seysmik tebranishlar va boshqalar.

Odatda qayd qilingan sabablar yakka holda surilmalarni keltirib chiqarmaydi, aksincha birnech sabablar bir vaqtning o`zida ta'sir o`tkazadi va surilmalarni vujudga keltiradi.

Surilma vujudga kelishi uchun ko`rsatib o`tilgan sabablardan tashqari tog` jinslari massasining muvozanatini buzuvchi, ta'sir kuchlarining ta'sirini oshiruvchi, tabiiy va sun'iy sharoitlar mavjud bo`lishi lozim.

Surilma keltirib chiqarishga sabab bo`ladigan quyidagi sharoitlarni ko`rsatib o`tish mumkin:

- 1) iqlim sharoitlari;
- 2) suv havzalari va daryolarning gidrologik rejimi;
- 3) joylarning reliefi;
- 4) qiyalik va nishablarning geologik tuzilishi;
- 5) hozirgizamon va yangi tektonik harakatlar, seysmik hodisalar;
- 6) gidrogeologik sharoitlar;
- 7) surilma bilan bir vaqtda rivojlanadigan jarayon va hodisalar;
- 8) tog` jinslarining fizik-mexanik xossalari;
- 9) insonning injenerlik faoliyatlari.

Respublikamiz tog`lik va tog` oldi hududlarida surilmalarni izchil o`rganish natijasida R.A.Niyazov (1969 y.) quyidagi ma'lumotlarni keltiradi.

Tekshirishlar natijasida respublikamiz hududida 1000 dan ortiq surilma o`choklari mavjudligi va ular lyoss va lyossimon (sog tuproq) jinslari tarqalgan mintaqalarga joylashganligi aniqlangan. Faol surilish davrlari asosiy yog`ingarchilik serob (mart-aprel) davrlarga to`g`ri kelishini, shu davrlarda qiyalik asoslarida ko`p miqdorda vaqtinchalik buloqlar hosil bo`lishini, surilmalarning keng tarqalgan yerlari 500-3500 metr mutlaq balandlikga joylashganligini, bahor oylarida kuchsiz zilzila aktiv surilishga sabab bo`lishini va lyoss, lyossimon jinslar suv ta'sirida o`z

mustahkamligini keskin kamaytirishi aniqlandi.

Surilmalarning hosil bo`lishi, rivojlanishi uch bosqichda sodir bo`ladi:

1. Surilmaning tayyorlanish bosqichi. Bu bosqichda tog` jinsi massasi-ning mustahkamligi asta-sekin kamayib boradi. qiyaliklarda turli kenglikga, uzunlikga va chuqurlikga ega bo`lgan yoriqlar paydo bo`ladi.
2. Surilma hosil bo`lish bosqichi. Bu jarayon tog` jinslari massasi mustahkamligining keskin o`zgarishi va qiyalik turgunligining tez yo`qolishi natijasida sodir bo`ladi.
3. Surilma tog` jinslari massasining turgunlashgan bosqichi. Bu bosqichlarning davom etish vaqti harl bir aniq sharoitda turlicha bo`lishi mumkin. Masalan, surilmaning hosil bo`lishi oylar, yillar davom etishi mumkin, lekin qiyalikda inshoot qurilsa, qiyalik asosi qirilsa yoki seysmik hodisalar ta'sir etsa surilish juda tez muddatda sodir bo`lishi mumkin.

Surilgan tog` jinslari massasini surilma tanasi deyiladi. Surilma massasi zilib harakat qiladigan yuza sirpanish (siljish) oynasi hisoblanadi. Siljish oynasining yer yuzasiga chiqqan yeri (joyi) surilma tagi, qiyalikning yuqori qismi esa uning cho`qqisi hisoblanadi. Surilma qiyaligining tuzilishiga va siljish oynasining relefiga qarab F.P.Savarenskiy (1939y.) surilmalarni quyidagi turlarga ajratishni taklif qildi.

A – asekvent surilmalar;

1 – bir xil gilli jinslar;

2 – yorilgan nuragan qoya jinslarda;

B – konsekvant surilmalar;

1 – delyuvial jinslarning tub jinslar yuzasidan surilishi;

2 – monoklinal qiya yotgan jinslardagi surilish;

C – vinsekvant surilmalar.

Asekvent surilmalar – bir xil tuzilishga ega bo`lgan, qatlamlanmagan gil, gilli tuproq, qumog tuproq va boshqa jinslarda uchraydi. Siljish oynasi tog` jinslari xususiyatiga bog`liq ravishda ichkariga bukilgan bo`ladi.

Surilma massasi bukilgan yuza bo`ylab bir yoki bir-necha bloklarga bo`linib, tog` jinslarining ichki tuzilishi deyarli o`zgarmagan holda suriladi.

Konsekvant surilmalar - turli qatlamli va yorilgan jinslar tarqalgan qiyaliklarda uchraydi. Siljish yuzasi qiyalikning yoki nishablikning shakli va qatlamlardagi mavjud chegara yuzalari bilan bog`liq. Tog` jinsi massasi ayrim blok va bloklar hamda yopishqoq, suyuk massa ko`rinishida qiyalik yuzalari bo`ylab suriladi. Bunday surilmalarning siljish yuzasi tekis, tulkinsimon va qiya-zinasimon shaklda bo`ladi. Insekvant surilmalar turli-tuman, qatlamli, gorizontaal yoki monoklinal yotgan jinslar tarqalgan

qiyaliklarda vujudga keladi. Bunday surilmalarda siljish yuzasi turli tarkibli jins qatlamlarini kesadi. Bu yuzaning reliefi surilmaning cho`qqisida yoriqlar yuzasi bo`ylab tik yo`nalgan va tag qismiga yaqinlashgani sari qiyaligi tekislanib boradi. Surilish hodisalari Volga, Dnepr daryolarining baland qirg`oqlaqrda, Kora dengiz qirg`oqlaqrda, Markaziy Osiyo va Zakavkazening tog` va tog`oldi hududlarida juda keng tarqalgan. Bularga misol qilib 1964 yil 24 aprelda Zarafshon daryosi bilan Fandaryoning quyilish joyida sodir bo`lgan surilishni ko`rsatish mumkin. Bu surilmaning hajmi 20 mln. m³ bo`lib, daryo vodiysida 630 metr uzunlikda 435 ming. m² maydonni egallagan va 150 metr balandlikdagi to`g`onni hosil qilgan. Fargona vodiysida surilishlar natijasida bir - nechta tog` ko`llari (Yashilko`l, Ko`kko`l, Oyko`l va boshqalar) hosil bo`lganligi, Oxangoron daryosining chap qirg`og`idar Turk qishlogi atrofida, Chirchiq daryosining chap qirg`og`idar, Xo`jakentda sodir bo`lgan surilishlar bu hodisaning keng tarqalganliklarini ko`rsatadi. Surilish tabiiy yonbag`irlardagina inson faoliyati uchun katta xavf tug`dirmay, suv omborlari, ko`tarma, to`g`on, kanal va karerlarning nishablarida hosil bo`ladi va inshootlarni normal ishlashiga salbiy ta'sir o`tkazadi yoki buzilishga olib kelishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Lessli gruntlar, ularning o`ziga xos xususiyatlari va tarqalish darajasini ayting.
2. Lessli gruntlar cho`kish hodisalari tabiatini ayting.
3. Cho`kuvchanlikka ta'sir etuvchi qanday jarayonlar mavjud.
4. Cho`kuvchanlikka qarshi qanday ko`rashish mumkin?

MUHANDIS-GEOLOGIK QIDIRUV VA IZLANISHLAR. MUQANDIS-GEOLOGIK IZLANISHLARNI TASHKIL ETISH

Muqandis-geologik izlanishlar hajmi, tarkibi va muammolari qidiruv-tadqiqot ishlarining tarkibi va vazifalari quyidagilardan iborat:

- qidiruv-tadqiqot ishlari olib borilgan hududning geologik, gidrogeologik, injener-geologik ishlar natijalarini yigish, taxlil qilish, o`rganish va tartibga keltirish;
- dala ishlari, maydonning geologik tuzilishini, tog` jinslarining tarkibi va xususiyatlarining o`rganish; hududning tektonik va geomorfologik sharoitini o`rganish;
- sizot suvlarining kimyoviy tarkibini va tog` jinslarini sho`rlanganligini

o`rganish.

Ilgari o`tkazilgan qidiruv ishlari natijalarini o`rganish hududiy geologik fondlarda, suv va qishloq xo`jaligi vazirligining joylardagi tashkilotlarida hamda turli idoralarga qarashli loyiha tashkilotlarida olib boriladi. Bu ishlar jarayonida yerlarning topografik, geologik, gidrogeologik, injener-geologik, geomorfologik, geobotaniq va tuproq haritalariga e`tibor beriladi va ko`chirib olinadi. Hudud iqtisodi, fizik-geografik sharoiti (relefi, gidrografiyasi, gidrologiyasi, o`simlik dunyosi, tuproqlari) to`g`risida ham ma'lumotlar to`planadi.

Hududda tarqalgan suvli gorizontlarning hisoblash ko`rsatkichlari va tog` jinslarining injener-geologik xususiyatlari to`g`risida dastlabki xulosalar chiqarish uchun ichimlik suv manbalarini qidirish foydali qazilma konlari shaxtalarini quritish, turli inshootlar uchun olib borilgan qidiruv ishlari natijalarini ko`rsatuvchi hisobotlar kimmatli ma'lumotlar beradi.

Ekspluatatsiya qilinayotgan sug`orish tizimlarining rejimi to`g`risidagi ma'lumotlar qidiruv-tadqiqot ishlarining asosiy yo`nalishini belgilab beradi. Shuning uchun sug`orish tizimlarini qurish va ekspluatatsiya qilish to`g`risidagi gidrogeologik va injener-geologik ma'lumotlar diqqat-e`tibor bilan tartibga keltirilishi lozim.

Asosiy kartog`rafik ma'lumotlar ko`chirib olinadi, hisobotlar esa har tomonlama to`liq bayon qilinadi. Geologik kesimlar, quduqlar, buloqlar, laboratoriya ishlarining natijalari, maxsus aniq haritaga tushiriladi va maxsus kataloglar tuzilib, umumlashtirilgan jadvallarga yoziladi.

Geodinamik, gidrogeologik jarayon va hodisalarni yorituvchi ma'lumotlar to`plashda cho`kish hodisasiga, tuproqlarning sho`rlanishiga, karst, surilish, sel hodisalariga va injener-geologik sharoitga salbiy ta`sir etuvchi seysmik hodisalarga hamda bularning salbiy ta`siriga qarshi qo`llaniladigan chora va tadbir usullarining samaradorligini ko`rsatuvchi ma'lumotlarga asosiy e`tibor qaratiladi va o`rganiladi.

Olib borilgan bu ishlar natijasida geologik, gidrogeologik, injener-geologik haritalar va kesimlar tuziladi, yer osti suvlarining chuqurligi, minerallashuvi, kimyoviy tarkibi va tog` jinslarining injener-geologik xususiyatlari to`g`risidagi ma'lumotlar umumlashtiriladi. Bu esa hudud tabiiy sharoitining murakkabligiga to`g`ri baho berishga va tadqiqot ishlarining mazmuni va hajmini to`g`ri tanlashga imkon beradi.

Dala ishlari marshrutli tadqiqot yordamida geofizik, burq`ilash, tajriba va boshqa ishlar bilan birgalikda olib boriladi. Natijada loyihalashtirilayotgan meliorativ tizim ta`sir o`tkazadigan chuqurlikgacha bo`lgan mintaqada tarqalgan tog` jinsi komplekslarining gidrogeologik va injener-geologik xarakteri beriladi.

Dala ishlari jarayonida tog` jinslarining tarqalishi, qalinligi, hosil bo`lish sharoiti, joylashish sharoiti, petrografik tarkibi, suvga to`yinganligi, struktura va teksturasi o`rganiladi. Bu tadqiqotlar tog` jinslari zarralarining ichki mexanik bog`lanishi, ularning suvda erish qobiliyati, nurashga qarshiligi, qiyalik va yonbag`irlardagi turg`unligi, injener-geologik xossalari kabi umumiy sifat ko`rsatkichlari bilan to`ldiriladi.

Tog` jinslari umumiy xususiyatiga to`liq baho berish uchun quruq iqlimli mintaqalarda tog` jinslarining tuz tarkibiga, cho`kuvchanligiga, sho`rlanganligiga, suv o`tkazuvchanligiga va suvlar ta'siridan erishi xususiyatiga alohida e'tibor beriladi.

Ko`rsatib o`tilgan ko`rsatkichlar turli usullar bilan aniqlanishi mumkin. Masalan, tog` jinslarining zichligi va mustahkamligi qiyaliklarning shakliga qarab suvga chidamliligi jarlikning shakliga qarab, cho`kuvchanligi lyoss jinslari tarqalgan yerlarda cho`kib hosil bo`lgan chuqurliklarga qarab yoki gillardagi karst o`pqonlariga qarab o`rganilishi mumkin.

Dala kuzatuv ishlaridan tashqari bu ko`rsatkichlarni laboratoriya sharoitida o`tkaziladigan tadqiqotlar yordamida ham aniqlanadi.

O`zbekiston sharoitida keng tarqalgan lyoss va lyossimon jinslarning cho`kuvchanligini, ularning hosil bo`lish sharoiti, yoshi, geomorfologik sharoitiga, iqlimiga va yer osti suvining chuqurligiga qarab aniqlash mumkin. Masalan, prolyuvial va eol lyossleri o`ta cho`kuvchan, delyuvial, delyuvial-prolyuvial jinslar kuchsiz cho`kuvchan bo`ladilar.

Qurilish handaqlarini kuzatish orqali tog` jinslarining xususiyatlari to`g`risida qimmatli ma'lumotlar olinishi mumkin.

Hududning tektonik sharoitini o`rganishga gidrogeologik va injener-geologik syomka jarayonida katta e'tibor beriladi. Bu yerda asosiy e'tiborni tog` jinslari komplekslarining tektonik harakat ta'siridan buzilganligiga, yorilganlik va nuraganlik darajasiga va tektonik strukturalarning hozirgi zamon geologik jarayonlari bilan bog`liqligiga qaratiladi.

Tektonik strukturalarning shakli, elementi va ularning tog` jinslarining suvga to`ldirilganligi ta'siri o`rganiladi. Bu ishlar jarayonida tektonik harakatlar ta'siridan buzilgan mintaqadagi tog` jinslari tarkibiga, mintaqalarning katta-kichikligiga, qalinligiga, bunday mintaqalarga turli relief shakllarining joylanishiga (jarliklar, daryo vodiylari), buloqlarning qiyalik yerlarda sodir bo`lishiga, karst hosil bo`lish jarayonining faolligiga suffoziya hodisasining bu mintaqa bilan bog`liqligiga katta e'tibor beriladi.

Tog` jinslari massivlarining yorilganligi darajasini, mustahkamligini, suvga to`yinganligini, suv o`tkazuvchanligini o`rganish shu hududda melioratsiya ishlari olib borilganda ularning holatini o`zgarishini bashorat qilish uchun zarur.

Geomorfologik tadqiqot ishlari natijasida turli releflarning tarqalish qonuniyatlari va ularning rivojlanish dinamikasini o'rganish va yerlarning geologik tuzilishi va injener-geologik sharoit bilan bog'liqligi orqali aniqlanadi.

Yerlarning relefini o'rganish jarayonida daryo vodiylariga katta e'tibor beriladi va vodiyning shakli, terrasalar kengligi, balandligi, mezororelef hamda vodiya tarqalgan geologik jarayonlar va hodisalar o'rganiladi.

Daryo terrasalarining geologik tuzilishini o'rganish vaqtida daryo yotqiziqlarining tarkibi, tuzilishi, qalinligi va hosil bo'lish sharoiti, irrigatsion yotqiziqlarga alohida e'tibor beriladi.

Daryo vodiysi yon bag'irlarini o'rganish vaqtida ularning relefi qiyaligi va tog' jinslariga bog'liqligi, turg'unlik holati va ularning xarakteri o'rganiladi.

Hozirgi zamon geologik va injener-geologik jarayon va hodisalarni o'rganish vaqtida bu jarayonlar tarqalgan, rivojlangan hududning tabiiy geologik sharoiti, ularni keltirib chiqaruvchi sabablar, jarayonlar dinamikasi, ularning o'lchamlari va elementlariga xarakteristika beriladi.

Cho'kish va suffoziya jarayonlari tarqalgan yerlarda ularning tarqalish shakllari turlari va o'lchamlari faol rivojlanadigan davrlari kimyoviy, fizik va meteorologik omillarning ahamiyatiga xarakteristika beriladi.

Sho'rlanish rivojlangan hududlarda sho'rlangan tog' jinslarining tarkibi, qalinligi sho'rlanishning turi va xalakteri yer usti suvlarining mavjudligi ularning oziqlanish manbai va rejimi o'rganiladi.

Yon bag'ir va qiyaliklarda gravitatsion deformatsiyalar tarqalgan bo'lsa, deformatsiyalarning qiyaliklarning tikligi va balandligi bilan bog'liqligi va ularga eroziya hamda abraziyaning ta'siri o'rganiladi. Sel hodisalari tarqalgan hududlar uchun suv yiqiladigan havzalar va soylar o'zanining xarakteri, qiyaligi, sellar o'tadigan davrlar (aholidan so'rab olinadi) to'g'risida ma'lumot beriladi.

Jarlik va daryo eroziyasi faol rivojlangan joylarda hududning yilganligi (past balandligi), yilgan yerlarning chuqurligi, jarlik va daryo yon bag'irlarining xarakteri va ularni buzuvchi jarayonlar, jarliklarning rivojlanish tezligi, soyliklarning rejimi, eroziyaga qarshi qo'llanilayotgan chora va tadbirlar o'rganiladi.

Deflyasiya hodisasi mavjud bo'lgan yerlarda – qumlarning tarkibi, relefning shakli, harakatlanishi, yer osti suvlarining mavjudligi va ularning joylashish chuqurligi hamda qumlarni mustahkamlash uchun qo'llanilayotgan choralarga xarakteristika beriladi.

Karstlar tarqalgan yerlarda-karstlangan jinslarning qalinligi ularning suv bilan to'yinganligi, yorilganligi va g'ovakligi, tarqalish maydonining

chegaralari va chuqurligi, yer usti va osti suvlari bilan bog`liqligi yoritiladi.

Injener-geologik jarayon va hodisalar tarqalgan yerlarda ularning tarqalishi xarakteri vujudga kelish sharoiti va bu jarayonlarni tugatish usullarini o`rganib chiqish tadqiqot ishlarining asosiy vazifasiga kiradi. Ayniqsa, bu masala meliorativ tadbirlar qo`llanilayotgan maydonlarda, gidrotexnik inshootlar qurilayotgan va ekspluatatsiya qilinayotgan joylarda katta ahamiyat kasb etadi.

Bu masalani yechish uchun tadqiqot ishlari jarayonida meliorativ tizim qurishda va ekspluatatsiya qilish vaqtida duch keladigan turli qiyinchiliklar va buzilishlar, ishlab turgan zovur tizimlarining holati va salbiy ta'sir ko`rsatuvchi injener-geologik hodisalar to`g`risida ma'lumotlar yigilishi lozim.

Gidrogeologik sharoitni o`rganish jarayonida yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, yer osti suvi oqimining xarakteri, minerallashuvi, kimyoviy tarkibi, rejimi, suvli tog` jinslari xossalari gidrogeologik tarhda va vertikal qirqimda o`zgarish qonuniyatlari to`g`risida ma'lumotlar olinishi lozim.

Bu masalalarni xal qilish uchun barcha tabiiy va suniy yer osti suvi chiqkan hududlar rganiladi, yer osti suvlaridan kimyoviy taxlil uchun namunalar olinadi, yer osti suvlari sathlari va harorati rganiladi va turli chuqurliklarda burqilash quduqlari kazilib suv tortib olish tajribalari o`tkaziladi hamda tog` jinslarining filtratsion ko`rsatkichlari aniqlanadi.

Burq`ilash quduqlarining chuqurligiga bog`liq ravishda turli xildagi tajribalar o`tkaziladi va gidrogeologik masalalar yechiladi. Chuqurligi 300-500 metr bo`lgan burq`ilash quduqlarida ochilgan barcha suvli gorizontlar, ayniqsa regional suv o`tkazmas qatlamdan pastda joylashgan suvli qatlamlar gidrogeologik jihatidan tekshiriladi. Chuqurligi 50-150 metrli burq`ilash quduqlarida yer yuzidan to birinchi suv o`tkazmas qatlamgacha bo`lgan barcha suvli qatlamlarda har 5-10 metr chuqurliklarda gidrogeologik tadqiqot ishlari o`tkaziladi. Bu quduqlarda yer osti suvlarining statik sathi o`lchanadi, suv namunalari olinadi va tog` jinslarining filtratsion xususiyatlari aniqlanadi.

Chuqurliklari 10-20 metrdan 20-50 metrgacha bo`lgan burq`ilash quduqlarida sizot suvlarining paydo bo`lishi va sathi kuzatiladi, yer osti suvlarining minerallashuvi va kimyoviy tarkibini o`rganish uchun bir dona suv namunasi olinadi; suvlarning harorati uo`lchanadi va tog` jinslarining filtratsion xususiyatlari aniqlanadi.

Suvli qatlamlarning filtratsion xususiyatlari tajribaviy suv tortib olish va tezkor usullar yordamida aniqlanadi. Tajribaviy suv tortib olish ishlari odatda tik drenaj qurish yoki yer osti suvlaridan sug`orish va ichimlik suv

ta'minotida foydalanish muljallanayotgan xarakterli maydonlarda o'tkaziladi.

Aeratsiya mintaqasi tog` jinslarining filtratsion xususiyatlarini o'rganish vazifasiga alohida e'tibor berilishi lozim, qidiruv-tadqiqot ishlari jarayonida asosiy gidrologik sharoitni o'rganish uchun daryo oqimining rejimi, umumiy minerallashuvi, kimyoviy tarkibi, harorati ustidan nazorat o'rnatiladi. Qurg'oqchil iqlimli viloyatlarda rejim kuzatuv ishlari yirik sug'orish kanallari va zovurlarda ham qo'shib olib boriladi.

Yer usti va osti suvlari rejimlari ustidan olib boriladigan kuzatuv bir yildan qisqa bo'lmasligi kerak. Agar hududda doimiy kuzatuv shohobchalari (kuzatuv quduqlari) va balans maydonchalari mavjud bo'lsa, vaqtinchalik kuzatuv shohobchalari (quduqlari) tashkil qilishga extiyoj qolmaydi.

Yer usti suvlarining faoliyatiga injener-geologik jihatdan baho berish uchun maydonlarni suv bosish davrlarini aniqlash, yer usti suvlarining yerlarni botqoqlikga aylanishidan va sho'rlantirishdagi ishtirokini aniqlash va eroziya, abraziya hodisalarining vujudga kelish imkoniyatini aniqlash lozim.

Yer osti suvlari va tog` jinslari tarkibidagi tuzlarning miqdori, tarkibi va ularning tarqalish qonuniyatlarini o'rganish, gidrogeologik jarayonning o'zgarishini gidrokimyoviy nuqtai nazardan o'rganish usuligina bo'lmay, balki melioratsiyaning asosiy o'rganish obekti sifatida ahamiyatga egadir. Bu esa tadqiqot ishlarini murakkablashtiradi, chunki aeratsiya mintaqasi tog` jinslaridagi tuz rejimini o'zgarishining o'rganilish masalasini oldinga qo'kuyadi. Tuz rejimi esa doimo meliorativ tadbirlarning aktiv ta'siri doirasida bo'ladi. Shuning uchun qidiruv ishlari vaqtida aeratsiya va suvga to'yingan mintaqalar jins va suvlaridan namunalar olish, tuz zahiralari hisoblash va tuo'zlarning harakatlanish dinamikasini aniqlash hisobga olingan holda o'tkaziladi.

Nazorat savollari

1. Kompleks gidrogeologik va injener-geologik syomka.
2. Burq'ulash va boshqa usullar yordamida geologik qidiruv ishlari olib borish.
3. Geofizikaviy tadqiqot ishlari.
4. Dalada olib boriladigan tadqiqot va tajriba ishlari.
5. Muntazam olib boriladigan tadqiqot ishlari.

Foydalanilgan asosiy adabiyotlar

1. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. Уч-к для вузов. М.: Высш.школа, 1987.
2. Ананьев В.П., Передельский Л.В. Инженерная геология и гидрогеология. М.: Высш.школа, 1980.
3. Маслов Н.Н., Котов М.Ф. Инженерная геология. М.: Стройиздат, 1972.
4. Гуменский Б.М. Основы инженерной геологии для строителей железных дорог. Ленинград, 1969.
5. Назаров М.З. Инженерлик геологияси. Тошкент, Укитувчи, 1980.
6. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных группах. М.: Стройиздат, 1968.
7. Бондарик Г.К., Комаров И.С., Ферронский В.И. Полевые методы инженерно-геологических исследований. М.: Недра, 1969.
8. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. 2-е изд. М.: Стройиздат, 1971.
9. Денисов Н.Я. Строительные свойства глинистых пород и их использование в гидротехническом строительстве. М.: Госэнергоиздат, 1956.
10. Заруба К., Монцл В. Инженерная геология. М.: Мир, 1979.
11. Золотарев Г.С., Калинин Э.В. Учебное пособие по инженерной геологии. Под ред. Г.С. Золотарева. М.: Изд-во МГУ, 1970.
12. Коломенский Н.В., Комаров И.С. Инженерная геология. М.: Высшая школа, 1964.
13. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л., Недра, 1984.
14. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л., Недра, 1977.
15. Маслов Н.Н., Котов М.Ф. Инженерная геология. М.: Стройиздат, 1971.
16. Мавлонов Р.М., Крилов М., Зохилов С. Гидрогеология ва инженерлик геологияси асослари. «Ўкитувчи» нашриёти, 1976.
17. Назаров М.З. Инженерлик геологияси «Ўкитувчи» нашриёти, 1985.
18. Приклонский В.А. Грунтоведение ч. I. 3-е изд. М.: Госгеолиздат, 1955.
19. Сергеев Е.М., Голодковская Г.А., Зиангиров Р.С., Осапов В.И., Трофимов В.Т. Грунтоведение. М.: Изд-во МГУ, 1983.

Mundarija

Kirish.....	3
Yer haqida umumiy ma'lumotlar.....	4
Tabiiy jinslarni tashkil etuvchi minerallar va tog` jinslari.....	7
Tog` jinslari. magmatik tog` jinslari.....	10
Cho`kindi tog` jinslari	15
Tog` jinslarining yoshi va geologik vaqti.....	24
Yerning ichki dinamikasi jarayonlari. Endogen jarayonlar	28
Zilzilalar, ularning kelib chiqish sabablari va turlari.....	32
Seysmik rayonlashtirish.....	39
Yerning tashqi dinamikasiga bog`liq bo`lgan jarayonlar (ekzogen jarayonlar)	43
Ko`l va botqoqliklarning geologik ishi.....	50
Gidrogeologiya asoslari.....	55
Yer osti suvlarining joylashish sharoiti klassifikatsiyasi.....	61
Yer osti suvlarini sinflarga ajratish.....	72
Filtratsiya haqida asosiy tushunchalar. Filtratsiyaning asosiy qonuni.....	78
Bino va inshootlarning turg`unligiga ta'sir etuvchi fizik-geologik jarayonlar.....	82
Tog` jinslariga suv ta'siri bilan bog`liq bo`lgan jarayonlar.....	89
Lyosli gruntlarning cho`kuvchanligi.....	98
Muhandis-geologik qidiruv va izlanishlar. muqandis-geologik izlanishlarni tashkil etish.....	101
Foydalanilgan asosiy adabiyotlar	107

Usarqul Ishonqulovich Raxmanov

MUHANDISLIK GEOLOGIYA VA GIDROGEOLOGIYA

O`quv qo`llanma

Muharrir: Qayumova H.T.
Texnik muharrir va sahifalovchi: Tashbaeva M.X.

Nashrga ruxsat etildi 04.11.2013 y.
Qog`oz bichimi 60×84/16. Hajmi 7,3 b.t.
Adadi 35 nusxa. Buyurtma №8-4/2013
ToshTYMI bosmaxonasida chop etildi
Toshkent sh., Odilxo`jaev ko`chasi, 1uy

Toshkent temir yo`l muhandislari instituti, 2013y.