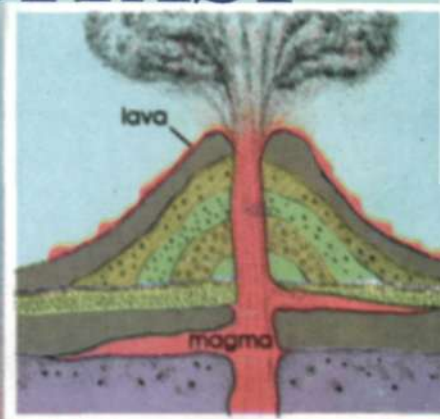


435.2
62
P-66

B. SH. RIZAYEV, Z. S. BUZRUKOV

MUHANDISLIK GEOLOGIYASI



“IQTISOD-MOLIYA”

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

B. SH. RIZAYEV, Z. S. BUZRUKOV

MUHANDISLIK GEOLOGIYASI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligi
tomonidan oliy o'quv yurtlarining qurilish yo'nalishi bo'yicha tahsil
olayotgan talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

Toshkent
IQTISOD-MOLIYA
2007

Taqrizchilar: Namangan shahar qurilish va kommunal xo'jaligi kasb-hunar kollejining direktori **N.Nazarov**;
Namangan muhandislik-pedagogika instituti «Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi» kafedrasining mudiri, t.f.n. dotsent **A.Bahodirov**

Rizayev Bahodir Shamsiddinovich

P51 Muhandislik geologiyasi. Oliy o'quv yurtlarining qurilish yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalari uchun o'quv qo'llanma.
/ B.SH. Rizayev, Z.S. Buzrukov; O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: Iqtisod-moliya, 2007, - 144 b.
Z.S.Buzrukov

O'quv qo'llanmada yerning geologik tuzilishi to'g'risida umumiy tushuncha, minerallar, tog' jinslari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan, butardan tashqari, geologik yilnoma, tektonik hodisalar, seysmik xududlarda qurilish ishlari, yer osti suvlari, ularning harakatlanish qonuniyatlari, tabiiy geologik hodisalar, muhandislik-geologik jarayonlar to'g'risida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

Bino va inshootlarni qurilishi uchun olib boriladigan muhandislik-geologik qidiruv ishlarining mazmuni o'quv fani rejasiga asosan yoritilgan. Shuningdek, o'quv qo'llanmada tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish bo'yicha ham muayyan ma'lumotlar keltirilgan.

O'quv qo'llanma asosan, Oliy o'quv yurtlarining qurilish yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan qurilishi sohasining muhandis-texnik xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

BBK 26.3я73

B. SH. RIZAYEV, Z. S. BUZRUKOV

MUHANDISLIK GEOLOGIYASI

Muharrir *Z.Bozorov*

Kompyuterda sahifalovchi *A.Moydinov*

Bosishga ruxsat etildi 05.07.2007. Qog'oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$.

Hisob-nashr tabog'i 15. Adadi 500. Buyurtba '___

«IQTISOD-MOLIYA» nashriyotida tayyorlandi. 700084, Toshkent, H.Asomov ko'chasi,
7-uy. Hisob-shartnoma 43-2007.

Adadi 500. Buyurtma № 35. Xisob bosma tabog'i 9.0.

«Noz-Shedevr» xususiy korxonasida chop etildi.

Toshkent. Radial tor ko'chasi 12^u uy.

ISBN 978-9943-13-054-8

© «IQTISOD-MOLIYA», 2007

© B. SH. RIZAYEV, Z. S. BUZRUKOV, 2007

SO'ZBOSHI

Bozor munosabatlari sharoitida ijtimoiy hayotimizning barcha sohalarida, shu jumladan, ma'naviyat, ma'rifat va ilm-fanda ham juda katta o'zgarishlar sodir bo'lmoqda.

Milliy istiqlol mafkurasi, o'zining mazmun mohiyatiga ko'ra, mamlakatimizning har bir fuqarosi ongiga xalqimizning dunyodagi hech bir xalqdan kam emasligini va kam bo'lmasligi g'oyasini singdirishga qaratilgandir. Mana shunday g'oyalar bilan qurollangan yoshlarimiz mamlakat taqdirini hal qiladilar, uning buyuk kelajak sari qo'yayotgan qadamini yanada tezlashtirishga o'zlarining munosib hissalarini qo'shadilar.

Mamlakatimizda qabul qilingan «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» zamon talablariga to'la javob beradigan va bozor munosabatlari sharoitida o'z bilim va ko'nikmalari bilan vatanimiz istiqboli yo'lida samarali faoliyat ko'rsata oladigan mutaxassislar tayyorlashni nazarda tutadi. Keyingi yillarda mamlakatimizda ta'lim sifati va mazmunini zamon talablari asosida yangilash maqsadida me'yoriy hujjatlarni takomillashtirishga oid muayyan ishlar amalga oshirildi. Shu maqsadda ta'lim samaradorligini oshirish va talabalarga o'qiyotgan sohasi bo'yicha yetarli darajada zamonaviy ma'lumotlar berish maqsadida yangi o'quv adabiyotlari yaratildi va yaratilmoqda.

Jumladan, ushbu «Muhandislik geologiyasi» nomli o'quv qo'llanmasi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan namunaviy dastur asosida «Binolar va sanoat inshootlari qurilishi» ta'lim yo'nalishidagi talabalar uchun tayyorlangan. Ushbu o'quv qo'llanma talabalarga geologiyaning umumiy bo'limlari, yerning geologik tuzilishi, shakli, issiqlik rejimi to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar, minerallar, tog' jinslari, ularning qurilish xossalari haqida muayyan malaka va ko'nikmalar hosil qiladi. Bulardan tashqari, o'quv qo'llanmada geoxronologik yilnoma, yerning ichki va tashqi kuchiga bog'liq bo'lgan geologik hodisalar, yer osti suvlari, tabiatda ro'y beradigan geologik jarayonlar bayon etilgan.

O'quv qo'llanmani yozishda o'zining qimmatli fikr va mulohazalari bilan amaliy yordam bergan geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor K.P.Po'latovga mualliflar o'z minnatdorchiligini bildiradilar.

O'quv qo'llanmani sifatini yaxshilash yuzasidan bildirilgan barcha fikr-mulohazalarni mualliflar minnatdorchilik bilan qabul qiladilar:

KIRISH

Mustaqillikka erishib, yuksalish sari olg'a intilayotgan mamlakatimizning ko'pgina hududlarida bir-biridan chiroyli binolar, sanoat korxonalari, muhandislik inshootlari qad rostlamoqda. Mamlakatimiz iqtisodiyotini o'stirishda chet el investitsiyalarini kirib kelishi munosabati bilan ko'plab binolar va sanoat inshootlari jahon andozalariga javob bera oladigan darajada qurilmoqda. Tabiiyki, bino va inshootlarning mustahkamligi va chidamliligi qurilish maydonining geologik tuzilishiga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Geologiya-yunoncha so'z bo'lib, o'zbek tilida geo-yer, logos-fan ma'nolarini berib, yerning qattiq qatlamlari haqidagi fandir. Geologlar-yerning qattiq qismi bo'lgan litosferani tashkil etuvchi tog' jinslarini o'rganish bilan bir qatorda, undagi bo'ladigan jarayonlarni tekshiradi. Geologiyadan olgan bilimlarimizni xalq xo'jaligining turli sohalarini rivojlantirishga yo'naltirilmoqda. Neft, gaz, ma'danlar va boshqa foydali qazilmalarni qidirib topish va ularni qazib olish bilan bog'liq ishlar shular jumlasidandir. Geologiya fanining rivojlanib borishi natijasida ko'pgina turli ilmiy yo'nalishlar ham mustaqil bo'lib, ajralib chiqa boshladi. Geologiya hozirgi taraqqiyot davrida quyidagi fanlar bilan uzviy ravishda chambarchas bog'langandir:

Umumiy geologiya-yerdagi tashqi va ichki jarayonlarning sodir bo'lish, rivojlanish va so'nish qonuniyatlarini o'rganadi.

Mineralogiya-yerdagi hosil bo'ladigan kimyoviy birikmalar-minerallar haqidagi fan bo'lib, ularning hosil bo'lish tarkibi va qurilish xossalarini o'rganadi.

Petrografiya-tog' jinslari, tarkibi, kelib chiqishi, yotish sharoiti va tarqalish qonuniyatini o'rganuvchi fandir.

Tarixiy geologiya-yerning uzoq o'tmish tarixini va yer qobig'ining rivojlanish qonuniyatlarini o'rganuvchi fan bo'lib, u o'ziga stratigrafiya va paleogeografiya ilmlarini birlashtiradi.

Kristallografiya-moddalarning kristallik holati va kristallik panjarasini o'rganuvchi fandir. Ushbu fan moddalarning kristallik tuzilishini o'rganish, qurilish materiallarining texnologiyasini bilish uchun juda zarurdir.

Paleontologiya-o'tmishda yashagan va tog' qatlamlari orasida qolib, toshga aylangan o'simlik (Flora) va hayvon (Fauna) qoldiqlarini o'rganadigan fandir.

Geofizika-yer qatlamlaridagi jinslarning fizikaviy xususiyatlarini o'rganadigan fan. Ushbu fan bilimlari asosida zamonaviy elektrometriya, seysmometriya usullarini qo'llagan holda qurilish maydonidagi tog' jinslarining tok o'tkazish qarshiliklarining o'zgarishi, to'lqinlarning tarqalish tezligi, magnitlanish xususiyatlari, radioaktivligi, zichlik xossalari aniqlanadi.

Tektonika-tog' jinslarining yotish shaklini, ya'ni nishablik bilan yoki uzilmali, burmali hollarini o'rganadi. Qurilish ishlari olib boriladigan, zilzilali hududlarda tektonik sharoitni hisobga olish muhim bo'lib, bino yoki inshootlar qismlari zilzila oqibatida tektonik yoriqlar bo'yicha, bir - biriga nisbatan siljishi tufayli shikastlanishi yoki vayron bo'lishi mumkin.

Geomorfologiya-yerni sathiy shakllari, tog'liklarni hosil bo'lish davrlari va yo'llarini o'rgatadigan fan.

Gidrogeologiya-yer ostida to'planadigan suvlar haqidagi fan bo'lib, ularning hosil bo'lishini, harakatlanish qonuniyatini, tarkibini, qidirib topish usullarini o'rganadi.

Muhandislik geologiyasi-fanining vazifasi qurilish maydonining geologik sharoitini hisobga olib, inshootning chidamliligi va mustahkamligini ta'minlashdir. Muhandislik geologiyasi fani quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi: gruntshunoslik-gruntlarning tarkibi va xossalari o'rganadi; gruntlar mexanikasi-gruntlarning turlari, tarkibi, xossalari, mustahkamlik, shakl o'zgarish ko'rsatkichlarini o'rganadi; geologik jarayonlarni o'rganuvchi maxsus muhandislik geologiyasi, muhandislik gidrogeologiyasi; muhandislik gidrodinamikasi - tabiiy geodinamik jarayonlar (surilishlar, jarliklar, sellar, eroziya, muzli gruntlarni o'rganish) shuningdek, kishilarning ish faoliyatlari asosida qurilishda hosil bo'ladigan jarayonlarni o'rganadi.

Muhandislik geologiyasi rivojlanishi XIX asr oxirida boshlanib, bu vaqtda ko'plab yirik muhandislik inshootlari qurilishi boshlangan edi. XX asrning 20-30 yillariga kelib, muhandislik geologiyasi maxsus ilmiy yo'nalish bo'lib shakllandi. Muhandislik geologiyasi fanining rivojlanishida sobiq Ittifoq respublikalarida va respublikamiz hududlarida murakkab tabiiy sharoitda bunyod etilgan ko'pgina muhandislik inshootlari va metropolitenlarining qurilishi asos bo'lib xizmat qildi.

O'quv qo'llanmada bo'lajak quruvchilar bilishlari zarur bo'lgan turli geologik jarayonlarga muhim e'tibor berilgan. Chunki, keyingi paytlarda ayrim hududlarda (shaharlarda, suv omborlari va qazilmagoxlarda) geologik jarayonlar juda ham faollashib bormoqda. Yer osti suvlarining sathi ko'tarilgan hududlar ko'paymoqda, qirg'oqlarda surilishlar, o'pirilishlar ro'y bermoqda. O'quv qo'llanmada, shuningdek, yer osti suvlari faoliyatiga ham alohida ahamiyat berilgan.

Qurilish yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan bakalavrlar bino va inshootlar quriladigan maydonlarning geologik-litologik tuzilishini, gruntlarning turlarini, tarkibi, fizik-mexanik xususiyatlarini bilishi bilan bir qatorda, yer osti suvlari, ularning paydo bo'lishi, harakat qonuniyatlarini va ular bilan bog'liq bo'lgan geologik jarayonlar va hodisa turlarini bilishi kerak. Bo'lajak quruvchi-mutaxassis qurilish maydonining geologik shart-sharoitlarini quriladigan inshootning mustahkamligi va chidamliligiga ta'sirini tahlil qila olishi zarur.

1-bob. YER HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1-§. Yerning kelib chiqishi, Yer sharining shakli

Yer Quyosh sistemasidagi planetadir. Quyosh sistemi markazida-sekin aylanayotgan yulduz-quyosh joylashgan bo'lib, uning atmosferasi harorati 5700K, markazida esa - $5 \cdot 10^6$ K ga yaqin. Quyosh atrofida 9 ta planeta aylanib turadi va ularni 2 guruhga ajratish mumkin: ichki planetalar-Merkuriy, Venera, Yer va Marsdir. Tashqi planetalar-Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Plutondir.

Quyosh sistemasiga ko'p sonli kometalar kiradi va ular Quyosh sistemasining chekkalarida tarqalgan bo'ladi.

Quyosh sistemi va yerning kelib chiqish muammosi tabiatni bilish sohasidagi muhim sanalib, yerda inson va hayotni paydo bo'lishi muammolari bilan bir xildir. Qadim zamonlarda yerni paydo bo'lishi haqida diniy tushunchalargina mavjud edi. XVIII asning ikkinchi yarmida planetalar sistemasining vujudga kelishi haqida dastlabki moddiyun gi potezalar paydo bo'ldi. Bu gi potezalar yerni suyuq-qizigan tumandan hosil bo'lganligini tushuntirib, uning asta-sekin sovishi natijasida yuqori qavati asta qotib, qattiq qismga aylanib uning ostki qismida suyuq- qizigan massa bo'lishi mumkin deb tushuntiradi. XX asrdagi kosmik, geologik, geofizikaviy va boshqa fundamental fanlarni yangiliklari bu gi potezani to'g'ri emasligini isbotladi. Hozirgi davrdagi kosmosni ilmiy tadqiq qilish tufayli faqatgina yer haqida emas, balki Quyosh sistemasidagi boshqa planetalar haqida ham yetarli ma'lumotga ega bo'lindi. Yer shakli murakkab, nomuntazamdir. Eramizdan 530 yil avval Pifagor yerni shar shaklida degan edi. Lekin, shunga qaramasdan, Yerning sharsimonligi fanda Magellan sayohati (1519-1523 yillar) dan keyingina tasdiqlandi. XVII asning oxirida I.Nyuton va X.Gyuygenlar fikricha yer aylanishda markazdan qochma kuch ta'sirida qutb o'qlari, ekvator o'qlariga nisbatan qisqa bo'lib, shakli elli psoidga yaqin deb topdilar.

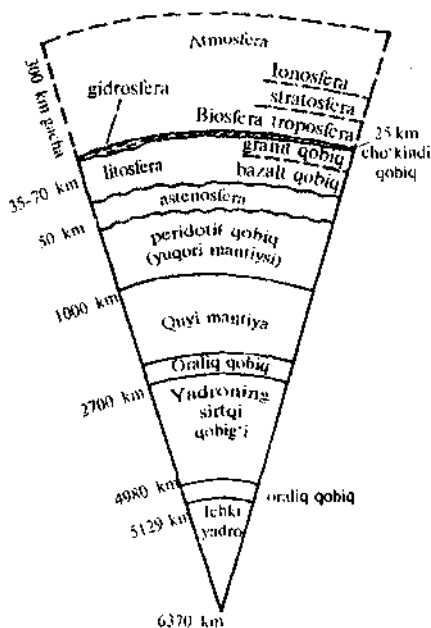
Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, ekvator radiusi qutb radiusiga qaraganda 21,38 km ga katta bo'lib, yerning shar shakli qutblarda o'zgargan bo'lib, ellipsoid shakligayaqindir.

Yerning ellipsoid aylanasi bo'yichao'lchami:

Katta yarim o'q (ekvator radiusi)	— 6378,24 km.
Kichik yarim o'q (qutb radiusi)	— 6356,86 km.
O'rtacha radius (teng hajmli shar)	— 6371,1 km.
Yer yuzasi maydoni	— $5,1 \cdot 10^8$ km ² .
Hajmi	— $1,083 \cdot 10^{12}$ km ³ .
Massasi	— $6 \cdot 10^{24}$ kg.

Oxirgi yillarda olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, yerning yuzasi ma'lum bo'lgan geometrik shakllarning birortasiga ham to'g'ri kelmaydi, u o'ziga xos shaklga ega. Quruqliklarning ko'tarilganligi, dengiz va okeanlarning cho'kkantligi, yer yuzasining o'ziga xos geoid-shakliga shartli mos deb olindi.

1.2-§. Yer sharining tuzilishi, tarkibi



1.1-rasm. Yerning tuzilishi

Yerning tuzilishini o'rganish, katta ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir. Yerdan sodir bo'ladigan zilzilalarni, yerni massasini va zichligini o'rganish asosida, yerning yadro (o'zak), oraliq qobiqlari, mantiya va yerning po'sti-litosferadan tuzilganligi ma'lum bo'ldi. (1.1-rasm).

Yerning ustki qismi, suv qobig'i (gidrosfera), biosfera, (organizmlar yashash sferasi) va atmosferadan iborat. Burg'ulash quduqlari yordamida yerning eng chuqur kovlangani 12 km bo'lib (Kola yarim orolida), undan chuqurroq qismini faqat maxsus fizikaviy usul bilan o'rganish mumkin.

Yer sharini tashqi tomondan o'rab turgan birinchi qatlam-atmosfera yoki havo qatlami bo'lib, qalinligi 500 dan 2000 km gacha bo'lishi mumkin.

Atmosfera uch qatlam-troposfera, stratosfera va ionosferadan tuzilgan. Troposfera atmosferaning yerga yaqin qismi bo'lib, qalinligi 6 km (qutbda) va 15-18 km (ekvator) ga teng. Yer yuzasidagi eng yuqori harorat Liviyada bo'lib, (soyada 58°C), O'zbekistonda, Termizda (soyada 50°C), eng past kuzatilgan sovuq esa Antarktida (-87°C) va Yoqutistonda (-71°C) kuzatiladi.

Quyi qatlamlarda "Harorat inversiyasi" bo'ladigan (harorat ortib boradigan) joylarni hisobga olmaganda, harorat pasayib boradi va minimumga yetadi, undan yuqorida esa harorat yana bir oz ko'tariladi va o'rganilgan balandlikka qadar deyarli o'zgar olmaydi.

Yer sirtidan ko'tarilgan sari bosim quyidagicha o'zgaradi:
Troposferadan keyin stratosfera qatlami keladi.

Balandlik, km	0	1	2	3	4	5	6
Bosim, atm	762,0	614,9	596,5	526,1	462,7	406,5	200,5

Stratosfera yuqori qatlam bo'lib, qalinligi 80-90 km ga teng. Uning pastroq 30-33 km qismida, ozon qatlami uchraydi va unda harorat +50°C ga yetadi, ammo 80-90 km balandlikda harorat yana pasayib 60-90°C ga tushib qoladi.

Bosim juda kichik va haroratning haddan tashqari pastligi tufayli atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganish juda ham murakkablashadi. Keyingi qatlam-ionosfera-atmosferaning eng yuqori qatlami bo'lib, bu sferada zichlik kichik bo'lib, gazlar ionlashgan, 220 km yuqorida harorat minus bir necha 100°C ga yetadi. Katta meteoritlar atmosferaning zichroq qismlarida 100-160 km balandlikda yonib, yop-yorug' bo'lib ko'rinadi, 80-83 km balandlikda pat-pat bulutlar ko'rinadi, ular suvning to'yingan bug'i bo'lsa kerak. 80-100 km da yorug' shafaq qutblari ko'rinadi, 3000 km dan so'ng planetalar aro fazoga o'tib ketadi.

Butun atmosferani kimyoviy tarkibi jihatidan 4 ta qatlamga bo'lish mumkin. Yer yuzasiga yaqin turgan quyi qatlam azot- kislorod qatlami deyiladi. Le-Dyuk hisobiga ko'ra, bu qatlamda quyidagi miqdorda gazlar hosil bo'ladi (massa jihatidan): -azot (N)-75,5%, kislorod (O)-23,3%, inert va boshqa gazlar-1,3%. Yuqorida 70 km dan yuqoriroqda kislorod bo'lmaydi, bu qatlam sof azot qatlamidir. Uning qalinligi 110 km gacha boradi, o'sha joydan boshlab geliy qatlami boshlanadi va u 220 km gacha boradi, undan yuqoriroqda esa vodorod qatlami boshlanadi.

Ikkinchi qatlam-suv qobig'i-gidrosfera bo'lib, u suv havzalaridir. Gidrosferaning umumiy hajmi 1370,3 mln. km³. Asosiy suv hajmi 98%, okean va dengiz suvlariga to'g'ri keladi. Yer yuzasining 70,8% suv, 20,2 % ni quruqlik tashkil etadi. Hozirgi vaqtda Atlantika okeaniing o'rtacha

chuqurligi 3,32 km ga teng, Hind okeanining o'rtacha chuqurligi-3,89 km va Tinch okeanining o'rtacha chuqurligi-4,03 km deb qabul qilingan. Ammo Tinch okeanining eng chuqur joyi-11 km dan ortiqdir.

Gidrosferaning asosiy kimyoviy tarkibi quyidagichadir: Kislorod (O)-85%, vodorod (H)-10,7%, xlor (Cl)-0-2,0%, natriy (Na)-1,0%.

Yerning qattiq qismi litosfera deb atalib, ba'zan uni yer po'stlog'i deb atashadi. Litosfera yerning qattiq qobig'i bo'lib, planetamizning sial va sima xududlarini o'z ichiga oladi. Litosfera yuzasidagi notekisliklar uning relyefini tashkil qiladi, okean cho'kmalari va materiklar massalari litosfera relyefining asosiy elementlaridir. Shokalskiy hisoblariga ko'ra, quruqlikning dengiz sathidan balandligi 900 m tashkil qiladi.

Litosferaaning kimyoviy tarkibini o'rganish sohasidagi barcha ishlar A.P.Vinogradovning 1950-yilda qilgan hisobiga ko'ra 16 km chuqurlik uchungina olib borilmoqda. Bunda litosferadagi minerallar tarkibida kislorod-46,8%, natriy-2,6%, kremniy- 27,3%, kaliy-2,6%, aluminiy-8,7%, magniy-2,1%, temir-5,1%, kalsiy-3,6% ekanligi aniqlandi.

Materiklarning sathida pastliklar va balandliklar, yassi tog'lar, tog' tizmalari, tog'lar, tepaliklar bor. Litosferada 3 xil qatlam joylashgan. Eng uski qatlam cho'kindi jinslar, o'rtada granit va eng ostida bazalt qatlami joylashgandir.

Cho'kindi jinslar qatlami-magmatik yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslarining yemirilishi va qayta yotqizilishi mahsulotidir. Uning qalinligi-quruqlikda 0 dan 10-15 km gacha, okeanda esa o'rtacha 0,3-0,5 km, ba'zan 1 km gacha boradi. Jinslarning o'rtacha zichligi 1,8-2,5 g/sm³ ga teng.

Granit qatlami-quruqlikda uning qalinligi 30-40 km ga yetadi. Okeanlarda esa bu qatlam bo'lmasligi ham mumkin yoki bo'lsada, qirg'oq oldi yerlarda 0,4-0,5 km, ba'zan 1-2 km ga yetadi. Bu qatlam jinslari qumtuproq va aluminiyga to'yingan bo'lib, granit, granodiorit, gneys va boshqa magmatik va metamorfik tog' jinslari ko'rinishida uchraydi. Jinslarning o'rtacha zichliklari 2,7 g/sm³ ga teng.

Bazalt qatlami. Bazalt qatlamining quruqlikdagi qalinligi 30-35 km, okeanda esa 5-6 km ga teng. Uning zichligi 2,7-2,9 g/sm³ gacha ortib boradi. Tarkibida qumtuproq kamroq bo'ladi. Bazalt, gabbro kabi tog' jinslari ushbu turkumlardandir.

Yer qobig'i, litosferaning o'rtacha zichligi 2,7 g/sm³ ga teng. Uni tashkil etuvchi elementlardan asosiylari: kislorod, kremniy, aluminiy, temir, kaliy, natriy, kalsiy, va magniydir. Yer ichiga kirib borgan sari kislorod, kremniy, aluminiy, ishqorli metallar kamayib boradi, temir, magniy va og'ir metallar: jumladan, nikel miqdori oshib boradi.

Mantiya qismining jinslari tarkibida temir, magniy, xrom, kobaltlar bo'ladi. Mantia moddalarining tarkibi o'ta asosiligi bilan ajralib turadi: dunit, peridodit, zichliklari 3-3,3 g/sm³ dan (yuqori mantiya) 5,9 g/sm³ gacha (quyi mantiya).

Mantiya qismida yuqori bosim va harorat bo'lib, uni holati qattiq moddaga yaqindir.

Yadro (o'zak)-3500 km radiusda joylashgan. U ichki va tashqi sferalarga bo'linib, zichligi 9-11 g/sm³ ga yaqin. Hozirda uning tarkibi to'g'risida aniq fikr aytilmagan. Ba'zi bir taxminlarga ko'ra, yadro zich joylashgan temir, nikel va boshqa og'ir metallardan tashkil topgandir. Uning harorati 2000-2500°C, bosimi esa 3,5 mln atmosfera bosimiga yaqin deb taxmin qilinmoqda.

1.3-§. Yerning issiqlik rejimi

Yer ikkita issiqlik manbaiga ega: Quyosh radiatsiyasining energiyasi (90,5%) va radioaktiv elementlarning yer qo'rida parchalanishidan hosil bo'ladigan energiya.

Yer qobig'ining yuqori qismida 3 haroratli hudud hosil bo'ladi.

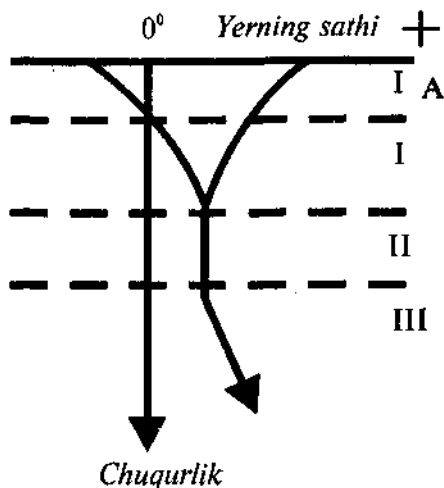
I - Mavsumiy o'zgarishlardan hosil bo'lgan hudud.

II - Doimiy haroratlar hududi.

III - Oshib boradigan haroratlar hududi (1.2-rasm).

I - hududdagi haroratlar o'zgarishi hududlardagi klimatik sharoitlarga bog'liq bo'ladi. O'rta kenglik mintaqalarda joylashgan hududlar uchun a-egri chiziq (yoz payti), b-egri chiziqdan (qish) iborat. I-hudud umumiy qalinligi-12-15 m ga teng, qish mavsumida harorat 00 dan tushib ketganda I-A-chegara hosil bo'ladi. I-A- chegaraning qalinligi yoki boshqacha aytganda muzlash chuqurligi mavsumga, iqlimga, tog' jinsining turiga bog'liq bo'lib, bir necha sm dan 2 m va undan ko'proq bo'lishi mumkin. Iliq mo'tadil iqlimli mintaqalarda, I chegara faqat a-egri chizig'i bilan harakterlanadi. Yerning qo'riga chuqurlashganlik sari haroratning mavsumiy va kunlik o'zgarishlari ta'siri sustlashadi va 15-40 m chuqurlikda doimiy haroratli chegara joylashib, ushbu hududdagi o'rtacha yillik haroratga teng bo'ladi.

Shimoliy yarim sharda u +15,5°C, janubiy yarim sharda esa +13,6°C ga teng bo'ladi. III chegara oralig'ida chuqurlashgan sari harorat ortib boraveradi. Har 100 m ga chuqurlashgan sari haroratning ortib borish qiymati-geotermik gradiyent deb atalib, 1°C ga harorat oshib boradigan chuqurlik o'zgarish qiymati geotermik bosqich deb ataladi. Bu bosqichning o'rtacha qiymati 33 m ga teng. Vulqonli faoliyat ko'p bo'ladigan joylarda yer osti erib, qizigan



1.2-rasm. Yerning ichida haroratning taqsimlanish chizmasi

magmalar harorati tufayli geotermik bosqich 5-7 m ga tushadi. Masalan, yer yuzasining turli mintaqalarida geotermik bosqichning o'rtacha qiymati quyidagiga teng: Bokuda-26 m, Donbassda-28-33 m, Xarkovda-37,7 m, Moskvada-38,4 m, Toshkent tumanida-35,5-37 m, Qizilqunda-29-33m. Haroratning chuqurlik o'zgarishi bilan oshib borish konusi 3-5 km gacha ta'sir etadi. Yer qobig'ining eng chuqur joylari va mantiyaning yuqori qismlaridagi haroratni lava haroratiga qarab aniqlash

mumkin-u taxminan 1500°C atrofida bo'ladi. Oxirgi ma'lumotlarga ko'ra yer yadrosining harorati 2000-2500°C, bosimi 3,5 mln. atm. ga teng.

Nazorat savollari:

1. Geologiyaning bo'limlari to'g'risida ma'lumot bering?
2. Umumiy geologiya fani nimalarni o'rgatadi?
3. Muhandislik geologiyasi fanining vazifasi nimalardan iborat?
4. Yer sayyorasining paydo bo'lishi to'g'risida qanday gipotезalar bor?
5. Yer sharining shakli va tarkibini izohlang?
6. Yer sharining kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
7. Yer sayyorasi qanday qobiqlardan tuzilgan?
8. Yerning issiqlik rejimi nima? U qaysi manba bilan aniqlanadi?
9. Yerning chuqurligi va ichki qismlari bo'yicha xarorat rejimi qanday o'zgarib boradi? Yerning issiqlik rejimini o'rganishning amaliy ahamiyatini tushuntirib bering.
10. Geotermik gradiyent va geotermik bosqich nima?

2-bob. MINERALLAR

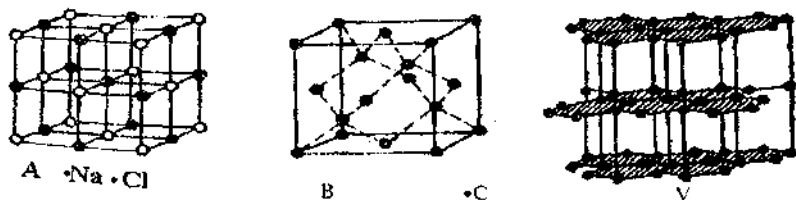
2.1-§. Minerallar haqida umumiy tushuncha

Yer qobig'ida, gidrosferada, atmosferada bo'lib turadigan xilma-xil fizik-kimyoviy jarayonlar tufayli vujudga kelgan tabiiy kimyoviy birikmalar yoki sof elementlar minerallar deb ataladi. Minerallar tabiatda qattiq, suyuq va gaz holatda uchraydi. Hozirgi davrga kelib tabiatda minerallarning 3000 dan ko'proq turi mavjud. Lekin tabiatdagi tog' jinslari tarkibida hamma minerallar ham uchrayvermaydi. Tog' jinslari tarkibiga kiruvchi minerallarni jins tashkil etuvchi minerallar deb ataladi. Tabiatda ko'pchilik minerallar litosferada tarqalgan qattiq tog' jinslarini tashkil qiladi. Kvars, dala shpati, slyuda, kalsit, shular jumlasidandir. Suv, neft va tabiatda juda ko'p uchraydigan sof simob kabi tabiiy suyuq moddalar ham minerallar qatoriga kiradi. Nihoyat vulqon sodir bo'ladigan hududlarda yerning yoriqlaridan chiqadigan tabiiy gazlar, masalan, karbonat angidrid, sulfat angidrid va boshqalarni ham mineral deb atash mumkin.

Tog' jinsi hosil qiluvchi minerallarni paydo bo'lishi, belgilarini, tarkib va xossalarni bilmasdan turib, tog' jinslarini o'rganib bo'lmaydi.

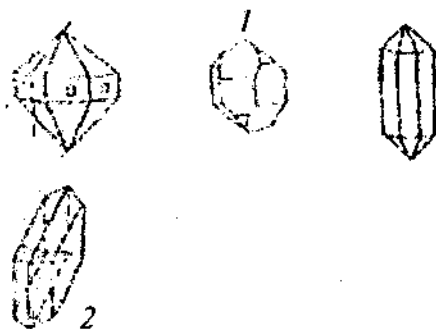
2.2-§. Minerallarning kristall tuzilishi

Minerallarni o'rganish bilan-mineralogiya fani shug'ullanadi, kristall va kristalli birikmalarni-kristallografiya fani asosida o'rganilib, kristallarning simmetriyasi, shakli va tuzilishi geometriyasi bilan shug'ullanadi. Qattiq minerallar tabiatda kristall moddalar ko'rinishida, nomuntazam, donador, ko'p yoqli shakllarda, yohud yaxlit ko'rinishda uchraydi. Kamdan - kam hollarda esa minerallar amorf holida uchrab, shaklsiz massalarni hosil qiladi. Kristall ko'rinishdagi moddalarning (minerallarning) asosiy xususiyati, ular tarkibidagi atom va ionlarning qat'iy guruhlar bo'yicha fazoda joylashib,



2.1-rasm. Ayrim minerallarning kristall turlari.

A-osh tuzi. B-olmos. V-grafit.



2.2-rasm. Ayrim minerallar kristallari shakli.

1-kvarts, 2-gips

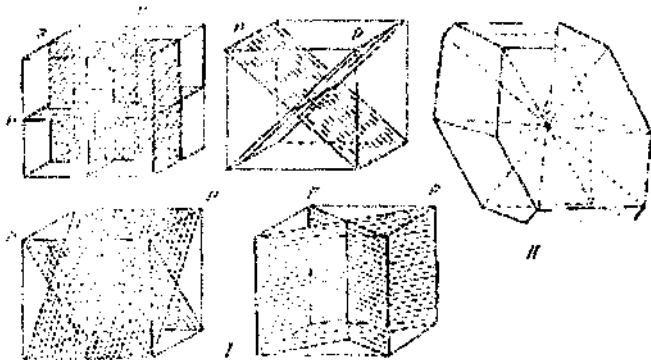
kristall to'rlarni hosil qiladi. Geometrik kristall to'r, bir-biri bilan zich bog'langan ko'p yoqlilar (kublar, oktaedrlar, paralleloipedlar, romblar) dan iborat bo'lib, ularning uchlari, markazlari yoki tomonlarining o'rta qismida aniq masofada atomlar (ionlar) joylashgan bo'ladi. Kristall to'rining tuzilishidan minerallar kristallarining geometrik shakli kelib chiqadi. Masalan: osh tuzi (galit)-kub shaklida, tog' xrustali-prizma shaklida (2.1-rasm).

Kristallarda yoqlari, qirralari va uchlari bo'ladi (2.2-rasm).

Kristallarda yoqlari, qirralari va uchlari soni hamma kristallarda turtlicha bo'ladi. Kristallarda simmetriya o'qlari bo'lib, uni o'q bo'yicha aylantirilganda, qirralarini bir-biriga mos tushishidir.

Masalan, 6 qirrali muntazam prizmani o'z o'qi atrofida 60° ga aylantirilsa uning qirralari, yoqlari va uchlari dastlabki holatiga mos tushadi. Demak, bu kristall simmetrik tuzilgandir.

Simmetriya tekisligi esa kristallarning teng ikkiga bo'luvchi xayoliy tekislik bilan ifodalanib, P-harfi bilan belgilanadi va nihoyat simmetriya markazi bo'lib, kristall ichidagi nuqta bilan belgilanib, to'rning cheklangan



2.3-rasm. Simmetriya tekisliklari va markazi

elementlari (parallel qirralar, uchlar) dan baravar uzoqlikda joylashgan bo'ladi (2.3-rasm).

O'q tekisliklari va simmetriya markazlari simmetriya elementi deb ataladi. Kristallarda simmetriyaning 32 xil ko'rinishi bo'lib, 7 guruhga yoki kristallografik singoniyalarga ajraladi. Ular triklinik, monoklinik, rombik, trigonal, tetragonal, geksagonal, kub singoniyalardir. Ular murakkablik jihatidan quyi, o'rta va yuqori singoniyalarga bo'linadi. Bu singoniyalarga kiruvchi minerallar kristallarida yoqlar, tekislik, markaz va o'qlar soni ifodalangan va bir mineral ikkinchisidan shu bilan farq qiladi.

2.3-§. Minerallarning fizik xossalari

Minerallarning asosiy fizik xossalari qattiqligi, zichligi, birikkanligi, sinishi, yaltiroqligi, rangidir. Ular minerallarning kimyoviy tarkibi va kristal panjaralarning tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

Qattiqligi. Minerallarning qattiqligi unga biror qattiqroq bo'lgan moddaning botib kirishiga qarshiligi tushunilib, qattiqligi ma'lum bo'lgan mineral yoki predmet bilan tiralib aniqlanadi. Minerallarning qattiqligini Moos shkalasi bo'yicha aniqlanib, unda qattiqligi 1 dan 10 gacha bo'lgan minerallar qattiqlik navbati bilan joylashgandir.

1-jadval

T.r.	Minerallar	Mos qattiqlik shkalasi	Qattiqlik miqdori, kg/mm ²	Quyidagilar ishlatib aniqlanadi	Minerallarning qattiqlik guruxi
1	Talk	1	2,4	Tirnoq bilan chiziladi	Yumshoq
2	Gips	2	36,0	Pichoq bilan chiziladi	
3	Kalsit	3	109	Pichoq bilan chiziladi	O'rta qattiq
4	Flyuorit	4	189,0		
5	Apatit	5	536,0	Pichoq bilan chiziladi	Qattiq
6	Ortoklaz	6	796,7	Oyna bilan tiraladi	
7	Kvars	7	1120,0	Oynani kesadi	
8	Topaz	8	1427,0		
9	Korund	9	1660,0		
10	Olmos	10	2060,0	Oynani kesadi	Juda qattiq

Mineralni qattiqligini aniqlash uchun uni etalon- mineralning uchi bilan tirnab ko'riladi. Agarda ustida iz tushib qolsa, demak tekshirilayotgan mineral, etalon mineralidan yumshoqroq bo'ladi, agar iz qolmasa qattiqroq sanaladi.

Qattiqliklari bo'yicha minerallarni: yumshoq (2 gacha), o'rtacha (5 gacha), qattiq (5-8 gacha) va juda qattiq (8 dan katta) turlarga bo'lish mumkin. Eng qattiq mineral-olmosdir. Korund ham o'z navbatida qattiqligi 9 ga teng bo'lgan yagona mineraldir.

Zichligi – minerallarning zichligi $0,5$ dan 21 g/sm^3 gacha bo'lishi mumkin. Minerallar zichligiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin:

Yengil minerallar-zichligi $2,5 \text{ g/sm}^3$ dan kichik (gips, osh tuzi).

O'rtacha yengil minerallar-zichligi $2,5-4,0 \text{ g/sm}^3$ (kvars, dala shpati, olmos, shox aldanchisi).

Og'ir minerallar – zichligi 4 g/sm^3 dan yuqori (sink aldanchisi, pirit, qizil temirtosh).

Juda og'ir minerallarga-galenit, kinovar, barit, serussit kiradi.

Birikkanlik – birikkanlik xossasi minerallarning qo'shilishi joyidan tekis parallel yuza bo'lib ajralishidir (2.4-rasm).

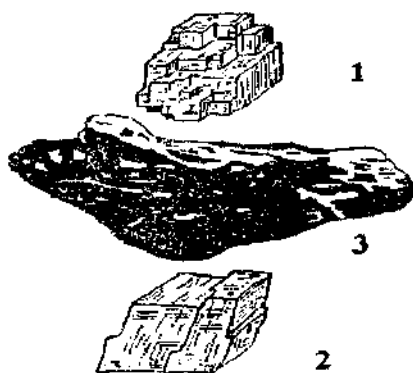
Bu xossasi jihatidan minerallar: o'ta mukammal, mukammal va nomukammal birikishi mumkin.

Sinish – mineral yorilganda, sindirilganda hosil bo'lgan yuzaning shakli (tekis yoki notekisligi) mineralning sinish xossasi deb ataladi. Sinishning, g'adur-budur ko'rinishi-kvars, opal va boshqa minerallarda ko'zga tashlanib, chug'anoqning ichki yuzasini eslatadi. Cho'kirtak sinishda-mineralning singan yuzasidan-tikan chiziqli yo'llar hosil bo'ladi (asbest,

kremniy, minerallari).

Changli sinish-singan yuzada mayda chang zarralari yopishib qolganga o'xshaydi.

Yaltiroqligi-minerallar sirtiga tushgan yorug'likni ma'lum darajada qaytaradi va ularning ko'rinishi, shunga ko'ra, sirlari xira, boshqalariniki esa yaltirab turadi. Minerallar yaltiroqligi bo'yicha quyidagi ko'rinishlarga ega:



2.4-rasm. Minerallarning birikish turi.

Metallsimon, shishasimon, sadafsimon, yog'li va och kul rangli.

Rangi-tabiatdagi minerallarning rangi turli xil ko'rinishda uchraydi. Masalan, misning hamma suvli birikmalari yashil yoki ko'k rangda bo'ladi (malaxit, azurit). Minerallarning rangi ba'zan ikki xil rangni qo'shilishidan hosil bo'lgan rangda ham tovlanishi mumkin. Ularning rangiga tarkibida qo'shilgan begona aralashma ham ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bularga Fe, Ni, Ti, Ca, Cu va boshqalar bo'lib, oz miqdorda bo'lsa ham, mineral rangini o'zgartirishi mumkin.

2.4-§. Tog' jinslarini hosil qiluvchi asosiy minerallar

Ko'pchilik minerallar tarkibida asosan kislorod, qumtuproq, aluminiy, temir, kalsiy va boshqa kimyoviy elementlar uchraydi. Minerallarni kimyoviy tarkibi bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Oksidlar-eng ko'p tarqalgani-kvarsdur (SiO_2). Kvarsdan tashqari-gematit (yashirin kristallangan-qizil temirtosh, yaxshi kristallangan ko'rinishi-temir yaltirog'i) Fe_2O_3 , magnetit Fe_3O_4 , korund (qizil ranglisi-yoqut, mayda donador qora ranglisi jilvir) Al_2O_3 .

2. Silikatlar-yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan minerallar bo'lib (85%), ular magmalarning oqib chiqish natijasida hosil bo'ladi. Bu minerallar guruhining aksariyati-panjarasimon kristallidir. Silikatlardan umumiy tuzilish va tarkibiga ega bo'lgan dala shpatlari, piroksenlar, amfibolalar, slyudalar, shuningdek, olivin, talk, xloritlar, gilli minerallarni ko'rsatish mumkin.

Karbonatlar-bu guruh minerallariga uncha yuqori bo'lmagan mustahkamlik, kichik zichlik, nometall yaltiroqlik (kalsit, dolomit) xususiyati xosdir. Tabiatda ko'p uchraydiganlaridan; kalsit (ohak shpati, tiniqlari-island shpati) CaCO_3 , dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va sideritdir (temir shpati) FeCO_3 .

Sulfatlar-sulfat kislotasi tuzlari birikmasi ko'rinishidadir. Ular suvli va suvsiz bo'lishi mumkin. Suvsiz sulfatlarga, barit BaSO_4 (og'ir shpat), angidrit CaSO_4 (gips uchun xomashyo) kiradi. Suvlilarga-gipstosh $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, mirabilit $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, alunit $\text{KAl}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$ larni kiritish mumkin.

Galoidlar-galoidvodorod kislotaning tuzlaridir (HCl , HF , HBr). Eng ko'p tarqalgan galoid minerallaridan xlorid kislotasi birikmalari bo'lgan-osh tuzi (NaCl) va silvindir (KCl). Yuqorida nomlari qayd etilgan minerallar yumshoq, katta zichlikka ega emas, ko'pincha, oq rang ko'rinishida, lekin begona aralashmalar ta'siri tufayli rangi o'zgarishi mumkin, suvda oson eruvchan bo'ladi.

Fosfatlar-fosfat kislotaning tuzlaridir. Eng ko'p tarqalgan apatit va uning gilli va qumli aralashmasi- fosforitdir. Guruh minerallari ko'p tarqalgan emas, ular turfa rangda bo'lib, qattiq sanaladi.

Sulfidlar-yer qobig'ida rudali minerallar, sulfidlar, oksidlar va gidrooksidlar ko'p uchraydi.

Maxsus guruhni, sof holda tabiatda uchraydigan erkin atomdan tashkil etilgan kristalli metallar va nometallar-sof mis, oltingugurt, oltin, qumush, platina, olmos, grafitlar tashkil etadi.

Muhandislik geologiyasida gilli minerallarga alohida o'rin berilgan. Ularga suvli silikatlar va alyumosilikatlar kiradi. Gilli minerallar soni 40 tagacha yetib boradi. Jins tashkil etuvchilarga kaolinit, montmorillonit, poligorokit, suvli slyudalar va boshqalar kiradi. Gilli minerallar zarralari kristalli yoki amorf ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bu minerallarni suvda qorilganda plastiklik holiga o'tadi, quritilganda suvsizlanadi, kuydirilganda esa toshga aylanib qotadi.

1-misol. Anortit va grafit minerallari uchun tavsifnoma tuzing. Ular qaysi tog' jinslari tarkibiga kirishi mumkin? Misol keltiring.

Bajarish namunasi. Anortit $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7)$ (kalsiyli plagioklaz) ximiyaviy tarkibi bo'yicha dala shpatlari guruxiga kirib, silikatlar sinfiga mansubdir. Tarkibidagi aralashgan moddalar ta'siriga ko'ra oq, kulrang, havorang, sarg'ish va boshqa ranglarda tovlanadi.

Qattiqligi 6...6,5, shishasimon yaltiroqlikka ega, ikki yunalishdagi 870 ostida o'rtacha yoki mukammal birikkanlikka ega bo'lib, uning izi bo'lmaydi yoki oq bo'ladi. Anortit-asosiy magmalarni kristallanishidan, ayrim hollarda kontakt-metamorfik jarayonlardan hosil bo'ladi. Asosiy magmatik tog' jinslari (gabbro, bazalt, diabaz) tarkibida mayda kristall yoki donador massa ko'rinishida uchraydi.

Grafit (C)-sof elementlar sinfiga mansub. Qattiqligi 1 ga teng, rangi kulrangdan toki qora ranggacha bo'ladi. Yaltiroqligi metallsimon moyli, bir yo'nalishdagi mukammal birikkanlikka ega, mayda zarrali sinishga ega. Barmoq bilan ushlansa yog'li seziladi, qo'lga yuqadi, qog'ozga chiziladi, barmoqlar bilan ishqalansa qora rangga bo'linib ketadi. O'tga va kislota ta'siriga chidamli, elektr tokini o'tkazadi. Cho'kindi karbonatli jinslar va organik yotqiziqlardan, kontaktli va regional metamorfizm jarayonlari tufayli hosil bo'lgan. Metamorfik jinslar tarkibida yaxlit to'rsimon, zich amorf yoki massiv ko'rinishida, marmarlarda, gneyslarda, slyudali va boshqa kristalli slanetslar, granulitlar tarkibida aralashma holda bo'ladi.

2-misol. Jins hosil qiluvchi quyida keltirilgan minerallar qaysi tog' jinslari tarkibiga kiradi? Ularni nurashdagi va eritilgandagi turg'unliklarini taqqoslab baholang.

Bajarish namunasi. Albit (natriyli plagioklaz)- silikatlar sinfining dala shpatlari guruxiga kiradi. Silikatli va alyumosilikatli minerallarning gidrotermalli metamorfizm jarayonida nordon va o'rtta nordon magmalarni kristallanishidan hosil bo'ladi. Suvda deyarli erimaydi. Nurashga chidamli, lekin kvars mineraliga solishtirilsa kuchsiz. Qator magmatik jinslar (granitlar, liparitlar, granodioritlar va boshqalar), cho'kindi jinslar (qumlar va qumtoshlar) va metamorfik jinslar (gneyslar) tarkibida, asosiy jins tashkil etuvchi mineral bo'lib hisoblanadi. Ko'rinishlari-donador qandsimon va yaproqli shaklda.

Limonit (qo'ng'ir temirtosh)-gidrooksidlar guruxiga kiradi. Boshqa temir tarkibli minerallar (pirit, gematit, magnetit, siderit va boshqalar) ning ximiyaviy nurashi natijasida va temirning suvli birikmalarini suv havzalari ostida (botqoqlik, ko'llar, dengizlarni sayoz qismida) yotqizilishi natijasida hosil bo'ladi. Limonit hosil bo'lishida baktereyalar ishtirok etadi. Suvda deyarli erimaydi. Nurashga yaxshi chidaydi. Cho'kindi jinslar tarkibidagi (qumtoshlarda, gillarda, qumoqli gillarda) oolitlar, konkretsiyalar, oquvchan yersimon va g'ovak massalar ko'rinishida uchraydi.

Nazorat savollari:

1. Mineral o'zi nima? Minerallarni tashqi ko'rinishlarini aytib bering?
2. Qaysi minerallar jins hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi?
3. Minerallarning kimyoviy tarkibi bo'yicha turlarini aytib bering?
4. Mineral qattiqligi qanday aniqlanadi?
5. Minerallarning kristall tuzilishi haqida ma'lumot bering?
6. Mineralning fizik xossalari nimalar kiradi?
7. Minerallar ximiyaviy tarkibi bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?

3-bob. TOG' JINSLARI

3.1-§.Tog' jinslari haqida umumiy ma'lumot

Yer qobig'ining qalin qatlamlarini hosil etgan bir yoki bir necha mineraldan tashkil topgan tabiiy birikmalar-t o g' j i n s l a r i-deb yuritiladi. Bir xil minerallardan tashkil topgan tog' jinslari-monominerallar deb ataladi. Masalan-qumtosh faqatgina qumdan iborat. Tabiatdagi keng tarqalgan tog' jinslari polimineralli (ko'p mineralli) bo'lib, masalan, granit tog' jinsi tarkibiga dala shpati, slyuda, kvars minerallari kiradi. Tog' jinslari yerning ichki qismida va sirtida bo'lib turadigan turli geologik jarayonlar mahsulidir.

Tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga ko'ra 3 turga bo'linadi: magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslar bo'lib, bular ham, o'z navbatida guruhchalarga bo'linadi.

Magmatik (otqindi) tog' jinslari-magmaning-silikatli suyuq qizigan eritmani yer bag'rida yoki yuzasiga chiqib qotib qolishidan hosil bo'ladi. Boshqa tog' jinslarining hammasi magmatik tog' jinslaridan turli yo'llar bilan hosil bo'ladi.

Cho'kindi jinslarni shakllanishiga quruqlikda va suv havzalarida sodir bo'lgan kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlar sabab bo'ladi.

Metamorfik (shakli o'zgaragan) jinslar esa magmatik, cho'kindi jinslarning yuqori harorat va bosim ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'lgan.

Yer qobig'ida magmatik tog' jinslari eng ko'p tarqalgan (95%) bo'lib, cho'kindi va metamorfik jinslar esa 5% tashkil etadi. Tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga qarab bir-biridan mineral tarkibi, strukturasi (tuzilishi) va teksturasi bilan farq qiladi.

Struktura deganda mineral agregatlarining o'lchamlari, soni, shakli va tog' jinsining ichki tuzilishi tushuniladi. Tog' jinslarining strukturasi 3 hil ko'rinishda bo'ladi: kristalli, nokristalli va aralash strukturali.

Kristall ko'rinishidagi struktura tog' jinsi va uni tashkil etgan mineralning bir vaqtning o'zida hosil bo'lishida namoyon bo'ladi. Bu kristalli ko'rinish magmatik, metamorfik va ba'zi bir cho'kindi tog' jinslari uchun harakterlidir.

Nokristall strukturali tog' jinslari ichida-parchalangan (jinsni boshqa tog' jinsi parchalari, komponentlari tashkil etadi) va organogen (turli organizmlar skeletlari qoldiqlari) strukturali tuzilish ko'zga tashlanib turadi. Shuningdek, aralash strukturali: masalan, porfirli-yashirin kristalli massali alohida minerallarning joylashuvini harakterlovchi, organogenli parchali (nokristall), jinslarning parchalari, organik qoldiqlar va boshqalardan tuzilganligi bilan harakterlanadi.

Kristallarning o'lchamiga ko'ra: yirik donador struktura-kristallarning diametri 5 mm dan katta, o'rta donador struktura- 5-1 mm, mayda donador struktura-1 mm dan kichik va turli donali strukturalar bo'ladi. Donalar o'zaro joylashuvi bo'yicha bir jinsli donador, tartibsiz yoki tartibli joylashgan donalarga bo'linadi.

Tekstura-yirik hajmdagi tog' jinsining tuzilishini, yotish xususiyatini, jins tashkil etgan minerallarning o'zaro joylashuvini ko'rsatadi. Tog' jinslarining yotish shakli bo'yicha zich (massivli) va g'ovakli strukturalarga bo'linadi.

Massivli (zalfvorli) tekstura-turli sharoitda hosil bo'lgan kristalli jinslar uchun, g'ovakli tekstura-nokristall cho'kindi jinslar va ba'zi bir effuziv (oqma) jinslar uchun harakterlidir. Minerallarning fazoviy joylashishiga qarab bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan tekstura bo'ladi.

Bir jinsli tekstura-strukturaning, tarkibning va rangning butun jins bo'yicha bir xil bo'lishligidir. Bir jinsli bo'lmagan teksturada esa-bu ko'rsatkichlar turli xil ko'rinishda bo'ladi.

Gneysli tekstura-ma'lum yo'nalishda bir-biriga parallel bo'lgan har hil rangli yo'l-yo'l ko'rinishda bo'lsa, flyudal teksturada-minerallarning eritma yoki toshqinlar izi tomon cho'zilgan shaklda va shuningdek rangli minerallari xol-xol bo'lib, bir tekis joylashmagan taksit teksturalar bo'lishi mumkin.

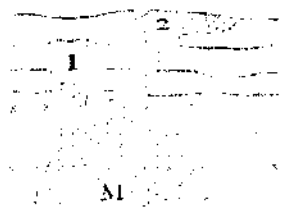
3.2-§. Magmatik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari

Yer bag'ridan qaynoq moddalarning gaz, suyuq yoki qattiq holda yer ustiga ko'tarilib chiqish jarayoni-vulqon hodisalari deb ataladi. Yer ichidan chiqqan hamirsimon, suyuqlangan qumtuproqqa to'yingan qattiq mahsulotlar, hamda suv bug'lari otilib chiqqan joylarda vulqon mahsuloti-magma hosil bo'ladi. Qizigan magma yer qobig'idagi yoriqlar orqali yuqoriga ko'tarilib borib, uning ichida qotib qoladi va intruziv (chuqurlik) jinslarini hosil qiladi (3.1-rasm).

Magmaning yer yuzig otilib chiqib qotib qolgan turlari effuziv (oqma) jinslar deb ataladi. Lekin yer po'sti magmaning yer ustiga yaqin ko'tarilishiga va yer yuziga otilib chiqishiga hamma vaqt ham imkon beravermaydi. Magma, ko'pincha yer po'stining chuqur qismlarini suyultirib, yoki boshqacha aytganda, litosferaning chuqur qavatlar orasida qolib, b a t o l i t l a r deb ataluvchi gigant massalar to'plamini hosil qiladi (3.2-rasm).

Batolitlar yaxshi kristallangan tog' jinslaridan iborat bo'lib, odatda, katta chuqurliklarda yotadi. Ammo tog' jinslari yemirilib, ustlari ochilib qolganda yer yuzasiga chiqadi. Bu hol ko'pincha, tog'lik xududlarda ro'y beradi. Magma ba'zan, yer ustiga yaqinlashib kelsa ham, lekin uning oxirgi qatlamlarini yorib chiqishga kuchi yetmaydi, ammo bu qatlamlarning yuqoriroq ko'tarilishidan hosil bo'lgan bo'shliqni o'z massasi bilan to'latadi. Qatlamlar orasiga kirib qolgan bunday massa, odatda, yuqori qatlamlarni gumbaz shaklida yuqoriga ko'taradi, gazda pishirilgan to'rtqirrali non shaklli to'plamlarni hosil qiladi. Magmaning yer ustiga chiqmasdan, balki yer qatlamlarini orasiga kirib, yuqoridagi shaklda qotgan xili l a k k o l i t (3.3-rasm) deb ataladi.

Yer bag'ridan ko'tarilgan magma, ko'pincha, tog' jinslaridagi darzlarni to'ldiradi va m a g m a t i k t o m i r l a r (shtoka) deb ataladigan plitasimon to'plamlarni hosil qiladi. Agar parallel ustki to'g'ri chiziq tarzida qotsa, d a y k a l a r deb ataladi.



3.1-rasm. Magmatik jinslarining magmadan hosil bo'lish sxemasi: 1-chuqurlikdagi; 2-yer ustiga chiqib qolganlari.

3.2- rasm. Batolitning kesilgani.

3.3-rasm. Lakkolit sxemasi.

Magma litosferaga kirib, ammo yer ustiga chiqa olmasdan, ma'lum chuqurliklarda batolitlar, lakkolitlar, shtoka, dayka hosil qilishi yoki yer ustiga otilib chiqib, lava oqimi holida to'planishi mumkin. Intruziv jinslar yer bag'rida turli chuqurliklarda bosim ostida asta-sekin bir tekisda sovishi hisobiga kristallari donador yoki yirik bo'ladi. Ana shu sabablarga ko'ra ham to'la kristallanib ulgurgan bu jinslar zich, zalvorli, g'ovakligi juda kichik bo'ladi. Effuziv tog' jinslari magmaning yer ustiga otilib chiqib tarkibida gaz, suv bug'lari mavjudligi va tez sovishi oqibatida to'la kristallanib ulgurmaydi va bu jinslar o'ziga xos bo'lgan kristalli, mayda kristalli, porfiri va amorfli (shishasimon) tuzilishga ega bo'ladi. Vulqon katta kuch, shiddat bilan atmosferaga yorib chiqar ekan o'zi bilan magmaning changlari (kullar, qumlar), shuningdek, yirik sovib ulgurgan magma bo'laklari-lapilla va vulqon bombalarini ilashtirib oladi. Sementlashib birikib qolgan bu tog' jinslari suv havzalari, yon bag'irliklarda cho'kindi materiallar bilan birikib vulqon tuflari va brekchiyalarini hosil qiladi. Magmatik tog' jinslarini mineralogik tarkibini ko'zdan kechirilganda ularning 90% silikatlardan, dala shpatlaridan, kvars, amfibolalar, piroksenlar, olivin, slyudalardan tuzilganligini ko'ramiz. Tarkibidagi qumtuproq miqdoriga ko'ra ular 4-guruhga bo'linadi: Nordon, o'rtacha nordon, asosli va ultra asoslidir.

3.1-jadvalda eng ko'p uchraydigan intruziv (chuqurlik) jinslari va effuziv jinslari keltirilgan.

Nordon jinslarda asosiy jins tashkil etuvchi minerallardan: kaliyli dala shpatlari (60% ga yaqin) va kvars (30-35%) sanaladi. Tarkibi bo'yicha qumtuproq guruhlarga bo'linishi amaliy ahamiyatga egadir. SiO₂ miqdori

Tog' jinslarining tarkibi		Chuqurlikdagi intruziv jinslari	Magmatik tog' jinslari (chuqurlikdagilarning effuziv analogi)	
1		2	3	
Kimyoviy	Mineralogik		Qadimgi (o'zgarganlari)	Yosh (yangi)
Kislotaviy $\text{SiO}_2 > 65\%$	Kvars, dala shpatlari, (ko'proq ortoklaz, slyuda (kamroq boshqa qora minerallar	Granit	Kvarsli porfir	Liparit
O'rta $\text{SiO}_2 = 65-52\%$	Dala shpati (ko'proq ortoklaz), ozroq soxta mu go'z biotit, o'rta plagioklaz, avgit, biotit.	Siyenit, Diorit	Ortoklazli porfir Porfirrit	Traxit Andezit
Asosiy $\text{SiO}_2 = 52-40\%$	Asosiy plagioklazlar (ko'proq labrador) avgit bazan olivin	Gabhro	Diabaz	Bazalt
Ultra asosiy $\text{SiO}_2 < 40\%$	Avgit, olivin, rudali minerallar. Oli vin va rudali minerallar	Piroksenit Peridadiit Dunit	- - -	-

kamayib borgan sari. ya'ni granitlardan gabbroidlarga yoki porfirlardan diabazlarga o'tish sifatiga qarab zichlik, mustahkamlik, zarbiy qovushqoqlik ortib boradi, jinslarning erish harorati kamayadi, rangi esa qoramtir tus oladi.

Turti inshootlarni loyihalashda va qurishda magmatik tog' jinslaridan juda keng foydalaniladi. Ularning ustiga inshootlar qurishda, ularni muhandislik-geologik nuqtai nazardan baholashda esa bu jinslarning mineralogik tarkibi, strukturasi, teksturasini, darzlarning harakterini va nurashga uchraganligini hisobga olish zarur. Bulardan tashqari ularni fizik-mexanik hossalarni o'rganish ham katta ahamiyatga egadir.

G r a n i t l a r va ularga yaqin turadigan oraliq jinslar (granitoidlar)-kvars, dala shpatlari slyuda ba'zan shox aldamchisi yoki avgitdan tuzilgan bo'ladi. Jinsning rangi kul rangdan qizil tusgacha o'zgarib, dala shpatining rangiga qarab o'zgaradi. Granit yuqori zichlik va mustahkamligiga ega bo'lishiga qaramasdan u ancha mo'rtidir, chunki uning cho'zilishga bo'lgan mustahkamlikka, siqilishga nisbatan mustahkamligiga qaraganda 40...60 marta

kichikdir. Granitning suv shimuvchanligi 1% dan kichik, sovuqqa chidamliligi-200 sikldan yuqori, bo'lib kam yeyiluvchan, yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega.

Magmatik tog' jinslarining ular tarkibidagi SiO_2 miqdoriga qarab turi.

Granitga ishlov berish oson. Granitlarni binolarning old qismlarini, gidrotexnik inshootlarini qoplash uchun, pollar uchun plitkalar, zinalar pog'onalariga terish uchun, shuningdek, betonga to'ldirgich sifatida, tosh terishda ishlatiladi

Siyenit-granitdan farqli o'laroq tarkibida kvars bo'lmaydi, asosan dala shpatlari va to'q rangli minerallardan tashkil topgan (15% gacha). Tashqi ko'rinishdan granitga o'xshab ketadi. Unda o'rta donali struktura mujassamlangan bo'lib, rangi qoramtirroq. Xossalari granitga yaqin turadi, lekin turg'unligi nurashga bo'shroq va osongina ishlov berish mumkin.

Diorit-3/4 qismi dala shpatlaridan iborat va 25% gacha to'q rangli minerallardan tarkib topgan. Diorit-mayda va o'rta donali tuzilishga, kul rangli yashil va to'q yashil rangli jinsdir. Qurilish xossalari jihatidan u granitlardan bo'sh kelmaydi, yuqori zarbiy qovushqoqliqqa ega. Ko'pincha, dioritdan koshinlash maqsadida va yo'l qurilishida ishlatiladi.

Gabbro-asosan dala shpati (50% gacha) va to'q rangli minerallardan-avgit, shox aldanchisi, olivindan tashkil topgan. Gabbro-yashirin kristalli bo'lib, rangi och qoramtirdan qora ranggacha bo'ladi.

Ohak-natriyli plagioklazlar-labradordan tashkil topgan gabbro-labrodorit deb ataladi. Gabbro donador ko'rinishdagi buyum sifatida qoplama, yo'lga terishda, betonga to'ldirgich sifatida va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

Porfirilar-kimyoviy tarkibi bo'yicha granitlarga yaqini (kvarslı porfir), siyenitlarga yaqin turgani (kvarssiz porfir), dioritlarga yaqini-porfirit deyilib, porfirli strukturalarga ega. Tuzilish bir jinsli bo'lmaganligidan nurashga qarshi turg'un emas, yeyilishga kam chidaydi. Boshqa xossalari jihatidan chuqurlik jinslariga yaqin turadi.

Traxit-oqib chiqqan tog' jinsi bo'lib, tarkibi xuddi siyenitga o'xshaydi, lekin yer yuzasiga chiqib qotganligi sababli g'ovakli tuzilishga egadir. Traxitdan qurilishda devor materiali sifatida, shuningdek, beton tayyorlashda chaqilgan tosh (sheben) ko'rinishida ishlatiladi. Traxitning boshqacha ko'rinishi-beshtaunit deb atalib, kislotaga chidamli betonlarni tayyorlashda shag'al ko'rinishida ishlatiladi.

Andezit dioritga o'xshash bo'lsada, undan porfirli ko'rinish bilan farq qiladi. Zich tuzilishga ega bo'lgan andezit toshidan kislotaga chidamli plıta va kislotaga chidamli beton tayyorlash uchun tosh ko'rinishida ishlatiladi.

Diabaz-mineral tarkibi bo'yicha gabbrolarga o'xshab ketadi. Rangi esa to'q yashildan qora ranggacha bo'ladi. Strukturasi-turli yiriklikdagi donali, kristall, va ba'zan porfirli tuzilishga ega bo'ladi. Diabazlarning, ayniqsa, mayda donali diabazlar yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, 450 MPa gacha yetib boradi. U yuqori zarbiy qovushqoqlikka ega, kam yeyiladi. Singanda muntazam shakllar bo'yicha ajraladi.

Diabazdan yo'l qurilish ishlarida, masalan; yo'llarga yotqizish uchun, yo'llar chetlariga teriladigan tosh ko'rinishida, betonga qo'shiladigan chaqiq tosh ko'rinishida va ba'zan esa qoplama material sifatida ham ishlatish mumkin.

Diabazdan quyma tosh ishlarida xom ashyo sifatida, kislotaga chidamli buyumlar tayyorlashda foydalanish mumkin.

Bazalt-(diabazga o'xshab, gabbro analogi) shishasimon yoki yashirin kristalli, ba'zan esa porfir tuzilishli, zich, og'ir tog' jinsidir.

Bazalt kul rangdan toki qora ranggacha bo'lib, yuqori mustahkamlikka ega (500 MPa). Bazaltning porfir strukturali bo'lishligi, magmaning sovishi paytida hosil bo'lgan yoriqlar va g'ovaklar tufayli, bazaltning mustahkamligi 100 MPa gacha kamayishi mumkin. Bazaltlarning yuqori mustahkamligi va mo'rtligi ularga ishlov berishni qiyinlashtiradi.

Bazalt ko'prik ustunlari, poydevorlar, yo'lkalari, katta ko'chalar qurish uchun va tosh yo'llarga yotqizish uchun ajoyib material hisoblanadi. Bazaltdan shuningdek, betonga qo'shiladigan chaqiq tosh sifatida, kislotaga chidamli material ko'rinishida, quyma tosh ishlarida, mineral paxta ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Bazaltning kamchiligi shundaki, u o'tga chidamli emas, katta yo'llarga yotqizilgan bazalt toshlari, vaqt o'tishi bilan juda silliq bo'lib qoladi.

Vulqon mahsulotlari bo'lmish, kukunsimon (1 mm gacha) zarralarni-vulqon kullari, 5 mm kattalikkacha bo'lganlarini esa, - vulqon qumlarideyilib, 5 mm dan 30 mm gacha bo'lganlari-pemzalar deb ataladi. Bu jinslar g'ovak tuzilishga ega bo'lib zichligi unchalik yuqori bo'lmasdan, issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lib, siqilishga bo'lgan mustahkamligi-2...3 MPa ni tashkil etadi. Pemza va pemza qumlarini yengil betonlarga to'ldirgich sifatida, issiqdan va tovushdan himoya qiladigan materiallar ishlab chiqarishda va buyumlarni jilvirlash materiali sifatida ishlatiladi. Bu tog' jinslari amorf ko'rinishidagi qum tuproq va vulqon shishasidan tuzilgani bois, ulardan mineral bog'lovchi moddalar tarkibiga faol qo'shimchalar sifatida qo'shish mumkin.

Vulqon tufflari-vulqon qumlarini tabiiy sementlanishi, so'ngra zichlanishi tufayli hosil bo'ladi. Ko'p zichlangan vulqon tufflariga trasslar kiradi.

Qaynab, qizib turgan suyuq lava tarkibiga anchagina miqdorda vulqon kullari va qumlari aralashib, tufalova deb ataluvchi jinsni tashkil etadi. Ko'pchilik vulqon tuflari va tufli lavalar g'ovakli tuzilishga ega, ularning mustahkamligi yuqori bo'lmasdan, issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'ladi. Rang-barang ko'rinishdagi bu jinslarga jilo berish osondir. Qurilishda tuflar devorga qirqib tayyorlangan tekis tosh, xarsang tosh sifatida devorga qoplanadigan plitalar ko'rinishida, maydalagichda yanchilib, siniqlari yengil betonga to'ldirgich sifatida aralastiriladi.

3.3-§.Cho'kindi tog' jinslari va ularning qurilish xossalari

3.3.1-§.Cho'kindi tog' jinslari turi

Umumiy belgilari. Cho'kindi tog' jinslari nurash tufayli hosil bo'lgan zarra va zarrachalar to'plamidir. Ular suv va shamol ta'sirida yer yuzasida dengiz, ko'l, daryolarda to'planadi; o'simlik hamda hayvonot olamining qoldiqlaridan ham hosil bo'ladi.

Litosfera tarkibida cho'kindi jinslari 5% ni tashkil etsada, u yerning quruqlik yuzasini 75% ni qoplagan. Cho'kindi tog' jinslarinig ko'p qismi o'zining g'ovakliligi va qatlam-qatlam bo'lishi, tarkibida hayvon hamda o'simliklarning qoldiqlarining bo'lishi, yopishqoqligi, ba'zi birlari esa suv ta'sirida cho'kish singari xususiyatlari bilan boshqa tog' jinslaridan farq qiladi. Cho'kindi tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi; mexanikaviy (parchalangan), kimyoviy cho'kindi va organogen yotqiziqlar.

Mexanikaviy cho'kindi jinslar (bo'shoq va sementlashgan) metamorfik, magmatik yoki cho'kindi tog' jinslarini nurashi natijasida (suv, shamol, haroratlar o'zgarishi, muzlab-erishlar va boshqa atmosfera omillari ta'sirida) hosil bo'lgan turlicha kattalikdagi zarrachalar yig'indisidan iborat. Cho'kindi tog' jinslari zarralarining katta-kichikligiga va ularning bog'langan-bog'lanmaganligiga qarab, zarrachalari bog'lanmagan va zarrachalari bog'langan chaqiq cho'kindi tog' jinslari guruhlariga bo'linadi.

Zarrachalari bog'lanmagan chaqiq cho'kindi tog' jinslari. Bu guruhga yirik zarrachalarining diametri 0,05 mm va undan ham katta, yani tarkibi chag'irtosh, xarsang tosh, chaqiq tosh, dresva (o'tkir qirrali mayda shag'al) va bir-biriga puxta hamda jips yopishgan, sementlangan har-xil o'lchamli shag'allardan iborat bo'lgan konglomeratlar, brekchiya, qumtoshlar va boshqalar kiradi. Zarrachalari bog'lanmagan chaqiq cho'kindi tog' jinslari zarrachalarining o'lchamiga qarab turlanadi.

3.2-jadvalda keltirilgan zarrachalar tog' jinsi tarkibining 50% dan ortig'ini tashkil qilsa, shu zarraning nomi tog' jinsiga beriladi, masalan, qumning tarkibida 1-2 mm kattalikdagi zarrachalar 50% dan ortiq bo'lsa, unday qum yirik qum deb ataladi. Umuman, yuqorida keltirilgan zarrachalar-bog'lanmagan cho'kindi tog' jinslari nam va quruq holatda bo'lishiga qaramay ularning muhandislik-geologik xususiyatlari bir xildir. Ular yaxshi siqilmaydi, shuning uchun ulardan inshootlarning poydevorlarini barpo etishda foydalaniladi. Zarrachalari bog'langan chaqiq cho'kindi tog' jinslariga gil, mergel (gil va kalsiy karbonat aralashmasi), qumoq tuproq, qumloq tuproq, gilli slanetslar, lyoss va lyossimon tog' jinslari kiradi. Gil deb mayda (diametri 0,005 mm dan kichik) tanga shaklidagi zarralardan iborat va ko'p miqdorda suv (3 dan 60% gacha) shimib olish qobiliyatiga ega bo'lgan mineral massalar to'plamiga aytiladi. Gil quriganda uning hajmi kamayib, yoriladi. Gil

3.2-jadval

Jinslarning nomi	Zarrachalarning o'lchami, mm
Yirik valunlar	800-400
Yirik xarsang toshlar	
O'rtacha valunlar	400-200
O'rtacha xarsang tosh	
Mayda valunlar	200-100
Mayda xarsang tosh	
Yirik chaqiq tosh	100-80
O'rtacha shag'al	
O'rtacha chaqiq tosh	80-40
Mayda shag'al	
Mayda chaqiq tosh	40-20
Yirik shag'al	
Yirik dresva	20-10
O'rtacha shag'al	
O'rtacha dresva	10-6
Mayda shag'al	
Mayda dresva	6-2
Yirik qum	1-1
O'rtacha qum	1-0,5
Mayda qum	0,5-0,25
Juda mayda qum	0,25-0,05
Yirik chang	0,05-0,01
Mayda chang	0,01-0,005
Yirik gil	0,005-0,001
Mayda gil	<0,001

suv o'tkazmaydi, boshqa jinslarga nisbatan petrofografik tarkibi jihatidan oddiy alyumosilikatlardan iborat bo'lib, unga temirning suvli oksidlari va boshqa minerallar aralashgan bo'ladi. Umuman gillarning tarkibi juda ham o'zgaruvchan bo'ladi. Gillarning kelib chiqishi turlichadir. Muzlik davri gillari, dengiz gillari, okean gillari va boshqa gillar bo'ladi. Eng ko'p gilli yotqiziqalar dengizda hosil bo'ladi. Xalq xo'jaligida gillar juda muhim rol o'ynaydi. Ular, ayniqsa qurilish ishlarida ko'p ishlatiladi: ular g'isht tayyorlashda, oqava quvurlari, cherepitsa va ko'prik yo'llari uchun material sifatida ishlatiladi.

Gilning tarkibida oz miqdorda CaCO_3 bo'lsa, ular ohakli yoki mergelli gil deb ataladi. Agar CaCO_3 , MgCO_3 tuzlari tog' jinsi tarkibining 40-60% ni tashkil etsa qolgan qismi esa gil zarrachalaridan iborat bo'lsa, ular mergel deb ataladi. Shunday qilib, mergel gilli bilan kimyoviy jinslar o'rtasida hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinsi hisoblanadi. Gillar ustiga imorat qurganda ularning mineralogik tarkibini yaxshi bilish zarur, chunki gil tarkibidagi ba'zi minerallar suv ta'sirida shishish xususiyatiga ega bo'ladi.

Qumoq, qumloq tuproqlar tarkibidagi gil zarrachalarining protsent miqdoriga qarab nomlangan, buni quyidagi gilli cho'kindi tog' jinslarining tursida ham ko'rish mumkin (3.3-jadval). Agar gilli tog' jinsida changli zarrachalar miqdoriga nisbatan qumli zarracha ko'p bo'lsa, u holda tog'

3.3-jadval (V.V.Oxotindun)

Tog' jinsi (grunt) ning nomi	Zarrachalar miqdori. % hisobida			
	Gillar <0,005mm	Changlilar 0,005-0,05	Qumliklar 0,05-2 mm	Shag'allilar 2-20 mm
Og'ir gil	60	Ko'p qumlikka nisbatan	Kam changliga nisbatan	10
Yengil gil	30-60			
Qumoq tuproq, og'ir changli	20-30			
Qumoq tuproq (suglinok), o'racha changli	15-20			
Qumok tuproq, yengil changli	10-15			
Qumloq tuproq (supes), og'ir changli	6-10			
Qumloq tuproq, yengil changli	6-3			
Qum changli	3			

jinsining nomiga changli degan so'z qo'shib yozilmaydi. Masalan, qumoq tuproq og'ir, qumloq tuproq yengil va hokazo.

Bundan tashqari, gilli jinslarga plastiklik soniga qarab ham nom beriladi. Plastiklik soni gilli tog' jinslarning tarkibidagi gilli zarrachalarning miqdoriga bog'liq (3.4-jadval) bo'lib, quyidagicha turlanadi.

3.4-jadval

Gilli jinslarning plastiklik soniga qarab turi. (V.V.Oxotindan)

Klass	Jinsning plastiklik karakteristikasi	Plastiklik soni	Jinsning nomi
I	Yuqori plastiklik	17	Gil
II	O'rtacha plastiklik	17-7	Qumloq tuproq
III	Kam plastik	7	Qumoq tuproq
IV	Plastikmas	0	Qum

Qumoq va qumloq tuproqning qurilish xossalari lyossimon tog' jinslarinikiga yaqin. Lyoss va lyossimon tog' jinslari O'rta Osiyo hududining 78% ini qoplagan bo'lib, ular asosan tog' yon bag'irlarida, tekisliklarda tarqalgan.

Qurilish ishlari va qishloq xo'jalik ishlari ushbu tog' jinslari tarqalgan yerlarda olib boriladi. Shuning uchun bu tog' jinslarining hosil bo'lishi, ularning fizik-mexanik xossalari o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Kimyoviy cho'kindilar-tog' jinslarini nurab, suvda erib, suv ta'sirida oqizilib, undan cho'kma holda ajralib hosil bo'ladi. Ular tashqi o'zgarishi, turli tarkibli eritmalarini o'zaro ta'siri va bug'lanish (gips, angidrit, magnezit, dolomit, ohakli tuflar) mahsulidir.

Organik yotqiziqalar-o'simliklar (fitogenlar) va hayvonot dunyosi (zoogenlar) qoldiqlarining o'zgarishidan hosil bo'lgan jinslardir. Ko'plab dengizda yashovchi organizmlar hayoti mobaynida o'zlarining skeletlari, chig'anoqlari, tosh qobiqlari uchun suvdan kalsiy tuzlarini, erigan qumtuproqni o'zlashtirib oladilar, halok bo'lganlaridan so'ng havzalar tubiga tushib, zichlashib organik jinslarning qatlamli qoldiqlarini tashkil etadilar. Qurilish maqsadlari uchun mel (bo'r), ohaktoshning turli ko'rinishlari, diatomit va trepellar ishlatiladi.

3.3.2-§. Cho'kindi tog' jinslarining kimyoviy va mineralogik tarkibi

Qurilish maqsadlarida ishlatilayotgan cho'kindi tog' jinslari, ko'pincha, quyidagi kimyoviy tarkibga ega bo'ladi: Amorf va kristall ko'rinishdagi qumtuproq (suvli va suvsiz), alyumosilikatlar (asosan suvlilari), karbonatlar (suvsizlari), sulfatlar (suvli va suvsiz). Ana shu

birikmalardan qurilishda ishlatiladigan cho'kindi tog' jinslarining asosiy minerallari hosil bo'ladi: kvars, opal, kaolinit, kalsit, magnezit, dolomit, gips, angidrit.

Kvars (kristalli qumtuproq)-nurashga chidamliligi sababli kimyoviy o'zgarishsiz qolib, ko'plab cho'kindi tog' jinslarining (qumlar, qumtoshlar, giltuproqlar) tarkibiga kiradi. Amorf holatida opal-minerali ko'rinishida uchraydi.

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)-kvarsga nisbatan bo'shroq, zichligi-1900-2500 kg/m³ va mustahkamligi kamroqdir. Opal-juda mayda zarrali va ichki tuzilishi ko'p mayda g'ovakchalardan tashkil topgani sababli kalsiy gidrooksid va oksidlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Amorfli qumtuproqning bu hossasi aralash mineral bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

Kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)-aluminiyning suvli silikatlarini bo'lib, dala shpatlari va slyudalarning parchalanishidan hosil bo'ladi. Rangi begona aralashmalar bo'lmasa oq rangda bo'ladi, zichligi-2600 kg/m³, qattiqligi-1 ga teng. Kaolinit va $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ turdagi suvli alyumosilikatlar gillarni hosil qiluvchi asosiy minerallardir. Ular ohaktoshlar, qumtoshlar, gipslar vaboshqacho'kindi jinslar tarkibiga aralashgan bo'ladi. Ularning tog' jinslarining tarkibida bo'lishligi, sovuqbardoshligi va suvbardoshligini kamaytiradi.

Kalsit (CaCO_3)-3 yo'nalishli mukammal birikuvga ega. Zichligi-2700 kg/m³, qattiqligi-3 ga teng. Kalsit kislotalarda eriydi, suvda oz eriydi-(0,03 g/l). Ohaktoshlar tarkibida eng ko'p tarqalgan mineral rangi oq, kulrang, ba'zan tiniq rangda bo'ladi.

Magnezit (MgCO_3)-zichligi 2900-3100 kg/m³, qattiqligi 3,5-4,5 ga teng bo'lib, kalsitga ko'ra tabiatda kam tarqalgan.

Dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$)-fizikaviy xossalari jihatidan kalsitga yaqin turadi, qattiqligi 3,5-4, zichligi 2900 kg/m³ ga teng, mustahkamligi yuqori. Rangi aralashmalar borligiga qarab, oqdan to'q kul ranggacha o'zgaradi. U ohaktoshlar va boshqa cho'kindi jinslar tarkibida uchraydi.

Gips ($\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)-kristall tuzilishli mineral bo'lib, kristallari-donador, ustunsimon, plastinkasimon, ninasimon va to'liq tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Rangi oq bo'lsada, aralashmalar borligiga qarab rangi o'zgarib boradi. Bir xil yo'nalishli birikishga ega. Gipsning zichligi-2300 kg/m³, qattiqligi-2 ga teng bo'lib, suvda osongina eriydi. Gips tog' jinsini tashkil etadi.

Angidrit (CaCO_3)-gipsning suvsiz ko'rinishi bo'lib, shu nomdagi jinsni tashkil etadi va zichligi 2900-3000 kg/m³, qattiqligi 3-3,5 ga teng.

3.3.3-§. Asosiy cho'kindi tog' jinslari va ularning qurilish xossalari

Cho'kindi tog' jinslarining ko'pchiligi qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib hisoblansa, ba'zilar bevosita qurilish toshlari sifatida ishlatiladi.

Qum va shag'al-magmatik, metamorfik va cho'kindi tog' jinslarining nurashi natijasida hosil bo'ladi. Qumning o'lchamlari 0,14 mm.....5 mm gacha, shag'alniki esa 5...70 mm bo'ladi. Qurilishda qumlardan qorishmalar tayyorlashda, ohak bilan aralashtirib silikatli buyumlar olish uchun, shag'alni esa betonga to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Gillar-juda mayda zarrali yotqiziqlardir. Ular tabiatda tog' jinslaridan granitlar, gneyslar singari, dala shpatlari tarkibida bo'lgan jinslarni yemirilishidan hosil bo'ladi. Uning tarkibiga kaolinit guruhiga kiruvchi minerallar, ya'ni kvars zarralari, slyuda, temir oksidi, kalsiy va magniy karbonatlar kiradi. Kaolinitli gillar (kaolinlar) oq rangga ega bo'lgan boshqa gillar tarkibidagi begona aralashmalar turi va miqdoriga qarab turli rangda bo'ladi. Gillar namlangandan so'ng plastik holatga o'tib, xohlagan shaklga kira oladi. Uni kuydirilganda esa sun'iy tosh materialiga aylanadi. Gillar sopol materiallar, sement ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy xom ashyodir.

Gips va angidrid-kimyoviy cho'kindi sifatida ajralib chiqqan jins bo'lib, asosan gips va angidrid minerallaridan tashkil topgan. Tashqi ko'rinishi va fizikaviy-mexanik hossalari bo'yicha bir-biridan farq qilmaydi. Qurilishda ulardan mineral bog'lovchi moddalar olish uchun, ayrimlaridan esa binolarning ichki qismini qoplash uchun ishlatiladi.

Magnezit-kimyoviy yo'llar bilan hosil bo'lgan, magnezit mineralidan tashkil topgan jins. Undan qurilishda o'tga chidamli buyumlar va materiallar olish uchun, qisman esa bog'lovchi modda (kaustik magnezit) olishda foydalaniladi.

Mel (bo'r)-organik yo'llar asosida o'simlik qoldiqlaridan hosil bo'lgan jins. Kimyoviy tarkibi bo'yicha butunlay kalsiy karbonatdan tashkil topgan, mustahkamligi unchalik yuqori emas. Qurilishda bo'yovchi tarkiblarda oq pigment sifatida, surkamalar tayyorlashda, shuningdek, ohak va portlandsement ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Diatomit-organik qoldiqlardan hosil bo'lgan kremniyli jinsdir. Bular suvli qumtuproqdan (opal) iborat bo'lgan diatomitli suv o'simliklarining skeletlari yig'indisidan tashkil topgan. Tashqi ko'rinishidan diatomit oq yoki sarg'ish rangli bo'lib, g'ovak, juda yengil va yumshoqdir. Bir oz sementlashgan tog' jinsi bo'lib, ko'pincha, u yozishda ishlatiladigan bo'rga

o'xshaydi. Bo'r bilan diatomitning bir-biridan farqi shuki bo'r NSI da qattiq qaynagani holda, diatomit mutlaqo qaynamaydi.

Trepel-qadimgi geologik davrlardagi dengizlarda yashagan sodda o'simliklarning, silitsitli chig'anoqlarning cho'qishi natijasida hosil bo'lgan jins. Trepel asosan, mayda (0,01-0,001 mm) opal minerali zarrachalardan iborat. Rangi oq, bo'z, sarg'ish pushtisimon bo'ladi. Diatomit va trepellarning xossalari bir-biriga yaqin bo'ladi. Ularning g'ovakligi 60...70%, zichligi 350-950 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,17.....0,23 VT/(m°C), faol qumtuproq miqdori 75....96% ni tashkil etadi. Qurilishda diatomit va trepeldan issiqdan himoya qiladigan materiallar tayyorlashda, shuningdek, mineral bog'lovchi moddalar tarkibiga faol mineral qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Vaqt o'tishi bilan trepe I-mayda zich zarrali yoki g'ovak, qiyin namlanadigan amorfli qumtuproqdan tuzilgan-opokaga aylanadi. Qurilishlarda tosh o'rnida turli ko'rinishdagi ohaktoshlar, dolomitlar va qumtoshlar ishlatiladi.

Ohaktoshlar- juda ko'p hollarda organogen jinslar bo'lib, shuningdek, kimyoviy yo'llar bilan hosil bo'lgan ohaktoshlar ham uchraydi (ohakli tufflar). Ohaktoshlar asosan kalsit mineralidan tashki topsada, ko'pincha turli aralashmalar (qumtuproq, gil, dolomit, temir oksidi, organik birikmalar) bilan birgalikda uchraydi. Tashqi ko'rinishi oqish, sarg'ish va bo'z ranggacha bo'ladi. Ularning rangi mexanikaviy qo'shilmalar rangiga ham bog'liq bo'lishi mumkin (qizil, pushti, qora, malla va boshqalar). Tarkibida gil miqdori 6% gacha bo'lgani-ohaktoshlar deyilib, gil miqdori 6-20% bo'lsa mergelli ohaktosh, gil miqdori 20% dan ko'p bo'lsa mergellar deb ataladi. Mergel suvda turg'un emas, sovuqqa bardosh bermaydi, shu sababli tosh o'rnida ishlatib bo'lmaydi, biroq sement ishlab chiqarishda bahosi yo'q xom ashyo hisoblanadi. Ohaktoshlar tarkibida gillarni juda oz miqdorda bo'lishi ham (3...4%), ularning suvda turg'unligini va sovuqbardoshligini kamaytiradi. Qurilish xossalari sifatini kamaytiruvchi yana bir mineral-bu piritdir- FeS₂.

Tarkibida qumtuproq bo'lgan ohaktoshlar, boshqa xillariga qaraganda mustahkam va turg'unroqdir.

Tarkibida dolomit aralashgan ohaktoshlar, dolomitlashgan ohaktoshlar deb ataladi.

Zich ohaktoshlar. Ularning zichligi 1800 kg/m³ dan katta bo'lib, zichlangan mayda kalsit donachalaridan tashkil topgan bo'ladi yoki tabiiy sementlar (ohakli, ohak-qumli) bilan zichlashgan bo'ladi.

Qurilishda bunday ohaktoshlar-tosh ko'rinishida, isitilmaydigan binolarda, devor urishda, poydevor toshi o'rnida, janubiy hududlardagi

turar joy binolarining devorlarini qurishda, devorga qoplash uchun ishlatiladigan plitalar yoki bezakbop detallar ko'rinishida, poypesh, karniz, zinapoyalarda, shuningdek, betonga ishlatiladigan to'ldirgich o'rnida, yo'llar poyi uchun material; portlandsement, ohaq ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Chig'anoqtoshli-ohaktoshlar dengizda yashagan molluskalar, ning chig'anoqlaridan hosil bo'lgan g'ovak tuzilishli, zichligi va mustahkamligi past bo'lgan jinsdir.

Ulardan qurilishda devorga ishlatiladigan tosh o'rnida, devorlarni ustidan qoplanadigan material ko'rinishida, shuningdek, yengil betonga to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Ohakli tuflar-kimyoviy yo'llar bilan hosil bo'lgan serg'ovak ohaktoshlardir g'ovakli tuzilishiga ega bo'lishligiga qaramasdan ohakli tuflar yetarlicha sovuqqa chidamlikka ega, chunki ulardagi mayda yopiq g'ovaklar kam suv shimishni ta'minlaydi. Ohakli tuflarning yana boshqa ko'rinishidan biri-travertin tog' jinsi bo'lib, mayda zich zarralardan tuzilgan mustahkam (siqilishga mustahkamligi 80 MPa) jins, qurilishda binolarni sirtlarini qoplash uchun ishlatiladi.

Dolomit-kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan, dolomit minerallaridan tuzilgan jins. Xossalari jihatidan-zich ohaktoshlarga yaqin turadi, ohaktoshlar qay maqsadlarda ishlatilsa, dolomitlar ham ana shu maqsadlarda ishlatiladi, shuningdek, ulardan o'tga chidamli va issiqdan himoya qiladigan material tayyorlanadi.

3.4-§.Metamorfik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari

Murakkab fizik-kimyoviy jarayonlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida ularning o'zgarishi-metamorfizm deb ataladi. Metamorfik tog' jinslari magmatik va cho'kindi tog' jinslarining strukturasi hamda mineralogik va ko'pincha kimyoviy tarkibining yuqori harorat bosim, gaz, suv va kimyoviy moddalar ta'siri ostida o'zgarishidan hosil bo'lgan. Yer po'stlog'ida sodir bo'ladigan metamorfizm jarayoni quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

Dinamometamorfizm-yer sharining surilish jarayoni sodir bo'ladigan hududlarida ko'p tarqalgan. Bunda tog' jinslari yuqori harorat va kuchli bosim ta'sirida, o'z teksturasi va mineral tarkibini o'zgartiradi.

Kontaktli metamorfizm-tog' jinslari qizigan magma va undan chiqqan mahsulotlar bilan bevosita tegib turgan joyida yuqori harorat ta'siri natijasida o'zgarishidan hosil bo'ladi. Bu yerning chuqurroq qismlarida sodir bo'ladigan metamorfizmning boshqa turlaridan farq qilib, kuchsiz bosim

ostida sodir bo'ladi. Bu hodisa natijasida ohaktoshdan marmar va ko'mirdan grafit hosil bo'ladi. Hidrotermal sharoitda, ya'ni issiq suvli eritma ta'sirida xloritlanish va (serpentinmineralashish) sodir bo'ladi.

Regional metamorfizm-katta bosim va yuqori harorat ta'sirida, yer po'stlog'ining chuqur qismida katta maydonda sodir bo'ladi. Bu metamorfizmning pastki chegaralarida tog' jinslari zichlashadi va sementlashadi. Masalan, yuqorida yotuvchi qatlamlarning bosimi, harorat ta'sirida gillargilli slanetslarga, yumshoq qumlar-zich qumlarga aylanadi. Yerning chuqur qismlarida harorat va bosimning yuqori darajadagi ta'siri oqibatida, zichlangan tog' jinslari yana qaytadan kristallanib ularning strukturasi va tarkibi o'zgaradi. Ana shunday sharoitlarda kristalli slanetslar hosil bo'ladi.

Pnevmo gidrotermal metamorfizm-magmaning yuqoriga harakat qilib, intruziv tog' jinslarini hosil qilgan paytda undan ajralgan yuqori harorat va bosimga ega bo'lgan gazlar hamda suyuq eritmalar ta'sirida magmatik, effuziv va intruziv jinslarning o'zgarishidan hosil bo'ladi. Bu jarayon pnevmatolit yoki gidrotermal metamorfizm deb ataladi.

Metamorfik tog' jinslarining mineralogik tarkibi, ko'pincha magmatik va cho'kindi tog' jinslarining aynan o'zlaridir. Metamorfik jinslarning teksturasi-slanetsli (gneyslar, gilli slanetslar) yoki massivli (marmar, qumtosh) bo'ladi. Slanetsli tuzilish bir tomonlama bosim ta'sirida shakli o'zgaragan jinslar uchun xarakterlidir. Ushbu tuzilishga ega bo'lgan slanetsli metamorfik tog' jinslarining parallel bo'lgan yo'nalishi bo'yicha qurilish xossalari, masalan; sovuqbardoshligi, mustahkamligining pasayishini kuzatish mumkin. Massivli (zalvorli) tekstura - har tomonlama bosim ostida hosil bo'ladigan jinslar uchun xarakterli bo'lib, bunda kerakli cho'kindi tog' jinsi qayta kristallanishi va zichlanish oqibatida yaxlit tuzilishga ega bo'ladi. Bunday jinslar o'zi hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslariga ko'ra, yuqori zichlikka ega bo'ladi.

Qurilishda metamorfik tog' jinslaridan: gneyslar, gilli slanetslar, marmarlar va kvarsitlar ishlatiladi.

Gneyslar-mineral tarkibiga ko'ragranit tipidagi jinslarga o'xshashdir u, slanetsli tuzilishga ega bo'lganligi sababli uzoqqa chidamaydi. Qurilishda ulardan ko'proq poydevorga yopishtiriladigan tosh plitka o'rnida, yo'laklarga terish uchun, suv havzalari qirg'oqlarini koshinlashda ishlatiladi.

Gilli slanetslar-gillardan tashkil topgan xaqiqiy slanetsli metamorfik tog' jinsi bo'lib, rangi qora yoki kulrang qoramtir bo'ladi. Gilli slanetslar suvda ivimaydi, suv bilan aralashib ketmaydi, nurashga qarshi yaxshi bardosh beradi, osongina yupqa varaqachalarga (3...10 mm) ajralib, tomga yopiladigan material sifatida ishlatiladi.

Marmarlar-ohaktoshlardan hosil bo'lib, kalsit minerallarining puxta birikishidan, ba'zan dolomit, marganetsli, temirli va uglerod birikmalar bilan aralashib, ularga turlicha rang beradi. Aralashmalar bir tekisda tarqalmaganligidan marmarlar rang-barang jilolarda tovlanib ajoyib ko'rinish beradi. Marmarlarning zichligi ancha yuqori- 2900 kg/m³ gacha, suv shimuvchanligi 0,7% gacha, siqilishga bo'lgan mustahkamligi-300 MPa gacha, qattiqligi-3 ga teng. Marmarlarga ishlov berish oson, ularni yupqa plitalarga qirqib ajratish mumkin. Marmarlardan binolarning ichki qismidagi devorlarga qoplama material, zinapoya sahnlarida, ustunlarda, qoplama material sifatida ishlatiladi. Marmarning siniqlari esa suvoqchilikda pardozbop qurilish materiali sifatida ishlatiladi. Binolarning tashqi qismlarida ko'pchilik turdagi ohaktoshlarni ishlatish yaramaydi, chunki tashqi ob-havo ta'siridan (suv, oltingugurt gazi, issiq-sovuq) marmar yuzasining jilosi buziladi, ko'zga tashlanib turadigan darajada yemiriladi (rangi o'zgaradi, g'ovak, g'adir-budir bo'lib qoladi).

Qumtoshlar-qumlarning zichlanib, ko'rinishi o'zgartirgan jinsdir. U zich tuzilishli, kvarsli sement bilan sementlangan, qayta kristallangan kvarsdan iborat. Tashqi ko'rinishidan-oq, qizil, to'q olcha rangga ega bo'ladi, zichligi-yuqori, 2700 kg/m³ atrofida, suv shimuvchanligi 0,2% dan kichik, siqilishga bo'lgan mustahkamligi-400 MPa gacha, qattiqligi 7 ga teng bo'lib, uzoqqa chidaydi. Qumtoshlar tashqi yuzalarni puxta qoplamalash uchun, ko'priklarning fermalari ostida, chaqiqtosh o'rnida, shuningdek, dinasli o'tga chidamli materiallar sifatida ishlatiladi.

1-misol. Granodiorit va fillit turdagi tog' jinslarini hosil bo'lishi, mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi, shuningdek, ularning asosiy xossalari keltiring.

Topshiriq javobi: qranodiorit-magmatik, nordon jins bo'lib, magmani yuqori bosim ostida asta-sekin sovib, kristallanishidan hosil bo'ladi. Bunday sharoitlarda-to'liq kristallangan, yirik, o'rta va mayda donali strukturani, zalvorli (massiv) ba'zan dog'simon teksturani hosil qiladi. Mineral tarkibi (%): dala shpatlari-65% (nordon va o'rta nordon plagioklazlar, kaliyli dala shpatlaridan ko'p bo'ladi), kvars-20-25%, to'q rangli minerallar (biotit, shox aldamchisi)-15-20%.

Granodioritlar-granitlar va dioritlar oraliqlarida bo'ladi. Tovlanishi oqish, lekin granitlarga qaraganda qoramtirroq bo'ladi, bu uning tarkibidagi biotit va shox aldamchisi minerallari mavjudligidandir. Rangi kulrang, qizg'ish, qizil, to'q jigarrang va h.k. Granodioritlar yuqori mustahkamligi va zichligi bilan ajralib turadi.

Yaxshi saqlangan fillit-alevrolit, argillit va gilli slanetslardan past haroratli regional metamorfizm jarayoni tufayli hosil bo'ladi. Metamorfizm hodisasi tufayli, gilli moddalarni to'la qayta kristallanishi sodir bo'ladi.

2-misol. Granodiorit, obsidian va traxit jinslari hosil bo'lishi va tarkibidagi kremniy kislotasi miqdori bo'yicha qanday turlanadi? Qaysi asosiy ko'rinishlari buyicha ular tavsiflanadi? Jinslardan biri uchun yozma tavsifnoma tuzing. Bu jinslarda qanday o'xshashlik va farq bor?

Topshiriq javobi: Granodiorit-chuqurlik, nordon jins bo'lib, tarkibida kvarts, dala shpatlari bor. To'la kristallangan strukturali, massiv-teksturali bo'ladi.

Obsidian (vulqon shishasi) shishasimon, zich strukturali, otilib chiqqan, massiv teksturali jinsdir. Tarkibi doimiy emas. Granitlar va siyenitlarga o'xshash, kamdan-kam hollarda dioritlar va gabbrolar analogi bo'lib hisoblanadi.

Traxit-otilib chiqqan o'rta nordon jins bo'lib, asosan dala shpatlaridan iborat, kvarts tarkibida bo'lmaydi, bo'lsa ham ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo'ladi.

Strukturasi porfirli, teksturasi g'ovakli ko'rinishda. Ularni o'zaro o'xshashliklari-hamma jinslar mustahkam, magmatik yo'llar bilan hosil bo'lgan. Ular strukturasi va tarkibi bo'yicha farqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Tog' jinsi nima? Magmatik tog' jinslari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi?

2. Chuqurlik va otilib chiqqan tog' jinslari vakillarini, mineral tarkibini ayting, ularning strukturaviy va teksturaviy xossalarini xarakterlang va bu xossalarni tog' jinsining hosil bo'lish sharoitiga bog'liqligini tushuntiring.

3. Magmatik tog' jinslarini yotish shakli qanday bo'ladi?

4. Cho'kindi tog' jinslari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi? Cho'kindi tog' jinslarini hosil bo'lish sharoiti bo'yicha guruhlariga ajrating.

5. Chaqilgan, kimyoviy, organogen va aralash yo'llar bilan hosil bo'lgan jinslar vakillarini sanab o'ting. Ularni mineral tarkibi, strukturaviy xususiyati va qurilish xossalarini aytib bering. Qurilish xossalarini, jinsning hosil bo'lish sharoitiga bog'liqligini izohlab bering.

6. Cho'kindi tog' jinslarining yotish shakli qanday ko'rinishda bo'ladi?

7. Metamorfik tog' jinslari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi? Kontaktli va regional metamorfizmli jinslarni ayting, ularni mineral tarkibi, strukturaviy va teksturaviy xususiyatlari, qurilish xossalarini tushuntiring.

8. Tog' jinsi strukturasi va teksturasi nima?

4-bob. GEOLOGIK ERA VA DAVRLAR

4.1-§. Tog' jinrlarining yoshini aniqlash

Yer qobig'ini uzoq davom etgan geologik taraqqiyoti tarixini oydinlashtirishda tog' jinrlari, ularning yotish shakllari, tarkiblari va ulardagi organik hayotning qoldiqlari muhim rol o'ynaydi. Tog' jinrlarini to'la o'rganish orqali, yer qobig'ining geoxronologik shkalasi ishlab chiqilgan bo'lib, unda yer qobig'ining tarixiy taraqqiyoti jarayoni vaqtini va ketma-ketligini geologik yil hisobida ko'rsatilgan. Yer qobig'ining geoxronologiyasi yerdagi organik hayot va yer qobig'ining ma'lum bir taraqqiyoti bosqichlari davrlari ketma-ketliklar yig'indisidan tuzilganidir. Geoxronologik bo'linish nisbiy va absolut bo'ladi.

Nisbiy geoxronologiya-tog' jinsi qatlamlarining eng oldin paydo bo'lganini aniqlash uchun qatlamlardagi o'simlik va hayvon qoldiqlarini topib, ularning birini ikkinchisiga taqqoslab ko'riladi. Eng oddiy hayvonlar va o'simliklar qoldig'i mavjud bo'lgan pastki qatlam undan yuqorida yotuvchi qatlamga nisbatan keksa hisoblanadi. Qatlamlarning oldin yoki keyin hosil bo'lganligini stratigrafiya deb ataladi.

Stratigrafiyada petrografikaviy va paleontologik usullar mavjuddir.

Petrografikaviy usulida-tog' jinrlarining hosil bo'lish strukturasi va kimyoviy-mineralogik tarkibini o'rganish asos qilib olingan. Bu ko'rinishlarning o'xshashligi turli hududlardan olingan geologik qirgimlar (qalinliklar) o'zaro taqqoslab ko'riladi. Tog' jinrlarini nisbiy yoshini aniqlashning eng ishonchli usuli-paleontologik usul bo'lib, unda qatlamlar orasidagi organik hayot qoldiqlari tekshirilib, taqqoslab kuriladi. Yerdagi organik hayot ketma-ket va qaytarilmas, oddiydan-murakkablik tomon taraqqiy qilib borgan. Ayrim organizmlar guruhi, katta hududlarda qisqa davr yashagan. Mana shu gurux organizmlar, bir-biridan ancha uzoqda joylashgan tog' jinrlarini nisbiy yoshini aniqlashda asosiy qazilmalar bo'lib hisoblanadi. Organik qoldiqlarni tekshirish natijasida tog' jinrlari qatlamlarining eng oldin paydo bo'lganlari va undan keyin hosil bo'lganlari aniqlanadi va ular asosida geoxronologik shkala tuziladi:

Yotqiziqar	Vaqlar
Kaynozoy guruhi	Kaynozoy erasi (yangi era)
Me'zozoy guruhi	Me'zozoy erasi (o'rta era)
Paleozoy guruhi	Paleozoy erasi (qadimgi era)
Proterozoy guruhi	Proterozoy erasi (eski era)
Arxeozoy guruhi	Arxeozoy erasi (boshlang'ich era)

Eralarning nomi	Eralarning belgilanishi	Tog' hosil bo'lish davri	Davr (sistema)	Davrlarni belgilanishi	Epoxa
Kaynazoy	Kz	Alp tog' hosil bo'lish jarayoni	To'rtlamchi yoki antropogen Neogen	Ap (Q) N	Hozirgi zamon to'rtlamchi Yuqori to'rtlamchi O'rta to'rtlamchi Quyida to'rtlamchi
			Paleogon	Pg	Pliotsen Miotsen Oligotsen Eotsen Paleotsen
Mezazoy	Mz	Tinch okean burmalanishi	Bo'r	Cr I	Yuqori bo'r
			Yura		Quyida bo'r
					Yuqori yura
			O'rta yura		
			Quyida yura		
			Trias	T	Yuqori trias
O'rta trias					
Quyida trias					
Paleozoy	Pz	Varis yoki Gerssen tog' xosil bulishi	Perm	R	Yuqori perm
			Karbon	S	Quyida perm
					Yuqori karbon
					O'rta karbon
Quyida karbon					
Paleozoy	Pz	Kolodon burmalanishi	Devon	D	Yuqori devon
					O'rta devon
					Quyida devon
			Silur	S	Yuqori silur
					Quyida silur
			Ordovik	O	Yuqori ordovik
					O'rta ordovik
					Quyida ordovik
			Kembriy	Cm	Yuqori kembriy
					O'rta kembriy
					Quyida kembriy

JADVAL

Epoxalarni belgilanishi	Nomlarni kelib chiqish Tarixi	Organik dunyoning rivojlanishi va turlari	Davom etgan vaqt mln. yil
Ap ₄	To'rtlamchi davr qazilma holda uchraydigan hozirgi zamon shakllarining ko'p uchrashi bilan karakterli.	Odam paydo bo'lgan va hozirgi zamon o'simlik va hayvonlari rivojlangan.	1 - 1,5
Ap ₃			
Ap ₂			
Ap ₁			
N ₂	Qazilma holda uch raydigan o'simlik va hayvon qoldiqlari	Sut emizuvchilar va gulli o'simliklar paydo bo'ladi.	25-30
N ₁			
Pg ₃	Hozirgi hayotning boshlang'ichi		30-35
Pg ₂			
Pg ₁			
K ₂	Bo'r yotqizig'i bu davr uchun karakterli	Boshli, oyoqli, chig'anoqlilar va sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yuruvchi qushlar paydo bo'lgan	55-60
K ₁			
I ₃	Bu davr yotqiziq-lari birinchi marta Yura tog'larida ajratilgan		25-35
I ₂			
I ₁			
T ₃	Tabiatda bu davrning uch qismga bo'linishi demakdir		30-35
T ₂			
T ₁			
P ₂	Davr yotqiziq-lari Perm oblastida birinchi marta ajratilgan	Amfibiyalar va sporal o'simliklar hamda baliqlar, yelka-oyoqli chig'anoqlilar paydo bo'lgan	25-30
P ₁			
C ₃	Ko'mir yotqiziq-lari shu davr uchun karakterli		50-55
C ₂			
C ₁			
D ₃	Devonlar-Angliya grafligi, bu davr yotqiziq-lari birinchi marta anashu yerda ajratib aniqlangan	Umurtqasiz hayvonlarning ko'p turlari paydo bo'lgan va rivojlangan	45-50
D ₂			
D ₁			
S ₂	Siturlar-Angliya bilan Uels orasida yashagan Qadimgi kabila bu davr yotqiziq-lari ana shu yerda birinchi marta ajratilgan		40-45
S ₁			
O ₃		Qalqonli baliqlarni birinchi avlodi paydo bo'lgan	70-80
O ₂			
O ₁			

Eralarning nomi	Eralarning belgilanishi	Tog' hosil bo'lish davri	Davr (sistema)	Davrlarni belgilanishi	Epoxa
Proterozoy	Pr		Kembriydan oldingi	Pr	Faqat mahalliy Bo'linish ga ega
Arxeozoy	Ar		Kembriydan oldingi	Ar	Faqat mahalliy Bo'linish ga ega

Geologik yotqiziqning xronologik bo'linishi davrlar bo'linishiga to'g'ri keladi:

Yer qobig'i tarixidagi yotqiziqalar va vaqtlar Yerdagi tarixiy voqealarning asosiy tabiiy bosqichlarini ketma-ket qamrab oladi. Geoxronologiya jadvaliga kirgan eralar, davrlar, epoxalar nomi biror joyning, yoxud tog' aholisi nomi bilan atalgan yoki tog' jinsining tarkibiga moslab qo'yilgan. Masalan, paleozoy erasi nomi 1838-yilda A.S.Sedjvik tomonidan, mezozoy va kaynozoy eralarining nomi 1840-yilda D.Filipis tomonidan berilgan.

Eng katta stratigrafik birliklar gurux va sistemalaridir. Sistemalar, o'z navbatida bo'limlarga bo'linadi (quyi, o'rta, yuqori), bo'limlar esa mahalliy nom bilan ataluvchi yarustalarga bo'linadi. Masalan, Respublikamizda to'rtlamchi sistemani geoxronologik va stratigrafik bo'linishi quyidagichadir: quyi to'rtlamchi-Nanay (Q_1); o'rta to'rtlamchi-Toshkent (Q_2); yuqori to'rtlamchi-ochiq qo'riqli (golodostepskaya) (Q_3) va zamonaviy-Sirdaryo (Q_4).

Tog' jinrlarining absolut yoshini aniqlash. Tog' jinrlarini yil hisobida ifodalangan yoshi ularning absolut yoshi deb ataladi. Tog' jinrlarining absolut yoshini aniqlashda radioaktiv usuldan foydalaniladi va bu usul radioaktiv elementlar (uran, toriy, rubidiy, kaliy) parchalanishiga asoslangan. Tabiatda radioaktiv moddalar parchalanishi bir xil tezlikda, atrof-muhit sharoitiga bog'liq bo'lmagan holatda ro'y beradi. Parchalanishning

JADVAL (davomi)

Epoxalarni belgilanishi	Nomlarni kelib chiqish Tarixi	Organik dunyoning rivojlanishi va turlari	Davom etgan vaqt min. yil
Cm_3	Kembriya Uelsning qadimgi nomi	Suv o'simliklari va bakteriyalar ko'paygan va rivojlangan	70-90
Cm_2			
Cm_1			
Pr	Ancha qadimgi hayot degan ma'noni bildiradi	Oddiy suv o'simliklari, bakteriyalar va umurtqasiz hayvonlar paydo bo'lgan	600-800
Ar	Dastlabki hayot degan ma'noni bildiradi	Boshlang'ich organik dunyo shakllarining izlari uchraydi	1000 dan ortiq

so'nggi natijasi mahsuloti-dastlabki elementga mos keluvchi, radioaktivligi bo'lmagan qo'rg'oshindir. Yemirilish jarayoni davomiyligi har qaysi radioaktiv element uchun turlichadir. Masalan, 1 gramm urandan parchalanish natijasida, bir yilda qancha qo'rg'oshin hosil bo'lishini bilgan holda va shu mineralda ularning birgalikdagi miqdori qanchaligini aniqlab, ma'lum hisoblashlar orqali tog' jinsidagi mineralning nisbiy yoshini aniqlash mumkin. Uglarod C_{14} ning yarim parchalanish davri 5568 yilga teng, bu usul yordamida yosh tog' jinsi qatlamining yoshini belgilash mumkin. Radiometrik usul-yerdagi hayotning boshlanish vaqti, yer qobig'i rivojlanishidagi tarixiy voqealar, yerning yoshini aniqlashga imkon beradi.

Nazorat savollari:

1. Tog' jinlarini absolut va nisbiy yoshi nima? Ularni aniqlash yo'llari qanday? Tog' jinlarini yoshi haqidagi ma'lumotlarni amaliy ahamiyati nimadan iborat?
2. Geologik vaqt shkalasini eralar va davrlar bo'yicha xarakterlang?
3. Tog' jinlarining yoshini aniqlashning paleontologik usulini tushuntiring?
4. Yer qobig'i rivojlanishida yotqiziqlar bo'limlariga izox bering.

5-bob. YERNING ICHKI KUCHIGA BOG'LIQ BO'LGAN GEOLOGIK HODISALAR

Yerning ustki qavati (litosfera) uzluksiz ravishda doimo harakat qilib, tebranib va o'zining geomorfologik qiyofasini o'zgartirib turadi. O'zgarishlarni hosil bo'lishiga sabab bo'lgan jarayonlar yerning ichki kuchiga bog'liq bo'lib, ular endogen jarayonlar deb ataladi. Endogen kuchlar ta'sirida yer qobig'ining tuzilishi harakati, tebranishi, ko'tarilishi va pasayishi singari tektonik hodisalar yuz beradi.

Yer yuzida sodir bo'ladigan tashqi kuchlar ta'sirida yer yuzasi o'zgaradi va bu kuchlarni ekzogen kuchlar deb ataladi. Endogen va ekzogen kuchlarni birgalikdagi ta'sirida, Yerning hozirgi qiyofasi-ya'ni quruqliklar, tog'lar, tekisliklar va okeanlar ko'p yillar davomida vujudga kelgan.

5.1-§. Tektonika. Yerning tuzilishida tektonik hodisalarning o'rni

Yerning ichki (endogen) kuchi ta'sirida yer qobig'ida harakatlar ro'y beradi va buni tektonik harakat deb ataladi. Tektonik harakatlar tufayli yer qobig'i massasini ko'chishi kuzatilib, oqibatda yerning ayrim qismlari ko'tarilishi, pasayishi va ezilishi mumkin. Tektonik harakatlarni va ular bilan bog'liq bo'lgan yer qobig'ini deformatsiyasini o'rganuvchi geologiya bo'limi-tektonika yoki geotektonika deb ataladi. Zamonaviy relyefning asosiy negizlarini hosil etgan yangi tektonik jarayonlarni o'rganuvchi geotektonika bo'limi-neotektonika deb ataladi. Ko'pchilik tadqiqotchilar fikricha neotektonik jarayonlari hosil bo'lishi sabablari to'la o'rganilmagan. Taxminlarga ko'ra-tektonik harakatlarga ichki issiqlik to'plamidan hosil bo'ladigan zo'riqishlar sabab bo'lishi mumkin. Yer qobig'idagi deformatsiyalar va tektonik harakatlarga dengiz sathidan 7-8, 9 km ko'tarilib turadigan baland tog' tizmalari yoki okeandagi 6-11 km chuqurliklar, 4 km balandlikdagi And tog'lari dengiz qoldiqlaridan tashkil topgan dengiz yotqiziqlari, baland dengiz va daryo terrasa (supacha) lari misol bo'la oladi.

Masalan, Qora dengiz, Kavkaz oldi sohillaridagi eng qadimiy terrasa hozirda 900 m balandlikda joylashgan.

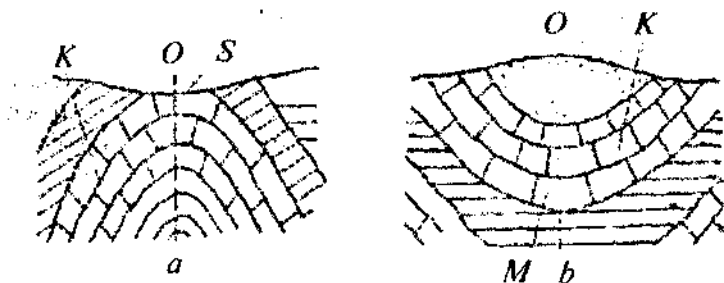
Dengiz yotqiziqlarining tarqalish harakterini, ularni ayrim maydonlarda to'planib vaqti-vaqti bilan ro'y berishi, dengizni bir necha marta quruqlikka kirib borishi va qaytishi bilan izohlash mumkin. Yer qobig'i tektonik harakatlar asosida, siljuvchan va turg'un hududlar bo'lib, ular shunga mos ravishda geosinklinal va platformalar deyiladi.

Geosinklinallar-Yer qobig'ining 10-25 km qalinligidagi yotqiziklarning geodinamik kuchlanishlarining katta o'zgarishi va yuqori harakatchanligi qismini bildiradi. Hozirda geosinklinallar yer qobig'ining asosiy tektonik elementlariga kiradi. Dastlabki rivojlanishda geosinklinallar tubi egilgan dengiz basseynlardan iborat bo'lgan va qalin cho'kindi tog' jinslarini tashkil etgan. Vaqtlar o'tishi bilan endogen jarayonlarda tektonik kuchlar to'plangan, cho'kindi qatlamlar o'zgarishga uchrashi natijasida bukilmali tog' tizmalari Alp, Karpat, Qrim, Kavkaz, Pomir va boshqa tog'lar hosil bo'lgan. Geosinklinalli hududlar uchun seysmik hodisalar (yer qimirlashlar) va vulqonlar bo'lishligi xosdir.

Platformalar (tekis formalar)-Yerning tektonik harakatlari nisbatan tinch bo'lgan qismlaridir. Platformalar uchun sekin tebranma harakatlar harakterlidir. Platformalar qo'sh qavatli tuzilishga ega. Ostki qavatda (asosda) bukilgan holatda cho'kindi tog' jinslari, metamorfik yoki magmatik tog' jinslari joylashadi ularni ustki qismini esa cho'kindi tog' jinsi qoplab yotadi.

5.2-§. Tektonik harakatlarning turlari va yer qatlamlarining yotish shakllari

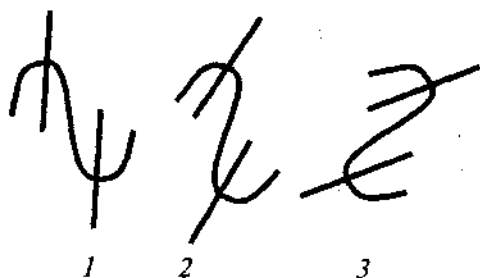
Yer qobig'ining turli va murakkab deformatsiyasiga sabab bo'ladigan tektonik harakatlar tebranuvchi (tik) va bukilmali (plikativ) ko'rinishda bo'ladi. Tebranma harakat epeyrogenez deb atalib, buning natijasida ba'zi joylar ko'tarilishi oqibatida quruqlik qattalasha boradi, ba'zi joylar cho'kib dengiz tubiga tusha boradi. Masalan, Germaniyaning shimoliy qismi, Gollandiya, Belgiya davlatlari quruqliklari pasayib bormoqda, qo'shni hududlarda esa ko'tarilib bormoqda. Yer qobig'ining ayni bir hududi, turli geologik davrlarda ko'tarilishi yoki pasayishi mumkin. Tebranma harakatlar tezligi turlicha bo'lishi mumkin. Taxminlarcha ularning eng yuqori tezligi yiliga mm ning bir necha ulushidan tortib, bir necha sm gacha bo'lishi mumkin. Yerning rivojlanish tarixida tebranma harakatlarning tezligi bir maromda bo'lmasligi kuzatiladi: tebranma tektonik harakatlar bilan dengizning quruqlikka kirib borishi (transgressiya) va qaytishi (regressiya) bog'langan bo'lib, binobarin cho'kindilar to'planishi tartibi va tog' jinslarini o'zgarishi, ushbu hodisa bilan bog'langandir. Yerning pasayish paytida asosan karbonat jinslar hosil bo'ladi, ko'tarilishi natijasida ko'proq chaqilgan jinslar hosil bo'ladi. Bu esa, o'z navbatida jinslarning shakllanayotgan qatlamlanish sharoitini belgilaydi. Eng faol, shiddatli tebranma harakatlar nisbiy yuqori tezlik bilan - geosinklinallik hududlarda namoyon bo'ladi. Ularda chuqur izlar-dengiz chuqurliklari va ulkan balandliklar hosil bo'ladi. Bukilmali tektonik harakatlar yer qobig'ining



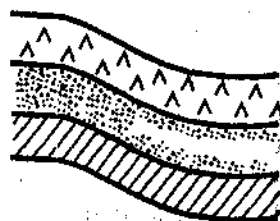
5.1-rasm. Bukilmalar va ularning elementlari: *a*-antiklinal; *b*-sinklinap; *k*-qanoti; *o*-bukilmalar o'qi; *s*-egari; *M*-mulda.

tashkil etuvchi tog' jinrlarining dastlabki yotish shakllarini ezilib, bukilib, yaxlitligi buzilishda namoyon bo'ladi. Tog' jinrlarining dastlabki yotish shakllarining buzilishi ya'ni dislokatsiyalarini bilish, tog'larning hosil bo'lishi masalasini to'g'ri hal qilish, tog'larni vujudga keltirgan kuchlarni belgilash, yer qobig'ini o'rganish, foydali qazilmalar konlarini belgilash va ularni qidirish, ulardan ratsional foydalanishga imkon beradi. Yer qatlamlarida tangensial kuchlar natijasida b u k i l m a hosil bo'ladi (5.1-rasm). Agar biz bir necha bukilmalarni olib ko'rsak, ularning ko'tarilgan joyini yoki keyin pastlagan joylarini uchratamiz.

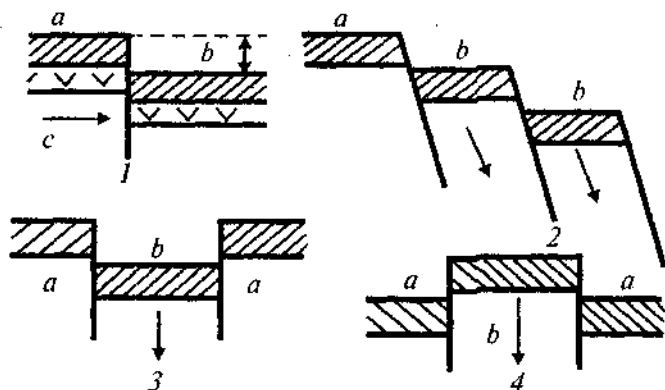
Do'ngliklari yuqoriga qaratilgan qabariq bukilmalar *a n t i k l i n a l* bukilmalar yoki geologlar tili bilan aytganda *a n t i k l i n a l l a r* deyiladi (5.2-rasm). Botiq, yani cho'qqisi pastga qaragan bukilmalar sinklinal bukilmalar yoki *s i n k l i n a l l a r* va *m u l d a l a r* deyiladi.



5.2-rasm. Bukilmalarning shakllari:
1-to'g'ri; 2,3-qiyalikda



5.3-rasm. Fleksura.



5.4-rasm. 1-uzilma; 2-pog'onali uzilma; 3-graben; 4-gorst.

Ko'pincha, bukilmalarning yuvilib ketgan qismlarini hayolan tiklashga, fazoviy bukilmalari qurishga to'g'ri keladi. Agar yer qobig'ining qo'shni maydonlaridagi gorizontál kuchlarning ayirmasi qatlamlarning bir-biridan ajralishga olib borsa, ularda bir-biriga nisbatan gorizontál siljish yuz beradi. Yer qatlamlarining bunday gorizontál siljishi *s i l j i s h* deb ataladi (5.2-rasm). Agar qo'shni uchastkalarining vertikal kuchi ta'sirida qatlamlar o'rtasidagi bog'lanish buzilib, ular bir-biriga nisbatan vertikaliga siljigan bo'lsa, bunday siljish *u z i l m a* deb ataladi (5.4-rasm). Qatlamlarning bir-biriga nisbatan vertikal siljish kattaligi *u z i l m a a m p l i t u d a s i* deb ataladi. Agar qatlamlarning siljishida ularning yaxlitligi buzilmasa, bu holda *t i r s a k l i b u k i l m a* yoki *f l y e k s u r a* vujudga keladi (5.3-rasm).

Ko'pincha, uzilmalar ma'lum bir chiziq bo'yicha yuz bermaydi, balki har-xil uzilma chiziqlari bo'yicha hosil bo'lgan bir necha uzilmalar seriyasi holda uchraydi. Bular gorst va grabenlardan iborat.

G o r s t bir joyning ikki tomoni ma'lum darajada pastga tushib, o'rtasi ko'tarilib qolganda hosil bo'ladi. (5.4-rasm)

Agar, aksincha, bir joyning o'rtasi pasayib yoki ko'tarilib qolsa, u holda *g r a b e n* hosil bo'ladi.

Sinish-yer qobig'idagi ancha uzunlikkacha cho'zilib borgan yirik uzilmalardir. Litosferaning qalinligiga teng keladigan ancha chuqurliklardagi sinishlar-ichki sinishlar deb ataladi.

Ichki sinishlar (uzilishlar) uzoq muddatli bo'lib, ancha katta maydonlarda tarqalgan bo'ladi. Yer qobig'ining yuzasi uzilishlar bilan turli shaklli va o'lchamli bo'laklarga bo'linganga o'xshaydi.

Ajralgan bo'laklar chegaralari bo'shroq maydonlar (choklar) ni tashkil etadi. Ana shu sababdan yerning ichki kuchiga bog'liq bo'lgan hodisalar, yer qobig'ini biror maydonini ko'tarib yoki tushirsa, shu maydon shakli yerning ichki uzilishidan hosil bo'lgan to'rlar shaklini oladi.

Ichki uzilishlar yo'nalishiga qarab, butun tektonik xududlar aniq bir yo'nalganlikka ega bo'ladi. Agarda geologik yoki tektonik xaritaga qaraladigan bo'lsa, Baykal ko'lidan toki Italiyagacha bo'lgan tizmalar bir xil, shimoliy-sharqiy yo'nalish tomonga cho'zilgandir.

Yer qobig'ining ichki uzilishlar bo'yicha bo'linishi ichki geologik jarayonlar o'zgarishida asosiy rol ni o'ynaydi.

Yer qobig'ining pulsiv tebranma harakati katta maydonlarda ro'y beradi va katta amplitudali ko'chishlar bilan harakterlanadi.

Pulsatsion tebranishlar yer qobig'ining chuqur qismida ro'y berayotgan bukilmali harakatlar bilan chambarchas bog'liqdir. Ular bukilmali hududlarni Yer yuzasiga tog'lar ko'rinishida ko'tarib chiqadi.

Shundan ko'rinadiki bu hodisa tufayli yer qobig'ining maydonlarining ko'tarilishi va pasayishi nisbatan tezlashadi va qing'oq yo'llarini tez o'zgarishiga sabab bo'ldi.

Ko'rsatilgan ushbu ikki omillarni faoliyati natijasi orqali ko'rsatish mumkin: bu litologik tarkibni jinslarni qatlamlanishi, shuningdek, qatlamlararo bo'linishligidir.

Bukilmali harakatlar bukilmalardagi qatlamlarni ezilishiga sabab bo'ladigan, yer qobig'ining plastik deformatsiyasi natijasida hosil bo'ladigan harakatlardir.

Agarda bosim uzoq vaqt davom etadigan bo'lsa har qanday mustahkam jins va minerallar xam deformatsiyaga uchrashi mumkin.

Tashqi kuch ta'sirida jinslarning uzoq muddatli deformatsiyalari siljish deformatsiyalari deb ataladi.

Agar biror sirdagi mum ustiga uncha katta bo'lmagan yuk qo'yilsa va uni uzoq vaqt qoldirilsa, u ezilib deformatsiyalanishi mumkin lekin yorilib ketmaydi. Xuddi, shuningdek, tog' jinslarini qatlamini ezib yotgan kuchlar asta-sekinlik bilan, uzoq geologik davrlar davomida qatlamlarni va bukilmalarni egadi. Agar zo'riqish tez, shiddatli, keskin, turtkisimon tarzda ro'y bersa, bu hol tog' jinslarini yorilishiga va utarda yoriqlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bukilmadagi ezilgan xudud dastlabki holatiga qayta olmaydi, xuddi shu holat yoriqlar hosil bo'lgan hududlarda ham bo'ladi. Ular keyinchalik, sharoit o'zgarishiga qarab kengayishi kuzatiladi. Avval ta'kidlanganidek uzilmalar va yorilishga sabab bo'ladigan qatlam dislokatsiyalari yer

qobig'ining yaxlitligini buzadi, unda yoriqlar hosil bo'lib yoriqlar bo'yicha yer qobig'i nisbatan ko'chishi kuzatiladi.

Yer qatlamlarini yotish holati va ularni aniqlash. Yer qobig'inig tektonik harakati tufayli qatlamdagi tog' jinslarini fazoviy turli yo'nalishlarda joylashishini kuzatish mumkin. Qurilish maydonlarini geologik sharoitini hisobga olishda, yer qatlamlarini fazoviy joylashganlik holatini aniqlab geologik xaritalarda belgilash lozimdir. Buning uchun qatlamlarning yotish elementlari: yotish, yotish azimutlari, tushish chizig'i va tushish burchagini ko'rsatish lozim.

Yotish - qatlamning uzilishini ko'rsatib, qatlam sirtining gorizont tekislik bilan kesishish chizig'i bilan karakterlanadi.

Tushish burchagi-qatlamning sirti bilan gorizont tekislik hosil qilgan burchakdir. Uning qiymati 9° dan 90° gacha o'zgarishi mumkin.

Yotish azimuti-yotish burchagi bilan geografik meridian orasidagi burchakdir.

Tushish chizig'i-qatlam sirtidan uning tushishi tomon o'tkazilgan chiziq bo'lib, yotish chizig'iga perpendikular ravishda bo'ladi.

Yotish elementlarini aniqlash uchun maxsus ishlangan tog' kompassi ishlatiladi.

Oddiy kompasdan uni farqi shundaki: soat strelkasi yo'nalishiga teskari yozilgan, darajalangan limbaga ega bo'lib, unda (sharq va g'arb) joylanishi o'zgartirib qo'yilgan. Har qanday azimutni aniqlash uchun kompasning asosi tomonini Sh-J(shimol-janub) parallel chizig'ini tekshirilayotgan chiziqni yo'nalishiga moslashtiriladi va magnitning shimoliy ko'rsatkichidan tayyor natija yozib olinadi. Masalan, qandaydir qatlamning yotishini o'lchashning yakuniy natijasi shunday ko'rinishda bo'lsin:

$$\text{ShSh } 40^{\circ} \angle 29^{\circ}$$

Bu yozuvdan shu ko'rindiki, qatlam shimoliy-sharqqa tomon tushib yotgan bo'lib, uning qatlamlanish tekisligi gorizont tekislikka nisbatan 25° ni tashkil etgan. Yotish azimutni aniqlash uchun 90° ni qo'shib qo'yish yoki ayirib tashlash kerak. Geologik xaritalarda yotish elementlari strelka ko'rinishida tushish burchagi esa sonlarda ifoda etiladi.

Yotish elementlari qatlamning ustki va ostki nuqtalarining nisbiy (yoki nisbiy) joylashish belgisi bilan birgalikda, qatlamning fazoviy joylashishini aniq ifodalaydi. Qatlamning chuqurdagi nuqtalari, burg'u quduqlari yordamida aniqlanadi. Bu maqsadda bir nuqtadagi sanoqlarni aniqlash kifoya. Qatlamlarning fazoviy joylashishini aniqlash, qatlamlarning chuqurligini,

qalinligini, yotish harakterini o'rganib, bino va inshootlar ularni asos tanlashda asqotadi.

Tog' jinrlarining yotish sharoitlarining ahamiyati. Tog' jinrlarini yotish sharoitini o'rganish va, ayniqsa, jinrlarni buzilishi va ularning qiyaligi qurilish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Muhandislik-geologik nuqta nazardan gorizonta1 yotgan, bir tarkibli va anchagina katta qatlamlar qulay hisoblanadi.

Bunday hollarda bino va inshootlarning poydevorlari bir jinsli grunfli muhitda bo'lib, inshoot og'irligi ta'siridan bo'ladigan cho'kishlar bir tekisda bo'ladi. Bunday sharoitlarda inshoot eng qulay turg'unlikka ega bo'ladi.

Dislokatsiyalarni bo'lishligi, qurilish maydonining muhandislik-geologik sharoitini o'zgartirib, qiyinlashtiradi. Inshoot asosidagi gruntlarni bir jinsliliigi buziladi, parchalanish chegaralari hosil bo'ladi, jinrlarning mustahkamligi kamayadi, yoriqlar bo'yicha siljishlar ro'y beradi, yer osti suvlari harakatlanadi. Qatlamlar qiyshaygan holatda bo'ladi. Qatlamlarning tushish qiyaligi - katta muhandislik-geologik ahamiyatga egadir. Qatlamlarning notekis qiyalab yotishi natijasida inshootning turli qismlari, har xil jinrlar ustiga joylashishi mumkin. Bu esa qatlamlarning notekis qisilishi va binoning hamma bo'laklarini turlicha cho'kishi oqibatida butun inshoot deformatsiyalanishi mumkin.

Bukilmalarni murakkab harakterdagi tuzilishi, kichik o'lchamli bo'lishi, uning ustiga qurilgan bino uchun noqulaylik tug'diradi. Gilli jinrlardan tashkil topgan qatlamlar yetarli darajada qiyshaygan bo'lsa, ushbu qiyaliklarda, ko'pincha, surilish hodisasi ro'y berishi mumkin. Bukilmali dislokatsiyalar, ko'pincha, uzilma va siljishlarni vujudga keltiradi.

Agar qurilish maydoni ancha cho'zilgan uzilma yoki siljish xududiga to'g'ri kelib qolsa, unda inshoot quriladigan joyni sinish chizig'idan uzoqroqda joylashtirish kerak. Sinish chizig'ini berkitib, ustiga inshoot qurish xavflidir.

Qurilish maydonini muhandislik-geologik baholashda, butun tog'li xududning geologik shakllanish tarixini hisobga olish lozim.

5.3-§. Yer qobig'idagi hosil bo'ladigan tektonik harakatlar sabablari haqidagi gipotezalar

Yer qobig'ining turli bukilmali va uzilmali dislokatsiyalari ko'rib chiqilganda ularni hosil bo'lish sababi yerning ichida vujudga keladigan tektonik harakatlar deb ko'rsatiladi. Lekin ayrim bukilmali va uzilmali tuzilmalar notektonik yo'llar bilan ham hosil bo'lishi mumkin, shu sababli

dislokatsiyalarni o'rganish chog'ida tektonik va notektonik hosil bo'lish tuzilmalarini ajratish lozimdir.

Notektonik tuzilmalar hosil bo'lish sabablari o'rganilgan bo'lib, ular ekzogen jarayonlar tufayli yuz beradi. Masalan, surilish, ko'chish, karstlar, muzliklarning jinslarga bosimi va h. k.

Yer qobig'idagi tektonik harakatlarning hosil bo'lish sabablarini aniqlash anchalik mushkul vazifadir.

Hozirgi sharoitda tektonik harakatlarni hosil bo'lish sabablari 3 guruxga ajratilgan:

Kinematik belgilarga asoslangan. Ya'ni yer o'qining tebranma harakati tufayli planetamizning sekinlab yoki tezlab ketishi, quyosh yoki oynning tortish kuchi tufayli magmaning qaynash - sovush harakati va boshqa hodisalar oqibatiga asoslangan.

Yer qobig'ining ekzogen jarayonlari bilan bog'lanish harakatiga asoslangan.

Yerning ichki tuzilishi o'zgarishining geotektonik jarayonlar omili sifatida e'tirof etilishi.

Bu sohada V.A.Obruchev va V.V.Belousov konsepsiyalari ko'proq tanilgandir. V.A.Obruchev gi potezasiga ko'ra, yerning taraqqiyot davridagi yer qatlami, ayniqsa, faol sodir bo'layotgan kengayish va qisilish kuchlari kurashi sharoitidagi harakatidan kelib chiqadi. Bunda 2 ta turdagi tebranma-bukilma harakat ko'rsatiladi.

Qisilish jarayonida issiqlik yo'qolishi, cho'zilish esa magmaning qattiq holatdan yumshoq xolatga o'tishi, qisilish tugagandan so'ng esa bosim kamayishi bilan xarakterlanadi.

Kengayish, ko'chuvchi belbog'lar-geosinklinallarni tashkil etadi. Barqaror bo'lgan maydonlarda yer qobig'i ko'pchiydi va bir necha turkumdagi yoriqlar hosil bo'ladi. Qisiluvchi tangensial harakatlar tufayli geosinklinallarda bukilmalar jarayoni hosil bo'lib, bu oraliqda energiya to'planishi sodir bo'ladi (evolyutsion davr).

Magmatik faoliyat kengayish davri va bosqichlari bilan bog'lanib, magmatik qatlama nisbatan bosim kuchsizlanadi va magma qattiq holatdan suyuq holatga o'tib, yoriqlarni to'ldirib yuqoriga harakatlanadi (revolyutsion davr).

V.V.Belousov yer shari kosmik fazodagi sovuq changsimon zarralarning birikishidan hosil bo'lgan degan taxmini ilgari suradi.

Keyinchalik yer qa'ri radioaktiv parchalanish natijasida qizib borgan. Yerdagi issiqlik o'tkazuvchanlikning kamligi tufayli radioaktiv issiqlik hanuz katta chuqurliklarda (700 km dan ko'p) to'planmoqda. Yerning mantiya

qismining yuqori qavatlarini tarixi murakkabroqdir. Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, dastlab yuqori mantiya hammasi qizigan, so'ngra taxminan bir yarim milliard yil avval, radioaktiv elementlar tugaganligi sabab, bosqichma-bosqich tepadan pastga tomon sovish boshlangan.

Radioaktiv qizdirish mantiyaning yuqori qismi moddasining qisman erishiga olib kelgan. Yuqori mantiyadan seysmik tebranish to'liqlarining tezligi bo'yicha yumshoq qatlam (astenofera) aniqlangan bo'lib, u materik (quruqlik) ostida 100-200 km, okeanlar ostida 50-400 km chuqurlikda joylashgan.

... V.A.Obruchev va V.V.Belousovlar gipotezasi va taxminlari ma'lum bo'lgan ilmiy ma'lumotlarga yaqin turadi.

... Ayniqsa, mantiyaning yuqori qismini tashkil etgan moddaning tarkibi haqida yangi ma'lumotlar to'planib borishi bilan, bu taxminlar qayta ko'rib chiqib to'ldirib boriladi.

5.4-§. Seysmik rayonlashtirish va mikrorayonlashtirish

Zilzilalar Yer sharining turli hududlarida turlicha kuch va turlicha takrorlik bilan sodir bo'ladi. Ba'zi hududlarda vaqti-vaqti bilan yer silkinib tursa, boshqa joylarda umuman yer qimirlamaydi; ba'zi hududlarda zilzila tez-tez takrorlanib tursa, boshqa hududlarda esa uzoq muddatlarda qaytalanadi. Masalan, Ashxobod atrofida 9 balli zilzila 800 yilda bir marotaba takrorlangan bo'lsa, Toshkentda 8 balli zilzila 100 yilda bir marotaba takrorlangan. Zilzilaning ta'sir kuchi ham hamma yerda birdek emas. Andijon (1902), Olmaota (1911), Ashxobod (1948) shaharlari 9 balli zilzilani o'z boshidan kechirgan. Buxoro, Termiz, Nukus singari shaharlar tarixida sodir bo'lgan zilzilalar kuchi 6-7 balldan oshmagan.

Bo'lajak quruvchi uchun ma'lum hududdagi kutilajak zilzilaning kuchini avvaldan bilish muhim ahamiyatga ega. Bu masala seysmolog olimlar tomonidan muvaffaqiyatli hal etilgan. Seysmologlar Yer sharidagi epitentrarning geografiasini chuqur o'rganib, asosan uchta seysmik poyas mavjudligini aniqladilar.

1. Tinch okean seysmik poyasi g'oyat aktiv bo'lib, zilzilalarning taxminan 80% i shu yerda yuz beradi. Poyasning chegarasi deyarli okeanning ikki sohili bo'ylab o'tadi. Eng dahshatli zilzilalar Alyaska, Kaliforniya, Chili va Yaponiyada uchraydi.

2. O'rta Yer dengizi yoki Transosiyo poyasining aktivligi sustroq bo'lib, zilzilalarning taxminan 15% i shu hududda yuz beradi. Bu poyas Ispaniya tog'laridan boshlanib, Pamir tog'larida tugaydi. O'zbekistonning seysmik hududlari shu poyasda joylashgan. Qrim va Kavkaz ham shu poyasda yotadi.

3. Arktika-Atlantika poyasi Lena daryosining etaklaridan boshlanib, Grenlandiya va Islandiyaning janubiy sohili orqali Atlantika okeanining markaziy qismi bo'ylab o'tib, Ozor orollari atrofida O'rta Yer dengizi poyasi bilan tutashadi.

Bulardan tashqari seysmik aktivligi ancha sust bo'lgan boshqa poyaslar ham bor. Masalan, Hind okeanining g'arbiy qismi va Sharqiy Afrika poyaslar shular jumlasidandir.

Ba'zi joylar borki, u yerlarda zilzila deyarli bo'lmaydi, bunday yerlar (Germaniya, Polsha pasttekisligi, Rossiya tekisligi, Finlyandiya, Kola yarim oroli, Kanada, Braziliya va h.k.) antiseysmik o'lkalar deb ataladi.

Yer shari yoki biror mamlakat hududini seysmoaktiv hududlarga ajratish, shu hudud tarixida bo'lib o'tgan zilzila materiallariga asoslanadi. 5.5-rasmda sobiq Ittifoq hududida sodir bo'lgan zilzila manbaalari xaritasi tasvirlangan. Shu xarita va boshqa ilmiy tadqiqotlar asosida 5.6-rasmda tasvirlangan sobiq Ittifoq hududini seysmik rayonlashtirish xaritasi ishlab chiqilgan. Bu xaritani tuzishda rus olimi YE.F.Savarenskiyning xizmati benihoya kattadir.

Seysmik rayonlashtirishning ma'nosi, zilzila bo'ladigan hududlarni seysmik xavfi bir xil bo'lgan hududlarga taqsimlab chiqishdan iborat. Xaritada zilzilaning ehtimoliy kuchi bir xil bo'lgan nuqtalar egri chiziqlar (izoseysta) bilan tutashtiriladi.

QMQ 2.01.03-96 ning ilovasida hududlar bo'yicha seysmik rayonlashtirish xaritalari hamda seysmik hududlarda joylashgan shahar va qishloqlarning ro'yxati berilgan. 5.7-rasmda O'rta Osiyo va Qozog'iston hududining seysmik rayonlashtirish xaritasi tasvirlangan.

Ma'lum binolarni loyihalashtirishda hududning necha balliligi hisobga olinishidan tashqari, binoning o'zi ham, ya'ni uning qanday maqsadlarga mo'ljallanganligi ham hisobga olinadi. Masalan, muhim ahamiyatga molik bo'lgan binolarning seysmik mustahkamligi, vaqtincha yoki yordamchi binolarga nisbatan, kattaroq ishonchilik bilan loyihalaniishi lozim. Shuning uchun muhim binolarning hisobiy balligi qurilish maydonining balidan bitta oshirib, kam ahamiyatli binolarniki esa bitta kamaytirib olinadi. Hisobiy ballikni qanday binolar uchun qancha olinishi QMQ da batafsil bayon etilgan. O'rta Osiyoning janubiy-sharqiy hududlari eng seysmoaktiv hududlar hisoblanadi.

Seysmik aktivligi 9 balldan yuqori bo'lgan hududlar xaritada alohida qayd etilmagan. Bunday yerlar 9 balli hududlar ichida kichik maydonlardan iborat bo'lib, grunt sharoiti noqulay bo'lgan joylardan tashkil topgan. Bunday hududlarda binoning seysmik mustahkamligini ta'minlash g'oyat qiyin bo'lganligi uchun, 10 va yuqori balli hududlarda bino va inshootlar qurish tavsiya etilmaydi.



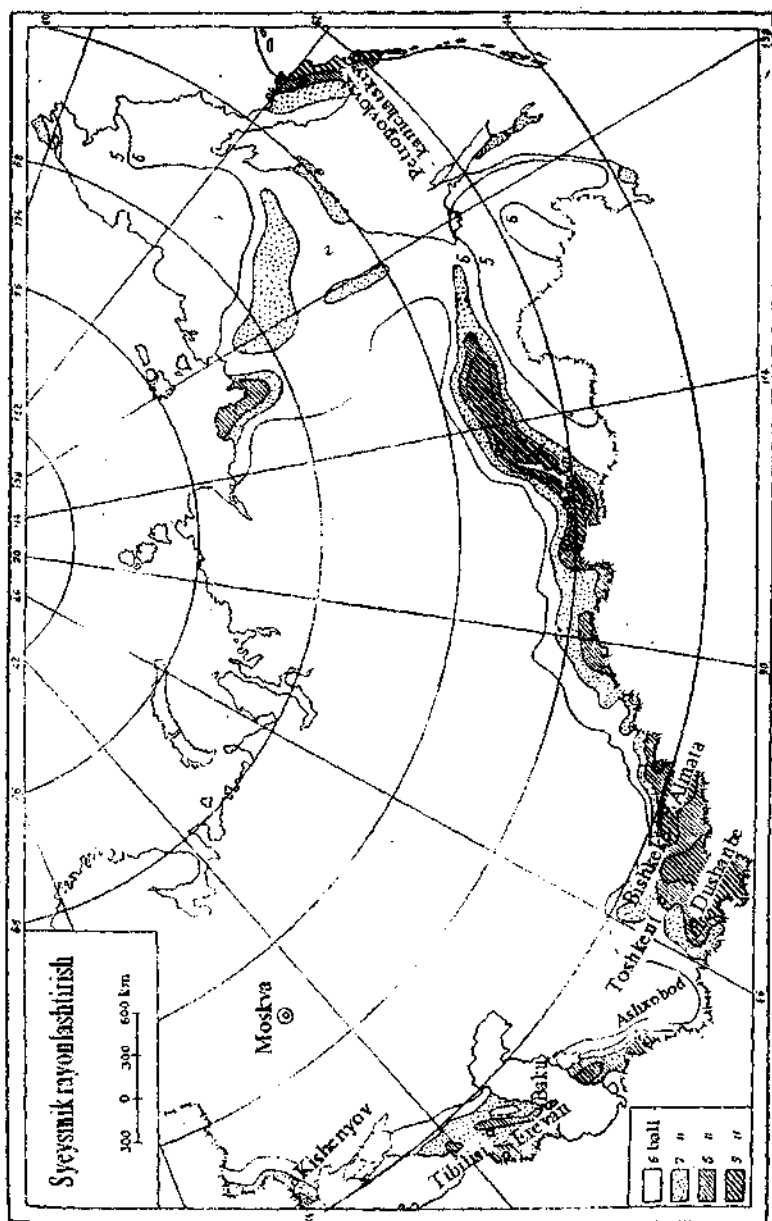
5.5-rasm. Sobiq Ittifoq hududidagi zilzila manbaalari:

1,2,3-manbaa chuqurligi 80 km; 4,5,6-manbaa chuqurligi 80 km; 1,4-zilzila magnitudasi M 7,5; 6-zilzila magnitudasi 5,5 M 6,5; 2,6-zilzila magnitudasi 6,5 M 7,5.

Texnik-iqtisodiy hisoblashlarga ko'ra, seysmik hududlardagi qurilish tannarxi noseysmik hududlardagiga nisbatan 7 balli hududda 4 %ga, 8 balli hududda 8 %ga va 9 balli hududda 12 % ga qimmatga tushishini ko'rsatdi.

Seysmik bali bir xil bo'lgan maydonlar juda katta hududlarni qamrab yotadi. Shu boisdan bir hudud miqyosida geologik va gidrogeologik sharoiti turlicha bo'lgan maydonlarni mavjud bo'lishi tabiiydir. Bu esa o'z navbatida zilzila kuchiga ta'sir etadi. Masalan, Yangi Zelandiyadagi ko'pgina zilzila oqibatlarini o'rganish, inshoot zamini bo'sh va nam gruntlardan tashkil topgan bo'lsa, qattiq va zich tog' jinslariga nisbatan ko'proq shikastlanishini, ya'ni inshootga ta'sir etadigan zilzila kuchi bir-ikki ball ortiqroq bo'lishini ko'rsatdi. Binobarin, har bir maydonchanning balligiga grunt sharoiti kuchli darajada ta'sir etadi. Shunday qilib, har bir maydonning seysmiklik darajasiga aniq grunt sharoitining ta'sirini hisobga olish masalasi, ya'ni maydonning seysmik rayonlashtirish xaritasida belgilangan balliligiga gruntni hisobga oluvchi tuzatishlar kiritish masalasi tug'iladi. Shahar va uning alohida hududlari chegarasida ballikni qayta aniqlash ishlari seysmik mikrorayonlashtirish deb ataladi.

Mikrorayonlashtirishda qo'llaniladigan turli usul va me'zonlar yetarli darajada aniq va puxta bo'lmaganligidan olinadigan natijalar hamma vaqt birday chiqavermaydi. Shu sababli seysmologlarning turli guruhlarini tomonidan bir joyning o'zi uchun tuzilgan xaritada sezilarli tafovutlar uchraydi. Masalan, shunday hol Toshkentda ro'y bergan. 1966 yilga qadar Toshkent shahri uchun seysmik mikrorayonlashtirishning bir necha xaritasi tuzilgan. Bu xaritalar bir-biridan, shuningdek, zilzila natijalaridan ma'lum darajada farq qilgan.



5.6-rasm. Sobiq Ittifoq hududidagi seysmik rayonlashtirish xaritasi.

So'nggi yillarda mikrorayonlashtirishni takomillashtirish borasida talaygina ishlar amalga oshirildi. Natijada tuzilgan xaritalarning aniqlik darajasi birmuncha ortdi. Har qanday bino va inshootlarni, ayniqsa, to'g'on, ko'prik, atom elektrostansiyalari, juda baland binolarni loyihalashda seysmik mikrorayonlashtirish xaritalarining ahamiyati benihoya kattadir.

5.5-§. Seysmik hodisalar va zilzilalar

Seysmik hodisalar (zilzilalar)-yer qobig'ining ayrim joylarini keskin ravishda turli kuch bilan harakatlanishi natijasida tog' jinslarining elastik muhitda seysmik to'liqlarni hosil bo'lishida namoyon bo'ladi. Zilzilalar juda qisqa vaqt ichida, bir necha sekunddan bir necha minutgacha davom etadi. Agar zilzila markazi okean va dengiz ostida bo'lsa, dengiz zilzilasi (sunami) deb yuritiladi. Zilzilaning sabablari tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin.

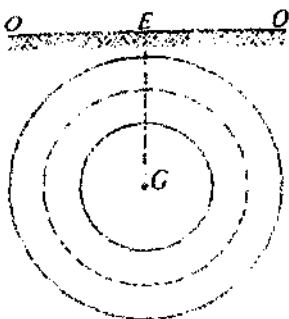
Sun'iy zilzilalar kishilarning muhandislik faoliyatlari, yer osti portlashlari shaxta qazish jarayonida tog' jinslarining o'pirilish natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Tabiiy zilzilalarni keltirib chiqaradigan sabablariga quyidagilar kiradi: denudatsion, vulqon va tektonik harakatlar bo'lishi mumkin.

Denudatsion (o'pirilish) zilzilalar asosan suyuqlanuvchan tog' jinslari (ohaktoshlar va tuzli qatlamlar) bo'lgan joylardagina yuz beradi. U joylarda juda katta yer osti g'orlari hosil bo'ladi. Agar g'orlarning shifllari yetarli darajada mustahkam bo'lmasa, ular o'z og'irligini ko'tara olmay o'pirilib tushadi va tushgan massaning zarbidan zilzila hosil bo'ladi. Ular kuchli bo'lmasdan, uncha katta bo'lmagan maydonlardagina tarqaladi.

Vulqon zilzilalari vulqondan magmaning yer sirtiga chiqish kanali berkilgan vaqtda vulqon gazlarining portlashi natijasida yuz beradi. Bunday zilzilalar kuchli vulqon otishi vaqtida sodir bo'lib, ba'zan katta halokatlarni yuzaga chiqaradi va butun-butun shaharlarni vayron qiladi. Bunday zilzilalar tektonik zilzilalar singari katta maydonni egallamaydi. Katta vayronagarchiliklar keltirgan kuchli zilzilalarning hammasi tektonik, ya'ni yer po'stining dislokatsiyalari, tog' hosil bo'lishi jarayonlari bilan bog'langan zilzilalar qatoriga kiradi. Yerning ichki qismidagi, qobig' ostidagi seysmik energiya to'planadigan joy zilzila o'chog'i yoki-gipotsentr-deyilib, gipotsentrmning-tik chiziq bo'ylab, yer yuzasidagi proyeksiyasi- epitsentr deb ataladi (5.8-rasm).

Zilzila o'chog'idagi yerning to'plangan ichki energiyasi sarf bo'lish vaqtida atrofdagi tog' jinslariga katta bosim ta'sir etadi. Shunda elastik muhitdagi kabi seysmik to'liqlar hosil bo'ladi. To'liqlarni



5.8-rasm. Zilzilaning gi potsentri va epitsentri: G-gi potsentri; E-epitsentri.

bo'lmaydi va buzilishlarga olib kelmaydi.

To'lqinlarning tarqalish tezligi tog' jinslarining zichligiga bog'liq. Masalan; granit, gneysda va shunga o'xshash jinslarda 5000-1000 km/s, ohaktoshlarda 2000- 5000 km/s, gillarda - 1500-2000 km/s, qumda 500-1100 km/s, suvda 1500 km/s. Ko'ndalang to'lqinlar tezligi bo'ylama to'lqinlar tezligiga nisbatan - 1,7 marta kam. Zilzilalar o'chog'i yerning turli chuqurliklarida, 600-700 km gacha bo'lishi mumkin, ko'proq 20-50 km chuqurliklarda kuzatiladi. Zilzilaning eng chuqur o'chog'i Pomir va Afg'onistonda (300 km gacha), shuningdek. Tinch okeani qirg'oqlarida kuzatilgan. Gipotsentrning chuqur joylashuvidan va ulardan chiqayotgan katta energiyadan hosil bo'ladigan to'lqinlar katta maydonlarda tarqalishi mumkin. Gipotsentrning uncha chuqur bo'lmagan qatlamida va epitsentrdagi tebranishlar sezilarli kuchga ega bo'ladi, buzilishlarga sabab bo'ladi. Shunday qilib zilzila kuchi gipotsentr chuqurligiga va undan chiqayotgan energiyaga bog'liqdir. Kuchli zilzila ro'y berganda vulqonlar "jonlanib" ketadi, yer yuzasi pasayishi, unda yoriqlar paydo bo'lishi, bino va inshootlarda yoriqlar hosil bo'lishi, qulab tushishi mumkin.

Ofat keltiruvchi zilzilalar minglab turar joylarni buzib tashlaydi, ko'p minglab kishilarning yostig'ini quritadi. Tarixda bunday dahshatli zilzilalar ko'plab ro'y bergan. Dastlabki bizga ma'lum bo'lgan zilzila Xitoyda, Miloddan avval VII asrda Syan shahrida ro'y bergan, Kalkutta shahri butunlay vayron bo'lgan va 300 mingdan ortiq aholi halok bo'lgan. O'tgan XX - asrdagi ofatli zilzilalar quyidagilardir: 1923 yil sentabr oyidagi Yaponiyada ro'y bergan zilzila oqibatida-Tokio va Iokogamu shaharlari butunlay vayron bo'lgan, minglab insonlar nobud bo'lgan. Oxirgi yillarda bo'lib o'tgan ofatli zilzilalarni

deformatsiyasiga qarab, ko'ndalang, bo'ylama va yuzaki to'lqinlarga bo'lish mumkin. Bo'ylama to'lqinlar (gorizontal)-yuqori tezlikka ega bo'lib, vayronalar hosil qiluvchi kuchga ega bo'ladi. Ko'ndalang to'lqinlar (tik) qatlam tekisligiga ko'ndalang ravishda ta'sir qiladi. Ko'ndalang to'lqinlar faqat qattiq muhitda, yo'nalishi esa bo'ylama to'lqinlar yo'nalishiga tik holatda bo'ladi. Yuzaki to'lqinlar faqat epitsentrdagi tarqaladi, katta kuchga ega

aytib o'tish mumkin. Yugoslaviyaning, Skople shahridagi, Turkmanistonning Ashxobod shahridagi, Poytaxtimiz Toshkent shahridagi, yoki yaqin yillarda Meksika, Xitoy va Armeniyadagi zilzilalardir. Toshkent shahrida zilzila 1966-yil 26 aprelda, 8 balli kuch bilan 3-4 sekund muddatda bo'lib o'tdi. Epitsentr shahar markazida bo'lib, yer qimirlashi sezilarli kuch bilan bir yildan ko'proq vaqt davom etdi. 1988-yil 7 dekabrda Armeniyaning Spitak va Leninakan shaharlarida ro'y bergan zilzila 8-9 ballarga yetib borib, ko'plab insonlarning yostig'ini quritdi, katta iqtisodiy zarar keltirdi. Har yili yer yuzida 100000 tadan ortiq zilzila ro'y berib, shulardan 100 tasi kuchli bo'lib, qolganlarini odamlar sezmaydilar ham, ularni faqatgina sezgir seysmik asboblardan aniqlash mumkin. Zilzila kuchini aniqlash uchun seysmik shkalalar ishlatiladi. Ball shartli birlik hisoblanib, zilzilalarning kuchi bo'yicha taqqoslash mumkin. Seysmik to'lqinlarning amplitudasi va davri seysmograflar yordamida aniqlab olingach, quyidagi formula yordamida tuproqning tebranish tezlanishi (a) ni aniqlab olishimiz mumkin.

$$a = A \frac{4\pi^2}{T^2} \quad (5.1)$$

bu yerda: A -amplituda, mm T -seysmik to'lqinning tebranish davri, sek
Zilzilalarning intensivligi zilzila paytida, gipotsentrdagi ajralib chiqqan energiyaning miqdori bilan aniqlanadi. Zilzila energiyasi miqdorini, B.B.Galitsin formulasi bilan aniqlash mumkin:

$$E = \pi^2 \cdot \rho \cdot V \cdot \sqrt{\left(\frac{A}{T}\right)^2} \quad (5.2)$$

bu yerda: E -zilzila energiyasini miqdori, erg; ρ -yer qatlami yuqori qismi zichligi, g/sm³; V -seysmik to'lqinlarni tarqalish tezligi, sm/sek; A -amplituda, mm; T -seysmik to'lqinlarning tebranish davri, sek.

Yuqorida ko'rsatilgan ko'rsatkichlardan tashqari, zilzilalarning kuchi bino va inshootlardagi buzilish darajasi, Yer yuzasining shakli o'zgarishi, yer osti va usti suvlarining tartibi o'zgarishi, odamlar va hayvonlar sezgisi orqali ham aniqlanishi mumkin. 5.1-jadvalda ko'rsatilgan jadvalda zilzila kuchiga qarab, yer yuzasida sodir bo'layotgan o'zgarishlar keltirilgan.

Zilzila kuchi ballarda ifodalanib, yuqorida sanab o'tilganlarni namoyon bo'lishlik darajasini belgilab beradi.

Eng kuchsiz zilzila 1 ballga teng bo'lib, eng kuchli falokatli 12 ballga to'g'ri keladi. Yevropada ham 12 balli shkala qabul qilingan bo'lib, u ham yuqoridagi shkalaga mos keladi. Zilzila kuchi, shuningdek, seysmik koeffitsiyent

Zilzila kuchiga qarab yer yuzasidagi o'zgarishlar

Zilzila kuchi (ball)	Zilzila nomi	Seysmik tezlanish (mm/sek ²)	Yer yuzasidagi o'zgarishlar
1	Sezilmaydigan	2,5	Mikroseysmik tebranishlar. Faqat seysmik asboblari sezadi.
2.	Juda kuchsiz	2-2,5	Bilinar-bilinmas zilzila. Sezgir odamlar gina sezadi
3	Kuchsiz	5,1 -10	Bilinar - bilinmas zilzila. Tinch turgan odamlar gina sezadi
4	Kuchliroq	11 – 25	O'racha zilzila. Yurib ketayotgan odamlar ham sezadi.
5	Ancha kuchli	25 – 50	Uxlab yotgan kishilar uyg'onib ketadi.
6	Kuchli	51 – 100	Imoratlarga bir oz zarar yetadi.
7	Juda kuchli	101 – 250	Devorlar yoriladi, haykallar qulab tushadi, deraza oynalari sinadi
8	Vayronagarchilik keltiradigan	251 - 500	Tomdagi mo'rilar, ko'chadagi haykallar qulab tushadi. Deraza oynalari sinadi
9	Xarobalik keltiradigan	500 -1000	Uylar qulay boshlaydi.
10	Falokatli	1000-2500	Ko'plab imorat vayron bo'ladi, yer yuzida katta-katta yoriqlar paydo bo'ladi
11	Halokatli	2500 -5000	Yer yuzida katta-katta yoriqlar paydo bo'ladi Buzilmagan imorat kamdan-kam qoladi.
12	Katta halokat, falokat keltiradigan	5000	Hammayoq buzilib, imoratlar butunlay vayron bo'lib ketadi.

K orqali ham ifodalanib, u seysmik to'liqlar tezlanishi (a) ni, og'irlik kuchining (g) nisbatiga teng.

$$K = \frac{a}{g} \quad (5.3)$$

S.V.Medvedev fikricha, zilzila kuchi ko'p jihatdan seysmik to'liqlar tarqalayotgan jinsga bog'liqdir. Binobarin, har bir qurilish maydonining balligiga grunt sharoiti kuchli darajada ta'sir ko'rsatadi. Quyidagi S.V.Medvedev tomonidan tuzilgan shkalani soddalashtirib keltiramiz bunda keltirilgan ballarga tuproqning ma'lum tebranish tezlanishi to'g'ri keladi (5.2-jadval).

Ballar	Tuproqning tezlanishi, mm/sek ²
1	-
2	-
3	-
4	< 100
5	100-250
6	250-500
7	500-2000
8	1000-2000
9	2000-4000
10	< 4000
11	-
12	-

Zilzilalarni bino va inshootlarga ta'siri, ularni loyihalash va qurishda hisobga olishni taqozo etadi. Hozirda zilzilani oldindan aytish va ehtiyot choralarini ko'rish maqsadida juda keng miqyosda seysmik, muhandislik-geologik, geofizik, tektonik, gidrokimyoviy, matematik usullar yordamida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ana shu olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida MDH hududlari uchun ayrim-ayrim seysmik mikrorayonlashtirish xaritalari tuzilgan bo'lib bu xaritalar orqali, qaysi mintaqalarda necha balli zilzila bo'lishligini aniq bilish mumkin. Seysmik mikrorayonlashtirish xaritasi, birinchidan zilzilani vujudgakeltiradigan "o'choq"-gi potsentrlning joylashish holatini va zilzila sodir bo'ladigan joy-epitsentrd, silkinishlarning takrorlanish harakterini, intensivligini, joyning muhandislik-geologik nuqtai nazardan sharoitlarini, tog' jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish asosida tuziladi. O'rta Osiyo Respublikalari mintaqalari 6-9 balli sodir zilzila bo'ladigan hududga kiradi. Ma'lum hududning muhandislik-geologik sharoiti hisobiga seysmik aktivlikni oshib ketishini nazarda tutib 10 ball va undan yuqori ballar belgilanishi mumkin. Yuqori seysmik hududlarga (8-9 ball)-tog'li hududlar, tog' oldi tekisliklari va daralar kiradi.

5.6-§. Zilzila sodir bo'ladigan hududlarda qurilish ishlari

Seysmik aktiv xududlarda loyihalash va qurilish ishlarining harakteri, hajmi, seysmik aktiv bo'lmagan hududlarga nisbatan o'ziga xos xususiyatlari bilan farq qiladi. Hozirda bunday hududlar uchun loyihalash me'yorlari ishlab chiqilgan. Bino loyihasini tuzayotganda, binolarda antiseysmik

konstruktiv choralar ko'rilishi natijasida ularning zilzilaga qarshiligi ortadi. Tabiiyki, bunday qurilishning tannarxi qimmatlashadi. Zilzilaga bardoshli binolar loyahasini tuzayotganda ularning turiga, hajmiga, konstruksiyasiga va joyning seysmik kuchiga bog'liqligini hisobga olish lozim. Zilzilabardoshli binolar loyahasini tuzayotganda ularning rejadagi ko'rinishi simmetrik bo'lishiga hamda massa va birkliklarining bir tekisda taqsimlanishiga erishish lozim. Devorlar va ramalarni binoning bo'ylama va ko'ndalang o'qlariga nisbatan simmetrik ravishda joylashtirish lozim. Bino yoki uning alohida qismlarining uzunligi me'yor orqali cheklangan bo'ladi. Chunki, me'yordan ortiq uzunlikka ega bo'lgan binoning ayrim bo'laklari tebranishning turli fazalariga tushib qolsa, seysmik ta'sir kuchayib ketadi. Shu sababli, uzun binolar antiseysmik choklar yordamida kichik bo'laklarga (otseklarga) ajratiladi. Antiseysmik choklar ajratilgan qismlar binoning bemalol siljishiga (tebranishiga) imkon bermog'i lozim, aks holda, qo'shni qismlar o'zaro urilish natijasida konstruksiyalari, qattiq shikastlanishi mumkin. Antiseysmik choklar orasidagi masofa hamda binolarning balandligi qurilish me'yorlarida belgilab qo'yilgan. Umuman, seysmik kuchlar miqdorini kamaytirish uchun bino konstruksiyalarining vaznini kamaytirish lozim. Buning uchun konstruksiyalarni ko'ndalang kesimini uning mustahkamligiga zarar yetkazmaydigan qilib kichraytirish, konstruksiyalar uchun yengil materialdan foydalanish zarur. Binoning ustuvorligini oshirish maqsadida, og'irlik markazini iloji boricha pastga tushirish, buning uchun binoning yuqori qismlarini yengil materialdan ishlash, og'ir jihozlarni pastki qavatlariga ko'chirish yo'li bilan erishsa bo'ladi. Seysmik hududda barpo etiladigan binolar asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning xiliga qarab quyidagi guruhlarga ajratiladi.

Devorlari yuk ko'taruvchi binolar (g'isht yoki tosh devorli. yirik blokli, yirik panelli, yaxlit beton elementlardan tashkil topgan yig'ma binolar ham shu guruxga kiradi. Birk diafragmalari va sinch oralig'i to'ldirgichlari seysmik kuchlarni qabul qilishda ishtirok etadigan sinchli binolar.

Seysmik kuchlarni qabul qilishda sinch ishida kam ishtirok etadigan osma panelli sinchli binolar, devorlari o'z og'irligini o'zi ko'tarib turadigan sinchli binolar ham shu toifaga kiradi.

G'isht devorli binolarda qo'llaniladigan antiseysmik choralar, bir tomondan zilzila jarayonida alohida konstruktiv elementlarning birgalikda ishlashini ta'min etish maqsadida, ular orasidagi bog'lanishlarni kuchaytirishga, ikkinchi tomondan, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning o'zini mustahkamligini oshirishga qaratilgan.

Hozirdagi ko'p bo'shliqli yig'ma temir-beton yopmalari gorizonta diafragma rolini o'ynab, seysmik kuchlarni yuk ko'taruvchi konstruksiyalarga

(devorlarga) taqsimlaydi. G'isht devorli binolarda bo'ylama va ko'ndalang devorlarning tutashuv yerlari, choklari nozik joy hisoblanib, ikki yo'nalishdagi devorlarni bir-biridan ajratishga intiluvchi zo'riqishlar shu yerlarga to'planadi. Ikki yo'nalishdagi devorlarning bog'lanishini kuchaytirish maqsadida tutashuv yerlaridagi gorizontaal choklarga sim to'r yotqiziladi. Sim to'rlardan tashqari temir-beton antiseysmik kamarlardan keng foydalaniladi. Bunday kamarlar barcha bo'ylama va ko'ndalang (ichki va tashqi) devor bo'ylab yotqizilib har bir qavatning shi pi balandligidayotqiziladi; devor vayopmalar bilan chambarchas bog'lanishni mustahkamlaydi, devorlarni o'z tekisligida mustahkamlikni oshiradi, yopmalarining bikrligi va yaxlitligini ta'minlashga yordam beradi. G'isht devorlar mo'rt materialdan tashkil topganligi uchun, zilzila kuchlariga bo'lgan qarshiligi, temir-beton konstruksiyalariga nisbatan pastroq bo'ladi. Ana shunga asoslanib, g'isht devorlarni tiklashda devor orasiga vertikal yo'nalishda temir-beton elementlar-o'zaklar (serdechnik) qo'yilib, kompleks konstruksiya hosil qilishni mutahassislar maqsadga muvofik deb hisoblaydilar. Yuk ko'taruvchi g'isht devorlar ostiga lentali poydevorlar qurish maqsadga muvofiqdir, agar poydevorlar yirik bloklardan tiklansa, u holda bloklarni bir-biriga tishlatishga alohida e'tibor bermoq zarur. Seysmik xududlarda ham poydevor uchun noseysmik xududlarda qo'llaniladigan materiallardan foydalaniladi. Silliq chag'irtoshlar esa, faqat 7 ballgacha mo'ljallangan xududlarda balandligi 5 m gacha bo'lgan 1 qavatli binolarda ishlatish mumkin. Agar devorlar ustinsimon bo'lsa, u holda ularning barchasi uzluksiz temir-betondan ishlangan to'siq yordamida o'zaro tutashtiriladi.

Yirik blokli binolar seysmik mustahkamligini ta'minlashga qaratilgan umumiy talablar xuddi g'ishtli binolar uchun qo'yilgan talablar kabi bo'ladi. Zilzila kuchlariga qarshilik ko'rsatishda, barcha bloklarning baravariga ishlashini ta'minlovchi konstruktiv choralar hamda yopmalarining roli benihoyat katta.

Yirik blokli binolarning seysmik mustahkamligini ta'minlaydigan choralardan biri blok qirg'oqlarida vertikal armatura qo'llash usulidir. Vertikal armatura uchun sarbasta (peremichka) bloklarda mahsus teshiklar qoldiriladi. Armatura o'tkazilgandan so'ng o'yilgan novlar betonlanadi. Armatura sinchlari blokka mahkamlangan ushlagich (skoba) larga payvandlanadi.

Yirik panelli binolarning vaznining yengilligi (g'isht devorga nisbatan 1,2-2 baravar yengil) devor materiallarining mustahkamligi, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning soddaligi va ularni rejada birdek tarqalishi, seysmik hududlarda ham kengroq ishlatilishga imkon beradi. Poydevorlar yaxlit yoki yig'ma -betondan ishlanib, binoning ostki devorlari poydevor

yoki yerto'la devorlaridan chiqib turgan armaturalarga mahkamlanadi. Seysmik hududlarda qo'llaniladigan tashqi devor panellarining konstruksiyasi bir va uch qatlamli bo'lishi mumkin, ular fazoviy sinch ko'rinishida ishlangan qo'sh armatura bilan kuchaytiriladi.

Sinchli (sinch) imoratlar O'rta Osiyoda juda qadim zamonlardan beri qo'llanilib kelinadi. Sinchlar yakka tartibli uy-joy qurilishida yog'och materialdan ishlangan. Sinchlarning zilzilalarga bardosh berishi ko'p inarotaba tasdiqlandi va hozirda ham bu g'oya dadillik bilan ishlatilmoqda. Zamonaviy binolarda sinchlar - mustahkam metall va temir - betonlardan tayyorlanmoqda. Seysmik hududlar uchun mo'ljallangan sinch binolarning hisoblash va loyihalash prinsiplari noseysmik hududlar binolari kabidir, farqi shundaki, seysmik hududlarda qad ko'taradigan binolar, odatdagidan tashqari, seysmik kuchlar ta'siriga ham hisoblanadi hamda shunga yarasha konstruktiv chora-tadbirlar belgilanadi. Bino sinchi ustun (kolonna), to'sin (rigel) va binoyopmadan tashkil topib o'zaro mahkam birlashtirilgan yagona, bir butun fazoviy sistema hosil qiladi. Elementlar vertikal, hamda gorizontal (seysmik) kuchlarni o'ziga qabul qiladi. Sinchlar orasiga devor uriladi. Devorlar sinch ishida, u yoki bu darajada ishtirok etadi. Devor konstruksiyasining xiliga va uni sinch bilan birlashtirish uslubiga qarab sinchli binolarning hisoblash sxemalari turlicha bo'ladi.

Inshootlarning seysmik mustahkamligi ularni to'g'ri hisoblash va to'g'ri loyihalashgagina bog'liq bo'lib qolmay, ko'p jihatdan qurilish-montaj ishlarining sifatiga ham bog'liqdir. Bino loyihasi a'lo darajada bajarilgan bo'lishiga qaramay, qurilish ishlari sifati past bo'lsa, u holda bino zilzila ta'siriga bardosh bera olmaydi. G'isht devorli binolarda yuk ko'taruvchi elementlarning mustahkamligi g'isht va qorishmaning sifatiga, shuningdek, g'isht bilan qorishmaning birikishiga bog'liq. Biroq amalda ko'pincha g'isht devorlarning mustahkamligi meyordagidan ancha past bo'lgan. Masalan: Toshkent, Nazarbek va Gazli zilzilalarida shikastlangan va buzilgan bino devorlarning mustahkamligi meyordagidan ancha past bo'lgan. Devorlarning aksariyatida g'isht bilan qorishma bir-biriga yaxshi yopishmagan, ayrim binolarda qorishmaning siqilishiga bo'lgan mustahkamligi 5,0 MPa o'rniga bor yo'g'i 1,0-1,5 MPa ni tashkil etgan. Qurilayotgan binolar ustidan olib borilgan sinovlar g'isht bilan qorishmaning birikishi loyihadagidan 4-5 marta kam ekanligini ko'rsatadi. Yirik blokli binolarda gorizontal choklarni qoidaga amal qilgan holda, bajarilishi muhim ahamiyatga ega. Bloklar orasidagi montaj choklarining sifati yetarli darajada bo'lmasa, ustki bloklarning ostki bloklarga tayanish yuzasi kichrayib, devorning siqilishiga bo'lgan mustahkamligi kamayib ketadi, ichki va tashqi devor bloklari tutashadigan joyga qo'shimcha armatura qo'yiladi, natijada tutashmaning mustahkamligi ortadi.

Temirbeton sinchli binolarning elementlari tutashadigan joylari plastik deformatsiya hosil qiladigan qilib ishlanishi zarur. Bino va inshoot seysmik mustahkamligi ko'p jihatdan inshootning ustidagi gruntga bog'liqdir. Agar gruntlar bo'sh bo'lsa, cho'kuvchan, bir jinsli bo'lmasa, seysmik kuchlar ta'sirida bino buzilishi mumkin.

Bino zaminini mustahkamlash quyidagi usullar bilan amalga oshirilishi mumkin: gruntning shibbalash, kimyoviy usullar bilan mustahkamlash, sement bilan qotirish, silikatlash, yer osti suvlar sathini pasaytirish. Agar zamin gruntlari nosoz bo'lsa, u holda qoziq poydevorlardan foydalanish yoki butun temirbeton plitalar bilan qoplash tavsiya etiladi. Qurilish-montaj ishlarini meyor va qoidalariga to'la amal qilingan holda tashkil etish, asosida inshootlarning seysmik mustahkamligini ta'minlashiga erishish mumkin.

5.7-§. Zilzila sodir bo'lishini oldindan bashorat qilish

Hozirgi vaqtda zilzilani oldindan aytish va ehtiyot choralarini ko'rish maqsadida juda keng miqyosda seysmik, muhandislik-geologik, geofizik, tektonik, gidroximik, matematik usullar yordamida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ana shu olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida seysmik rayonlashtirish xaritalari tuzilgan bo'lib, bu xaritalarga qarab mamlakatimizning qayerida va qanday kuchda zilzila bo'lishini aniq bilishimiz mumkin.

Seysmik mikroyonlashtirish xaritasi, birinchidan, zilzila vujudga keltiradigan "o'choq"-gipotsentrlarning joylashish holatini va zilzila sodir bo'ladigan joy-epitsentrdagi silkinishlarning takrorlanish xarakteri, intensivligi to'g'risida uzoq yillar mobaynida seysmik asboblarning yordamida kuzatish natijasida olingan xulosalarga asoslanib, ikkinchidan, o'sha hududning muhandislik-geologik nuqtai nazaridan tutgan o'rniga, ya'ni tog' jinsi qatlamining kimyoviy, mineralogik tarkibiga, fizik-mexanik xossalari, yer osti suvlari sathining fasllar davomida o'zgarib va jarayonlarning qay darajada tarqalganligiga hamda ana shu hodisalarning hozirgi vaqtdagi rivojlanish xarakteriga qarab, uchinchidan, yerning ustki qobig'ini tashkil qilgan, ya'ni turli inshootlarga zamin hisoblangan lyoss jinslar, qum, shag'al tosh va boshqalarning yoshi jihatidan fizik-mexanik xususiyatlariga ko'ra, o'ziga xos tog' jinslarida (granit, bazalt, ohaktosh va h.k.) sun'iy tebranishlar hosil qilinib va ana shu tebranishlarni avval seysmik asboblarning yordamida olingan tabiiy tebranishlar bilan taqqoslash va yuqorida aytib o'tilgan tog' jinslarining yer qimirlash kuchini oshirish yoki kamaytirishda ko'rsatadigan ta'sirini o'rganish asosida tuziladi.

Shuni aytish kerakki, tekshirishlar natijasida aniqlanishicha, zilziladan nam lyoss tog' jinslari (yer osti suvlari 1-7 m chuqurlikda joylashganida) ustiga qurilgan imorat, quruq lyoss tog' jinslar ustiga qurilgan imoratlarga

qaraganda ko'proq talafot ko'rar ekan. Shunga o'xshash, lyoss tog' jinslari, qum shag'allar ustiga qurilgan imorat va inshootlarga qaraganda, qattiq tog' jinslari-granit, bazalt, ohaktosh ustiga qurilgan imoratlar zilzilaga ko'proq bardosh berar ekan. Shu sababli nam lyoss tog' jinslari tarqalgan hududda haqiqiy yer qimirlash kuchi 7 ball bo'lsa, bu jinsning namligi tufayli yer qimirlash kuchi bir qancha ortib ketib 8, ba'zan 9 ballga yetar ekan.

Zilzila bo'lishini oldindan aytib berish masalasi hali to'liq hal qilinmagan. Bu masalaning murakkabligi yer qimirlashni vujudga keltiradigan "o'choq"-potsentrning nihoyatda kishilar ko'zidan yashiringanligida, ana shu "o'choq"da yig'ilgan va yer silkinishiga olib keladigan energiyaning yig'ilishi va sarf bo'lishi qonuniyatlarini chalkashligida hamda yer qimirlashning Quyosh radiatsiyasiga, o'ying tortish kuchiga qanchalik moyil yoki moyil emasligini hal etilmaganligidadir.

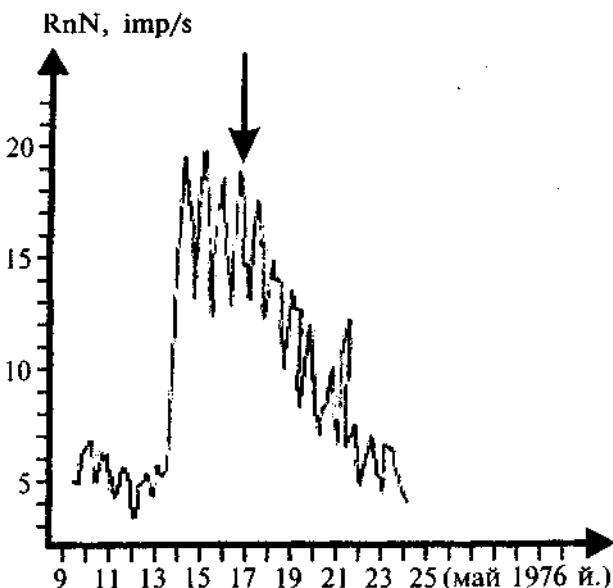
Ammo olimlarimiz zilzilaning sir-asrorini o'rganish, uning ro'y berishini oldindan aytib berish, tabiatni tadqiq etish borasida salmoqli natijalarga erishmoqdalar.

Shuni aytish kerakki, O'zbekistonda zilzila darakchilarini izlash borasidagi tadqiqotlar 1966 yilgi Toshkent yer qimirlashidan keyin, ya'ni Seysmologiya instituti barpo etilganidan so'ng ancha rivoj topdi. Mazkur institutda keyingi paytda olib borilgan izlanishlar, xususan, zilzila markazlarining ko'chib yurish xususiyatlarini, shuningdek, yirik seysmik hodisalar sodir bo'lishining taqriban 40 yillik davriyligini aniqlash imkonini beradi.

Bu institutning dasturlaridan biri zilzila darakchilarini bevosita izlashdan iborat bo'lib, uning mohiyati zilzila vaqtida ro'y beradigan jarayonlarni seysmik, tartibi, zilzila markazlari dinamikasi, geofizik maydonlar, shu jumladan, seysmik, magnit, elektr, gravitatsion maydonlarning vaqt davomidagi o'zgarishlari, gidrogeologik hamda geoximiyaviy jarayonlar, yer yuzasining sust deformatsiyasi hamda qiyalanishi va boshqa tabiiy hodisalarni o'rganishdir.

Institut xodimlari va bir gurux olimlar birgalashib ish olib borish chog'ida yer osti silkinishlari bo'lib turganida va bunday silkinish boshlanishidan oldin ma'lum vaqt mobaynida minerallashgan suvning gaz-ximiyaviy tarkibi anchagina o'zgarishini aniqlashdi. Jumladan, suvda geliy, radon, argon, uran, fluor konsentratsiyasi oshadi, ularning izotop tarkibi o'zgaradi (5.9-rasm). Bu olimlarning zilzila bo'lishini oldindan aytgan taxminlarining ko'pchiligi tasdiqlandi. Masalan, 1976 yil 19 martdagi taxminni shu yilning 21 martida Talasda yuz bergan zilzila, 4 apreldagi taxminni 8 apreldagi va 14 martdagi taxminni 17 maydagi Gazli zilzilasi tasdiqladi.

AQSH geologiya xizmatining vakili doktor Jeyms O'nil 1976 yil may oyida O'zbekiston FA seysmologiya institutiga kelgan edi. Unga Gazlida yer osti suvi tarkibida radon miqdori keskin oshib ketganligini, shuning uchun yaqin kunlarda kuchli yer qimirlash bo'lishini aytishdi. Ammo Jeyms O'nil bunga ishonmadi. 17 mayda esa u Buxoro shahrida 9 balli Gazli yer qimirlashini o'z boshidan o'tkazdi. 1978 yili sobiq Ittifoqdagi Ixtiro va



5.9-rasm. Gazli zilzilasi paytida (17.05. 1976 y.) yer osti suvidagi radon gazining qay darjada o'zgarib turganligini ko'rsatuvchi chizma.

kashfiyot ishlari davlat qo'mitasi a'zolari Toshkent va Moskva olimlarining bu sohadagi ishlarini ko'rib chiqib, uni kashfiyot deb topdi. Olimlardan G'.O.Mavlonov, A.N.Sultonxo'jayev, L.A. Hasanova, Xitarov, V.I.Ulomov, L.V.Gorbushina, V.G.Timinskiy, A.I. Spiridonov shu kashfiyot mualliflaridir.

Hozirgi davrda zilzila darakchilarini aniqlash bo'yicha quyidagi asosiy yo'nalishlar belgilangan:

- rus, amerikalik va Yangi Zelandiyalik olimlar tomonidan yer silkinishi kutilayotgan hududdan seysmik to'lqinlarning o'tishida ularning tarqalish tezliklarining o'zgarishini kuzatishlari orqali. Bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlarning tezliklari nisbati (1,75-1,8 marta) odatda doimiy hisoblanadi. Agar, gruntlar zo'riqqanlik holatida bo'lsa, u holda bu nisbat taxminan 15% ga kamayadi. Tojikistonning Garma hududi misolida kuzatilishicha, kuchli zilziladan oldin ushbu nisbatlar kamaygan, ma'lum vaqt davomida kichik bo'lib turgan, kuchli yer silkinishi oldidan o'zining avvalgi qiymatiga qaytgan;

– O‘zbekiston olimlarining kuzatishicha, yer silkinishidan oldin radon tarkibiga ega bo‘lgan 1,5-2 km bo‘lgan chuqurlikdagi yer osti mineral suvining radioaktivligi ortishi mumkin;

– bir-biridan bir necha kilometr oralatib gruntga qoqilgan elektrodlar orasidagi elektr qarshilik kuchlarining o‘zgarishi natijasida grunt g‘ovaklaridagi suyuqliklar tarkibini baholash orqali;

– yer osti silkinishlari statistik ma‘lumotlarini qayta ishlash orqali;

– hududdagi deformatsiyasi kuzatilayotgan nuqtalararo masofani o‘lchash asosida aniq vaqt oralig‘ida yig‘ilgan deformatsiyalarni kuzatish orqali. Ushbu kuzatishlar AQSH, Yaponiya va Yangi Zelandiyada olib borilgan;

– ushbu mamlakatlar tomonidan suv toshqini, turli meteorologik omillar va hatto qo‘shni planetalardagi geomagnit maydonlarni ta‘sirini (masalan, Yaponiyada har 5-10 yilda ushbu holat bo‘yicha tasvirga olib turiladi) zamin qatlamidagi bosimlarni o‘zgarishini kuzatish orqali;

– Yaponiyada olib borilgan izlanishlar asosida yer satxi qiyaligining o‘zgarishini maxsus qiyalik o‘lchovchi asboblarda yordamida kuzatish orqali;

– qush va hayvonlar, shuningdek, suv orqali seysmik to‘lqinlar o‘tganda baliqlarning tovush va titrash ta‘siriga sezgirligini kuzatish orqali.

Lekin, qachonki yer silkinishgacha birinchi ogohlantirish qilingan bo‘lsa, boshqacha aytganda, bir necha kun oldin yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri seysmik ta‘sirdan oldin zilzila sodir bo‘lishi haqida bashorat qilinsa amalda undan foydalanilgan bo‘ladi. Va nihoyat, bashorat qilishning aniqligi xususida. U to‘g‘ridan-to‘g‘ri aholi yashaydigan hududning yetarli hayot faoliyati bilan bog‘liq. Boshqacha aytganda, aholini birinchi ehtiyojlar uchun zarur bo‘lgan maxsulotlar bilan ta‘minlanishi, sug‘urta tizimini shakllantirish va zilzila asoratlarini bartaraf qilishga oid tadbirlar ishlab chiqilishi zilzilani bashorat qilinishi bilan bog‘liq.

Agar zilzilani bashorat qilish hali yetarli darajada o‘rganib chiqilmagan ekan, lekin uni dastlabki elementi-zilzila sodir bo‘lishining takroriyliги amaldagi me‘yoriy xujjatlarda o‘z aksini topgan.

Nazorat savollari:

1. Yer qobig‘ining qanday harakatlari tektonik harakatlar deb ataladi va ular tog‘ jinslarini dastlabki yotish sharoitlariga qanday ta‘sir ko‘rsatadi?

2. Tog‘ jinslarini buzilgan va buzilmagan yotish shakllaridan misollar keltiring

3. Tog‘ jinslarini dislokatsiyalari nima? Ularni vujudga kelish sabablari nimalardan iborat?

4. Bukilmali va uzilmali dislokatsiya shakllarining turli ko'rinishlari uchun tektonik sharoitlarning qurilish uchun ahamiyatini tushuntiring.

5. Geosinklinallar va platformalar nima?

6. Geosinklinallar rivojlanish bosqichlarini va ularni platformalarga aylanishini tushuntiring.

7. Platformalarning tuzilishlari qanday bo'ladi?

8. Zilzila turlarini sanab o'ting va ularni xarakterlang

9. Tik va yotiq to'lqinlarning tog' jinslari va inshootlarga qanday ta'siri bor?

10. Zilzila kuchi qanday baholanadi, zilzila tezlanishi va seysmik koeffitsiyent qanday hisoblanadi?

11. Zilzila kuchini joyning rel'yefiga, geologik tuzilishiga, petrografik tarkibiga, tog' jinsining yotish sharoitiga va gidrogeologik sharoitiga bog'liqligini tushuntiring

12. Zilzila sodir bo'ladigan hududlarda qurilish ishlari qanday olib boriladi?

6-hob. YERNING SIRTQI KUCHIGA BOG'LIQ BO'LGAN GEOLOGIK HODISALAR

6.1-§. Surilishlar

Tog' jinslari massalari suv o'tkazmaydigan qatlaminin o'z og'irligi ta'sirida surilishlari ro'y beradi. Surilishi uchragan kuzatilayotgan tog' massasini aylanmasligi va ag'darilmasligi harakterlidir. Ko'chayotgan tog' massasining ko'chish nuqtalarining trayektoriyalari, surilish yuzalari yo'liga mos keladi.

Surilish hodisasi geologik jarayon bo'lib, tog' jinslari mustahkamligining buzilishi tabiiy omillar ta'sirida o'z muvozanat turg'unligini yo'qotishi oqibatida ro'y beradi. Surilish hodisalari yer sharining hamma joyida tarqalgan bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi, unga qarshi kurash tadbirlari ko'p mablag' talab etadi.

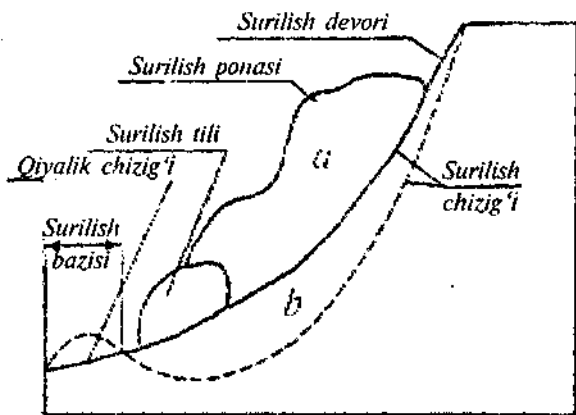
Surilish natijasida tog' yon bag'irliklari, dengiz va daryo qirg'oqlari, soy bo'ylari hamda ochiq usul bilan kavlanayotgan konlarning chetlari buziladi, yer relyefi o'zgaradi, tekis qiyaliklar o'miga tik yonbag'irliklar vujudga keladi.

Surilishlar hajmi, hosil bo'lish sharoiti harakat tezligiga qarab turlicha bo'ladi. Bazan surilayotgan ko'chki shunday tezlikda harakat qiladiki, undan odamlar saqlanib qola olmaydilar. Masalan, Ohangaron vodiysida 1991 yili sodir bo'lgan surilish natijasida ko'plab odamlar tuproq ostida qolib ketdilar. O'zbekistonning kon sanoati rivojlangan Ohangaron, Olmaliq, Oltintopkan tumanlarida, Yuqori Chirchiq tumanidagi Xumson, Bog'iston, Xo'jakent, Chibortog'a va boshqa qishloqlarda, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarining tog'li hududlarida ham kuchli surilishlar ro'y berib kelmoqda. Surilish har - xil morfologik tuzilishga va dinamik harakterga ega. Surilish morfologiyasi deganda ularning ichki va tashqi tuzilishini tushunamiz. Surilishga uchragan yon bag'irliklar tashqi va ichki qiyofasining tuzilishi turlicha bo'lib, u yon bag'irliklarning geologik va geomorfologik tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Surilib, ko'chib tushayotgan jinsning hajmi har - xil bo'lib, bir necha kub metr dan, bir necha million kubmetrgacha yetadi.

Surilishning yuzasi, surilish uyimi, surilish bazisi, surilish terrassasi (supachasi), uzilish devori, surilish tanasi, surilish tili deb ataluvchi elementlari bo'ladi.

Surilish yuzasi yoki surilish chizigi deb, surilayotgan massaning ma'lum bir yuza bo'yicha harakat trayektoriyasiga aytiladi (6.1-rasm).

Surilish yuzasining shakli turlicha, to'lqinsimon, yoysimon, tekis to'g'ri chiziq shaklida bo'ladi.



6-1-rasm. Surilish bazisining yotish sxemasi:
 a-surilish bazisining qiyalik chizig'iga mos kelgan holat;
 b-surilish bazisining qiyalik chizig'iga mos kelmagan holat
 (Q.O.Mavlonov va boshqalar rasmi).

Surilish yuzasining shakli, tog' jinsi tarkibiga, joyning geomorfologik tuzilishiga va surilishning turiga bog'liq.

Surilish yuzasining yonbag'irlikning pastki qismidan, yer yuziga chiqqan joyiga, surilishning-asosi, yuqori qismidan chiqqan joyiga surilish cho'qqisi deb ataladi.

Surilish yuzasining oz-ko'pligiga qarab, surila-yotgan tog' massasi, yaxlit bir butun, yoki ayrim-ayrim bo'laklardan tashkil topgan bo'ladi. Agar surilayotgan massa, ayrim-ayrim yirik bo'laklardan iborat bo'lsa, surilib tusha-yotgan umumiy massaning yuzasi pog'onasimon bo'lib, zinasimon surilishlar hosil bo'ladi.

Surilish uyumi deb, yonbag'irliklarda hosil bo'lgan katta chuqurliklarga aytiladi. Ayrim yonbag'irliklarda ko'chki hodisalarining har yili sodir bo'lishi natijasida, qiyalikda bir qator surilish uyumlari hosil bo'ladi, uyumlarni bir-biridan ajratib turadigan joylarni-surilish ayirgichlari-deb ataladi. Surilish uyumining shakli va chuqurligi, turlicha bo'lib, qurilishning turiga, hosil bo'lish sharoitiga va joyning geomorfologik tuzilishiga bog'liq.

Surilish bazisi deb-surilish yuzasining qiyalik chizig'i bilan kesishgan joyiga aytiladi.

Surilish bazisi qiyalikning chizig'iga baravar, undan balandda yoki pastda joylashgan bo'lishi mumkin. Agar surilish bazisi qiyalik chizig'idan pastda joylashgan bo'lsa, surilish natijasida yonbag'irlikning eng pastki

qismi ko'pchiganga o'xshab, yuqoriga ko'tarila boshlaydi.

Bunday joylar surilishning o'sish hududi deb ataladi. Ba'zi bir qiyalikda bir necha marta surilish bo'lib, ularning surilish bazislari turlicha bo'ladi. Surilishning bunday ko'rinishi ko'p yarusli surilishlar deyiladi (6.2-rasm).

Surilish natijasida hosil bo'lgan pog'onasimon suppachalar surilish terrasalari deyiladi. Surilish yuz bergandan keyin surilish yuzasining ochilib qolgan qismi surilish yoki uzilish devori deb ataladi.

Surilish devorlarining balandligi bir necha o'n metrlargacha yetib, uzunligi bir necha metrdan-bir necha yuz metr va undan uzun ham bo'lishi mumkin.

Masalan, Ohangaron vodiysidagi ba'zi surilishlar devorlarining balandligi 30-40 m bo'lib, uzunligi 600-700 m gacha boradi.

Qiyalik bo'ylab ko'chib tushayotgan massaga surilish tanasi deb ataladi. Surilgan massaning kattaligi surilish devorining chegarasi ro'y bergan joyning kengligiga va surilgan massaning qalinligiga bog'liqdir.

Surilib tushgan massaning eng oldingi qismi, surilish tili deyiladi.

Surilish tanasi ustida va surilish devorlari atrofida hosil bo'lgan yoriqlar, surilish yoriqlari deb ataladi. Surilish yoriqlarining kengligi, chuqurligi va uzunligi har xil, kengligi 1-2 m, chuqurligi 5-7 m, uzunligi 15-20 m va undan ortiq bo'ladi.

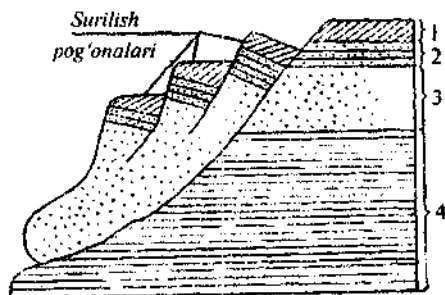
Surilish tabiiy va inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan holda ro'y berishi mumkin.

Surilish hodisalarini o'rganish natijasiga ko'ra surilishning sabablari 2 xil bo'ladi:

1. Passiv sabablar.
2. Aktiv (faol) sabablar.

Passiv sabablarga quyidagilar kiradi:

1. Yonbag'irliklarni geologik tuzilishi.
2. Yonbag'irliklarni relyefi, sharoiti.



6.2-rasm. Pog'onasimon surilish sxemasi:

1-pog'onasimon tog' jinslari; 2-qumtoshlar
3-qumlar; 4-gillar.

(O.Mavlonov va Zohidov rasmi).

3. Hidrogeologik sharoitlar.

4. Tog' jinslarini nurashi.

5. Tog' jinslarining tarkibi.

Aktiv sabablarga quyidagilar kiradi:

1. Atmosfera yog'inlari.

2. Yuzaki va yer osti suvlari.

3. Zilzila.

4. Insonning muhandislik faoliyati.

Surilishning sodir bo'lish sabablaridan biri jinslar namligining birdaniga oshib ketishidir. Namlik oshgan sari uning og'irligi ortadi, strukturasi buzilib yopishqoqligi kamayadi, oquvchanligi ortadi.

Yonbag'irliklarda yotgan tog' jinslari ikki tomondan, atmosfera yog'inlari va yer osti suvlari ta'sirida namlanadi. Atmosfera yog'inlari O'rita Osiyoda bo'ladigan surilishlarning bosh sababchilaridir. Tinimsiz 3-4 kun yoqqan yomg'ir, erigan qor suvlarining bir qismi qiyalik bo'ylab pastga oqsa, bir qismi tog' yonbag'irliklaridagi lyoss va lyossimon jinslarga shimiladi. Jinsning namligi oshib, ostki qatlam esa suv o'tkazmaydigan qatlamga to'planib kuchsizlangan hududlar hosil bo'ladi. Jinsning massasi ortib, oquvchanlik xususiyati o'zgarib, yarim qattiq holdan - plastik yumshoq holga o'tadi va qiyalik bo'ylab siljiydi.

Yer osti suvlari yonbag'irlikdagi buloq ko'rinishida yer yuziga chiqib jinslarning namligini oshiradi va ikkinchi tomondan, qatlamlar orasida suvli qatlam hosil qilib, ustki va ostki qatlamni namligini oshiradi. Bunday ta'sirlar uzoq vaqt davom etishi natijasida surilish hodisasi ro'y beradi. Tog' jinslarining litologik va mineralogik tarkibi ham, surilishlarning hosil bo'lishida katta rol o'ynaydi, tarkibida montmorillonit va kaolinit minerali ko'p bo'lgan jinslar suv ta'sirida namligi oshib yopishqoqligi kamayadi, plastik yoki oquvchan holatga tez o'tadi va qiya qatlam bo'yicha surila boshlaydi. To'g'on qurilishi natijasida daryodagi suvning sathi ko'tarilib qirg'oqdagi jinslar suv ostida qola boshlaydi. Suvning ko'tarilish kuchi ta'sirida, jinsning og'irligi kamayib u qiyalik bo'ylab o'z ustida yotgan jinslar bosimiga bardosh bera olmay daryo tomon siljiydi. Bunday surilishlar ko'pincha yangi ishga tushirilgan suv omborlarida vujudga keladi.

Zilzila ham surilish hodisasiga sabab bo'ladi. Zilzila tufayli lyoss va lyossimon jinslarning fizik-mexanik xossalari o'zgaradi. Masalan, kuchli zilzila natijasida jinslarning ichki ishqalanish burchagi 10 dan 60 gacha kichrayadi, bu esa yonbag'irlikni mustahkamlik koeffitsiyentini kamayishiga sabab bo'ladi. Ko'chki dinamikasida uning boshlanishi, o'sa borishi va to'xtashgacha bo'lgan davrdagi xususiyatlarining va harakat tezligining vaqt

birligidagi o'zgarishiga aytiladi. Shu bois, surilish davrlarini 3 bosqichga: tayyorlanish, surilish va surilgan massaning qiyalikdagi keyingi holatiga ajratish mumkin. Tayyorlanish bosqichida tabiatdagi surilish hosil qiluvchi omillar ta'sirida qiyalikning mustahkamlik darajasi kamayib boradi va surilish belgilari ko'rina boshlaydi. Surilishning mexanizmi va dinamikasini baholash uchun, ularning hosil bo'lish belgilarini bilish lozimdir. Ular quyidagilardir:

1. Qiyalikda har xil kenglikda, chuqurlikda yoriqlar paydo bo'lib, dastavval ular sezilmay, keyin asta - sekin kengayib, uzayib keta boshlaydi.

2. Surilish uyumlari paydo bo'ladi.

3. Qoyada, ko'lmak suvlar, sho'rxoklar hosil bo'ladi, botqoq o'simliklari tarqaladi.

4. Surilishning o'sa borishidan qiyalikning yuqori qismida uzilish devori hosil bo'ladi.

5. Yonbag'irlilikning quyi qismida asta-sekin ko'tarilgan joylar vujudga keladi, bu esa ko'chkidan darak beradi.

6. Qiyalikda joylashgan tog' jinslarining namligi yuqori bo'ladi.

7. Surilish bo'lgan joydagi daraxtlar qiyshayib qoladi va shu holda o'sadi. Bunday daraxtlar "Mast daraxtlar" deb ham ataladi. Bazan surilish oqibatida, ikki daraxt bir-biri bilan qo'shilib, yoki bitta daraxtning o'zi ikkiga bo'linib o'sishi ham mumkin. Qiyalikdagi daraxtlarning bu holda o'sishiga qarab, qachon surilish bo'lganligini aniqlash ham mumkin.

8. Surilishga uchragan qiyalikning usti kichik - kichik tepaliklardan va do'ngliklardan iborat bo'lib, ular usti o'tlar va yoriqlar bilan qoplangan bo'ladi.

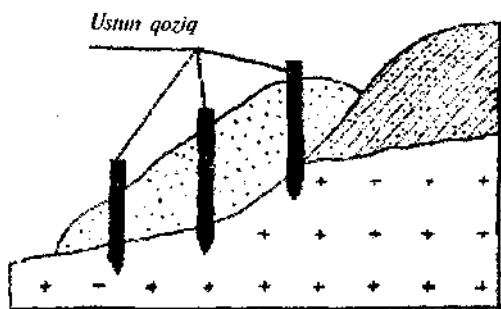
9. Qiyalik ustiga solingan uy va inshootlarning devorlarida yoki tog' yon bag'irtliklaridan o'tgan yo'llarda yoriqlarning paydo bo'lishi, suv oqish quvurlarining uzilib ketishi-shu joyda surilish sodir bo'layotganligidan darak beradi.

10. *Shurfdan yoki burg'u quduqlaridan olingan tog' jinslari* strukturasi ko'chish hududiga yaqinlashgan sari, buzilib borishi ham surilish bo'lganligidan darak beradi.

Surilish bosqichida, surilish jarayoni ro'y berib, tezligi bir xil bo'lmasdan, avval tez, so'ng sekin davom etishi mumkin.

O'rta Osiyoda bo'ladigan surilishlar tez bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Bu bosqichdagi surilishlar ba'zan to'xtab, uzoq vaqtgacha ham davom etishi mumkin, chunki surilishga sabab bo'ladigan omillar vaqti-vaqti bilan namoyon bo'lishi mumkin.

Qiyaliklarda pog'onasimon supachalarni paydo bo'lishi va ularning ustida har xil yoriqlarni paydo bo'lishi, pog'onasimon surilish bo'lganligidan dalolat beradi.



6.3-rasm. Surilishdagi qiyalikni ustun qoziqilar yordamida mustahkamlash.
(O.Mavionov va Zohidov rasmi).

R.Niyozov ma'lumotiga ko'ra, 1961 yildan 1972 yilgacha olib borilgan muhandislik-geologik va gidrogeologik tekshirishlar natijasida, O'rta Osiyo hududida 8000 ga yaqin surilishlar bo'lganligini aniqlangan. Shundan 2935 tasi O'zbekistonda, 3500 tasi Tojikistonda, 1600 tasi Qirg'izistonda ruy bergan. Shunisi harakterliki, 80% dan ortiq surilish, lyoss va lyossimon

jinslar tarqalgan hududlarda sodir bo'lgan.

Surilish sabablarini bilmasdan, unga qarshi choralar ko'rib bo'lmaydi. Shu sababli surilishlarni, surilish sabablari bo'yicha turlarga ajratish muhim ahamiyatga ega.

Surilishlarni turlarini uchta guruhga ajratish mumkin:

Alohida turlar - bunda surilishning bir yoki ikkita belgisi hisobga olingan bo'ladi.

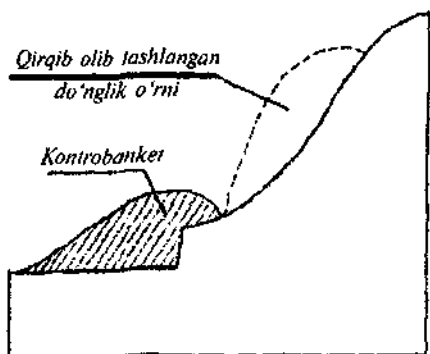
Umumiy turlari - bunda surilishning bir necha belgilari hisobga olinadi va ko'pchilik surilish belgilari uchun umumiy harakterga ega bo'ladi.

Regional turlar ma'lum hududlarda tarqalgan surilishlar uchun ishlab chiqiladi, bunda tog' jinsi surilishining o'sha joyda paydo bo'lish sharoiti va tarqalishi hisobga olinadi.

Surilishning sabablari va turlari xilma-xil bo'lganligi uchun, ularga qarshi kurash choralarini ham turlichadir. Surilishga qarshi ko'riladigan chora - tadbirlar passiv va aktiv xillarga bo'linadi.

Passiv chora - tadbirlarga quyidagilar kiradi:

Qiyaliklarda suv to'planuvchi chuqurliklar hosil qilmaslik, suvlarni har tomonga betartib oqib ketishini to'xtatish.



6.4-rasm. Qiyaliklarni yassilab va kontrobanket qurib ularning mustahkamligini oshirish chizmasi.

Qiyaliklarni ustiga chiqindi, tosh va tuproqlarni tashlamaslik.

Qiyaliklar ustiga og'ir, bino va inshootlarni qurmaslik. Surilish xavfi bor joylarda, portlatish ishlarini bajarmaslik. Surilish maydonlari atrofida poyezdlarning harakat tezligi oshishiga yo'l qo'ymaslik.

Qiyaliklarga ekin ekib, ularni sug'ormaslik kerak. Qiyaliklarni tekislab, nishab-liklarni kamaytirish choralarini ko'rish kerak.

Surilish xavfi bor joylarda chiqindi suvlarni va atmosfera suvlarini oqib o'tishiga yo'l qo'ymaslik.

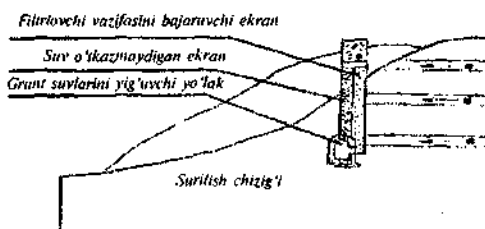
Aktiv tadbirlarga esa surilishni oldini olish, uni kuchini kamaytirish, to'xtatish uchun ko'riladigan inshootlar kiradi.

Bular o'z vazifasiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi;

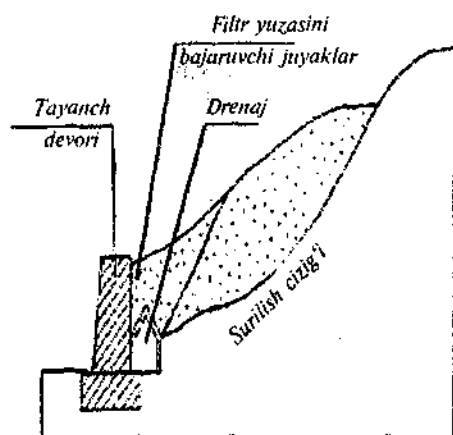
1. Dengiz, ko'l, daryo qirg'oqlaridagi sodir bo'ladigan, yuvilish va uyilish jarayonida sodir bo'ladigan yemirilish-abraziya jarayoni sodir bo'ladi. Qirg'oqlarni abraziyadan saqlash uchun, qirg'oqlarga betondan, temir-betondan ishlangan - qaytar-gichlar, to'lqin so'ndirgichlar,

deb ataladigan bloklar quriladi. Bular qirg'oqlarni yuvilishdan saqlaydi va suriladigan massaga tayanch bo'ladi.

2. Bu guruhga surilish massasini kuch bilan ushlab turuvchi inshootlar kiradi. Suriladigan massani sil jitmaslik uchun asosan tayanch devorlari, yer osti ustun qoziqlari, va kontrbanketlardan foydalaniladi (6.3, 6.4, 6.5, 6.6-rasmlar).



6.5-rasm. Drenajli yo'lakning suriladigan qiyalikda joylashgan chizmasi (M.Z.Nazarov rasmi).
a,b,v-suvli qatlamlar.



6.6-rasm. Suriladigan qiyalikni tayanch devor yordamida mustahkamlash.

3. Uchinchi guruhga taalluqli tadbirlarga yon bag'irlikdagi surilish ehtimoli bo'lgan jinslarning xossalari suniy tarzda o'zgartirish; sementlash, elektroosmotik quritish, zichligini oshirish yo'li bilan surilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyati oshiriladi.

4. Ushbu guruhda qo'llaniladigan tadbirlar, yon bag'irlikdagi suriladigan massani olib tashlashdan iborat.

6.2-§. Nurash jarayoni

Yer yuzasidagi fizik-kimyoviy va organik jarayonlar ta'sirida tog' jinlarini tarkib va holatini o'zgarib, parchalanishiga-nurash jarayoni deb ataladi. Sanalgan omillarga ko'ra nurashning quyidagi turlari bor; fizikaviy, kimyoviy, organik. Tabiatda nurashning bu turlari ayni bir vaqtda ro'y beradi.

Fizikaviy nurash - havoning va suvning kunlik va mavsumiy o'zgarishidan yuzaga keladi. Quyosh radiatsiyasi ta'sirida tog' jinlari qizib, ularning sirtidagi harorati, yoz kunlari 70° C gacha ko'tarilishi mumkin, tunda esa havo harorati pasayadi va buning natijasida jins tarkibiga kiruvchi minerallar kengayish va torayish zo'riqishlari natijasida yemirilib, maydalanib ketadi. Bu jarayonlar tog' jinsi tarkibidagi g'ovaklardagi suvlarni doimiy muzlab erishlarini kuchaytiradi. Sovuq iqlimli hududlarda g'ovaklardagi suv muzlab, uning hajmi 11% ga ortib, g'ovakchalar devorlarini yemiradi. Uzoq davom etadigan bunday hodisalar natijasida, qattiq, yaxlit, zich jinlar yemirilib, kichik parchalarga bo'linib ketadi.

Nurash jarayoni natijasida yemirilgan, maydalangan tog' jinlari ba'zi hollarda yemirilgan joyning o'zida qoladi va ushbu jarayon-elyuviy jarayon deyiladi. Biroq bu jinlar, ko'pincha, tog' yonbag'irliklari bo'ylab surilib, delyuviy qoplamani hosil qiladi. Delyuviy deganda, nurash natijasida yemirilgan tog' jinlarini yomg'ir, qor, muz suvlari ta'sirida tog' oldiga va tog' etaklariga yotqizilishi tushuniladi.

Kimyoviy nurash-kimyoviy aktiv suvni, ayniqsa, uning tarkibida erigan moddalar kam bo'lib, (oqar suvlar) asosida karbonat angidridni klorod bilan birgalikdagi ta'sirida ro'y beradi.

Kimyoviy nurash turli kimyoviy reaksiyalar (oksidlanish, erish, gidratlanish, gidroliz va boshqalar) asosida ro'y berib, natijada minerallar va jinlar to'la parchalanishi va yangi sharoitlarda turg'un bo'lgan jins va minerallar hosil bo'lishi mumkin.

Masalan, magmatik tog' jinlari (granit, diorit va boshqalar) jins tashkil etuvchi minerallari, dala shpatlari va slyudalar yemirilib, gilli minerallar: kaolinit, gidroslyuda va montmorillonit kabi minerallarni tashkil etadi. Ayni vaqtda, reaksiya mahsuli sifatida karbonatlar, sulfatlar, xloridlar

hosil bo'lib, qulay sharoit hosil bo'lsa, yani nurash mahsullari suvga to'yinsa, suvli eritmalar holiga o'tib, fizik va kimyoviy nurashda ishtirok etishi mumkin.

Organik nurash o'simlik va hayvon organizmlarining aktiv ishtirokida ro'y beradi. Organik nurash anchagina murakkab jarayondir. Bunda fizik va kimyoviy nurashning elementlari mavjud bo'lib, shu sababli har doim ham bu yemirilishni turi mustaqil ravishda uchramasligi mumkin.

Masalan, turli hayvonot organizmlar o'z inlari va yo'llarini o'yib qurishda, o'simliklarning ildizlarini yeb, yer ichiga kirib borib, kattalashib, jinslarni yemirilishi fizik nurash turiga kiritiladi. Organizmlarni organik moddalarni parchalanib yashash faoliyati natijasida kimyoviy nurash uchun muhim bo'lgan mahsulotlar, kislorod, karbonat angidrid gazi, turli kimyoviy komponentlar hosil bo'lib, muhitning kislotali sharoiti ortadi. Nurashning hamma turlari bir-biri bilan bog'liq holda ro'y beradi.

Nurash geologik jarayon sifatida birlamchi jinslarni yemirilishiga va o'zgarishiga sabab bo'ladi. Muhandislik geologik nuqtai nazaridan nurash jarayonining asosiy yo'nalishi, tog' jinslarini fizik holatini va fizik mexanikaviy xossalarni o'zgartirishiga qaratilgan bo'lib, bino va inshoot asosidagi, tabiiy va sun'iy qiyalikdagi, yer osti qazilmalardagi jinsning turg'unligini kamaytirishga olib keladi. Nurashga uchragan qatlamning fizik - mexanikaviy xususiyati, uni nurashga uchraganlik darajasi, petrografik mineral tarkibi va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Chuqurlik magmatik jinslari, yer sirtida yemirilishiga uchrab, mustahkamligini tez yo'qotadi va "po'k" juda past mustahkamlikka, yuqori deformativ xossalarga ega bo'lgan bo'sh, yumshoq jinslarga aylanadi. Yemirilgan o'rta va nordon magmatik jinslarning bo'shoq jinslari, asosan nurashga bardoshli kvars mineralidan tashkil topgandir. Asosli va ultra asosli jinslarning bo'shoq jinslari, turg'un bo'lmagan dala shpatidan tuzilgan bo'lib, nurash jarayonida gilli jinslarga aylanib ketadi. Bunday jinslarning mexanik xususiyati, nordon va o'rta nordon jinslarnikiga qaraganda pastroq bo'ladi. Magmatik jinslarning kelgusi yemirilishida yirik chaqirli ellyuvial gruntlar hosil bo'lib, ularning mustahkamligi va siqiluvchanligi to'ldirgichdan va qisman yemirilgan jinsning mexanik mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Ellyuvial qumli gruntlar, anchagina strukturali mustahkamlikka ega bo'lib, bunga sabab zarrachalarning saqlanib qolgan tabiiy birlashish kuchi va ikkilamchi sementlashishning mavjudligidir. Gilli ellyuviy jinsning harakterli xususiyati-namlanganda shishib bo'kishi va quritilganda-kichrayishidir. Bu jarayonlar qurilish sharoitini va binodan foydalanishni yomonlashuviga, harajatlarni oshib ketishiga

sabab bo'ladi. Metamorfik jinslarning ellyuviyi, fizik-mexanik ko'rsatkichlari bo'yicha-asosli va ultra asosli magmatik jinslarning yemirilishiga mahsuliga yaqin turadi.

Cho'kindi jinslarning yemirilishi o'zgaralich bilan ajralib turadi. Kimyoviy va organik jinslar ko'proq yemirilib, bo'sh jinslar kamroq yemiriladi. Kimyoviy va organik yo'llar bilan hosil bo'lgan jinslar suvda to'la eriydi yoki qum va gilli o'lchamlar bo'yicha maydalanib ketadi. Sementlashgan jinslarda dastlab sement yemiriladi, qumtosh qumga aylanadi.

Gilli jinslar nuraganda quyidagilar ro'y beradi: a) mavjud yoriqlar kengayadi va yangilari hosil bo'ladi; b) g'ovaklashish, v) ikkilamchi minerallar paydo bo'ladi. Bu jarayonlar gilli jinslarning fizik-mexanik xususiyatlarini yomonlashtirdi, ularda surilishga qarshilik kamayadi va siqiluvchanligi ortadi. Bu jarayonlar, ayniqsa, ularni keskin bo'shatish, yani, ustidagi bosib yotgan jinslar og'irligi olib tashlanganda ro'y beradi. Bunday hodisalar chuqurlar qazishda namoyon bo'ladi. Gillar yuqoridagi og'ir bosib turuvchi qatlamdan ozod bo'lgach, o'z hajmini oshirishga intiladi. Shunda ularda nurashning tashqi agentlarining o'tkazuvchi yoriqlar paydo bo'ladi.

Mineral tarkibi ko'pincha, montmorillonit miqdori oshishi tomoniga ($ph > 7$) o'zgarib, gilli gruntlarning siqiluvchanligi va bo'kishini orttiradi. Yuqoridagilardan ko'rinadiki, nurash jarayoni gruntlarning va qurilish maydonining geologik sharoitini shunchalik o'zgartiradiki, binolarni va inshootlarni maxsus tadbirlarsiz qurishni ko'z oldiga keltirib bo'lmaydi.

Nurash jarayonining sodir bo'lishi va kuchayishiga kishilarning muhandislik faoliyatlari ham katta ta'sir qiladi.

Muhandislik inshootlari, shaxtalar, zovurlar, suv omborlari qurish singari ishlarda yerning geologik sharoiti o'zgaradi. Suv omborlari qurilishida, to'g'on hisobiga suvni ko'tarilishi oqibatida, tog' jinslari tarkibidagi tuzlarning miqdorini oshishi, burg' quduqlarini qazish, yer ichidagi ma'lum chuqurliklarda qandaydir darajada bo'lsa ham, vaqt o'tishi bilan mexanikaviy, kimyoviy va organik nurash jarayonlari boshlanadi. Nurash jarayonida tog' jinslarining fizik - mexanik xususiyatlari o'zgaradi, ularda yoriqlar hosil bo'ladi, ular kengayadi, g'ovakligi ortib, mustahkamligi pasayadi.

Binolar va inshootlar asosini tanlashda poydevor chuqurligi, nurashga uchramagan jinsgacha kovlanadi yoki elyuviy yotqiziqlarini maxsus choralar bilan zichlansa, asos sifatida ishlatsa ham bo'laveradi. Chuqurliklardagi qiyaliklar nurashga uchragan jinslarni hisobga olib

belgilanadi. Nurashning oldini olish yoki nurashga uchragan jinslarni xossalarini yaxshilash uchun turli tadbirlar qo'llaniladi:

– tog' jinslarini nurash ta'siridan saqlovchi maxsus qoplamalar bilan qoplash;

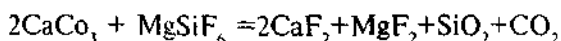
– jinslarni tarkibiga turli moddalarni shimdirish yo'li bilan;
– nurash omillari (suy, havo, gaz va boshqa) ta'sirini yo'qotish;
– yer hududlarini tekislash va oqava suvlarni tartibga solish;
– tog' jinslari yuzalarini turli materiallar-gudron, bitum, beton, asfaltobeton, sement qorishmasi, gillar bilan qoplash, ular nurashning xiliga, chuqurligiga qarab belgilanadi.

Masalan, gudron, bitum, sement va boshqa sun'iy qoplamalar suvni yo'lini to'sish uchun ishlatiladi, lekin ular ham haroratning issiq-sovuq o'zgarishlaridan saqlay olmaydi. Jinslarni zichligini oshirish uchun ularni suyuq shisha, bitum, gudron, sement qorishmasi, giltuproqlar bilan shimdirish mumkin. Yer osti suvlarini yo'qotish drenaj (zaxop) lar qurish yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Tosh materialarni nurashdan saqlash choralari 2 ga bo'linadi: konstruktiv va kimyoviy:

Konstruktiv chora - tadbirlar turkumiga tosh materiallar ustiga yog'in-sochinlarni ta'sirini kamaytirishni ta'minlash, material yuzasini va shaklini silliqlash hisobiga tushgan suvni unda turib qolmaslik va ichiga kirmaslikni ta'minlash choralari kiradi.

Kimyoviy choralarga esa tosh materiallar sirtida zich, suv o'tkazmaydigan yuzalar hosil qilish yoki uni gidrofoblash kiradi.

Yuzalarni zichlashdagi usullardan biri flyuatlashdir. Bunda karbonatli jinslar kremniy ftorli vodorod kislotasi tuzlari bilan shimdiriladi. Bu jarayonda quyidagi reaksiya ro'y beradi.



Toshning tashqi kovaklarida esa suvda erimaydigan magniy va kalsiy ftoridlar hosil bo'ladi. Karbonat bo'lmagan jinslarni oldindan kalsiy tuzlarining suvli eritmalari, masalan, kalsiy xlor bilan ishlovdan o'tkaziladi.

Gidrofoblash-deganda g'ovakli tosh materialni gidrofob (suvni itaruvchi) moddalar bilan shimdirish tushuniladi.

Bunda tosh qoplama yuzasining zichligi ortib, nurashga yaxshi chidaydi. Toshni kremniy - organik suyuqliklar, polimer materiallar, parafin eritmalari yoki metall changlari (alyuminli, ruxli) bilan shimdirish yaxshi samara beradi. Tosh materiallar sirtini monomerlar bilan qoplab, so'ngra uni polimerlash uni uzoq muddatlarga chidamliligini oshiradi.

6.3-§. Shamolning geologik ishi. Eol yotqiziqlar

Yer yuzida turli yo'nalish va tezlikda shamollar esib turadi. Shamolning tezligi 60 - 70 m/sek ga yetsa, u quyunga aylanib katta vayronagarchiliklar keltiradi va xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Shamol o'z yo'lida qumlarni surib ketadi. Ularni toshlarga borib uradi. Toshlar yuzi bu zarbalar natijasida tekislanishi, jo'yakchalar, chuqurliklar hosil bo'lishi mumkin. Shamolning ishi bilan bog'liq bo'lgan har qanday jarayonlarni eolli jarayonlar deb yuritiladi.

Shamolning mexanik kuchi bino va inshootlarga jiddiy ta'sir ko'rsatib, unga to'siq bo'lib hisoblanadi. Bu shamol ta'siridagi yuklama deyiladi va bino konstruksiyalarining yon tomonlariga ta'sir ko'rsatadi. Baland qurilmalar, ayniqsa, korxonalarining baland tutun quvurlari shamol kuchi ta'sirida doim tebranib turadi. Qurilish konstruksiyalarini loyihalash va hisoblashda ushbu ta'sirlarni hisobga olish lozimdir. Shamol o'z harakati davomida o'zi bilan qum, hatto, mayda shag'allarni ham uchirib ketadi. Eng katta buzuvchi, yemiruvchi ishlarni qum parchalari bajaradi. Ular qattiq jinslarga urilib, ular yuzasida turli o'yiqcha va chuqurchalar hosil qiladi. Bu hodisa korroziya deb nom olgan. Korroziya tufayli cho'llarda barpo etilgan elektr va aloqa uzatish ustunlari hamda binolarning old ko'rinishlari yaroqsiz holga kelib qoladi.

Gilli, changsimon va mayin qum zarralari tepaga ko'tarilib ko'chadi va shamolning kuchiga qarab yuzlab va hatto minglab km gacha ko'chib borishi mumkin. Shu yo'sinda shamol (eol) yotqiziqlar hosil bo'ladi. Ko'pchilik hollarda bu yotqiziqlar qum va changning jamlanmasidir. Qurilish ishlari uchun qumlarni, qotirib mustahkamlangani muhimdir. O'simlik ildizlari tomirlari orqali mustahkam mahkamlanmagan bo'lsa, shamol ta'siri ostida osongina qo'zg'alishi mumkin.

Dyunalar -daryo va dengiz qirg'oqlarida uchib yurgan qumning biror to'siqqa (butalar va inshootlarning baland qismiga) urilib to'planishidan hosil bo'ladi. Bular tepalik ko'rinishidagi, balandligi 20-40 m va undan ham ko'proq bo'lgan qum uyurmalaridir.

Dyunalarning harakterli xususiyatlari shamol ta'sirida qumlarning tepalikning bir tomonidan ikkinchi tomoniga aylanib o'tishidir. Dyunalar odatda, tepaliklar zanjirini hosil qiladi.

Barxanlar-ko'pincha bir yo'nalishda esayotgan shamollar ta'sirida vujudga keladi. Ularni ko'ndalang qirqimlari simmetrik bo'lmasdan, shamol esgan tomoni sayoz, qiyalik burchagi 120° dan oshmaydi, shamolga teskari tomoni qiyaroq bo'lib, og'ish burchagi 30°-40° ga yetadi. O'rta Osiyo cho'llaridagi barxanlar balandligi 60-70 m, kengligi o'nlab hatto yuzlab metrgacha yetadi.

Cho'llarda bir qancha barxan tizmalari hosil bo'lib, ular yuzlab va, hatto, minglab kvadrat km maydonni tashkil etadi. Barxanlar to'la harakatchan qumlardan tashkil topgan. Ularning ko'chish tezligi, shamol kuchiga, barxanning kattaligi va shamolning esish muddatiga bog'liq bo'ladi. Alohida turuvchi barxan ko'chishga moyilroqdir. Ular soatiga 5-6 km dan, yiliga 50-70 m gacha ko'chib borishi mumkin. Unchalik katta bo'lmagan barxanlarning kuniga bir necha metr ko'chganlik holatlari ham kuzatilgan. Ko'chib yuruvchi qumlar ancha xavflidir. Ko'chib yuruvchi qumlar oazislar yaqinida, saksovullarni kesib ketilishi va chorva mollarini boqish davrida o'simlikni yo'qolishi tufayli ko'plab uchraydi. Qumlarni ko'chishiga turli texnika vositalarining harakati va yer qazuvchi mashinalarning faoliyati ham sabab bo'lishi mumkin.

Bino va inshootlarni qurish va undan foydalanish davrida ko'chib yuruvchi qumlarga nisbatan doimiy kurashish lozim. Bu maqsadda bir qator usullar qo'llaniladi:

1. Shamolni yo'lini to'siqlar yordamida to'sib qo'yish. Lekin bu usul shamol yo'nalishi o'zgaruvchan bo'lgan hududlarda yaxshi samara bermaydi.

2. Ko'chishga qarshi kurashning asosiy usullaridan biri, o'simlik va daraxtlar ekishdir. Ekilgan o'simlik va daraxtlar o'z ildizlari bilan qumning yuqori qatlamlarini qotirib ushlab turadi.

3. Qumlarni turli moddalar va eritmalar bilan qotirish. Bularga bitumlash va sementlash kiradi. Bu usullar anchagina serharajat bo'lib, qotirilgan qum qatlami uzoq muddatga chidamaydi va shamolning tezligi 20 m/s ekan orsa osongina ko'chib, uchishga boshlaydi.

4. Qumlarni inshoot oldida to'planmasdan to'siqsiz o'tib ketadigan shakllarda loyihalash (masalan yo'llarda).

Shamol o'z yo'lida tog' jinrlariga mexanikaviy ta'sir etishi natijasida undan mayda zarralarni va nurash mahsulotlarni o'zi bilan olib chiqib ketadi. Bu hodisa - deflyatsiya deb atalib, u tog' jinrlarini batamom buzilishiga olib keladi. Shamol ta'sirida cho'llarda katta - katta qum tepaliklari, do'ngliklar hosil qiladi. Bular qum barxanlari deb ataladi. Qum do'ngliklari Saxroi Kabirda, Arabiston yarim orolida, Meksika, ekvator sahrolarida. Respublikamizda Orol dengizi bo'yilarida, Amudaryo qirg'og'ida. Qoraqum va Qizilqum sahrolarida, Farg'ona vodiysidagi Yozyovon cho'llarida va Mirzacho'lda uchraydi. Bu do'ngliklar shamol ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuradi.

Shamol ta'sirida tuproqning mayda zarrali qismi hamda undagi chirindi va ozuqa moddalar yo'qoladi, natijada tuproqning unumdorligi nihoyatda pasayadi. Shamol yerning unumdor qatlamlarini sidirib ketishdan tashqari

ba'zi hududlarni sho'rlanishiga ham sabab bo'ladi. Ma'lumki, sho'rxok yerlarda, dengizning qurigan qismlarida va qirg'oqlarida tuz yig'iladi. Shamol bu tuzlarni uchirib, boshqa joylarga uchirib yotqizadi, natijada unumdor yerlar sho'rxok yerlarga aylanadi. Bu hodisani Mirzacho'lda, Farg'ona va Qarshi cho'llarida ko'p kuzatish mumkin. Shamol eroziyasini (yemirilishi) bartaraf qilishda, temir yo'llarni, paxta maydonlarini, bog'larni, kanallarni shamollardan himoya qilishda maxsus yupqa qobiqlar hosil qiluvchi moddalar ishlatilmoqda. Bu moddalardan masalan - poliakriladning suvdagi eritmasi, harakat qiluvchi qumlar ustiga sepilganda ma'lum qalinlikda yupqa qatlam hosil bo'ladi va qum ko'chishdan to'xtaydi.

Shuningdek, qumlarni ustida qoplamalar hosil qilishda sementni, suyuq shisha, qorishmalarni, neft bitumlarini ishlatish ham tavsiya etiladi.

Shamol suv va muzliklar nurash mahsulotlarini bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish bilangina chegaralanmaydi, balki ular tog' jinslarini mexanikaviy ravishda parchalaydi va yer yuzi relyefini o'zgartiradi. Bu hodisa geologiya fanida - denudatsiya jarayoni deb ataladi.

6.4-§. Karstlanish hodisasi

Yer osti suvlari ta'sirida ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi kabi tog' jinslarini eritishi natijasida hosil bo'ladigan geologik jarayonlar-karstlar deb ataladi.

Karst so'zi shimoliy - g'arbiy Yugoslaviyadagi karst platosi (yassi tog') nomidan olinib, "Tosh" degan ma'noni bildiradi. Bunday deb atalishiga sabab shuki, ana shu yassi tog'da bunday hodisalar juda ko'p tarqalgan va dastlab shu yerda yaxshi o'rganilgan.

G'orlar turli shakl va hajmdagi bo'shliqlar ko'rinishida bo'ladi. G'orlar ikki xil bo'ladi: ochiq g'orlar yoki voronkasimon o'pirilgan chuqurliklar; yopiq g'orlar-bu ohaktoshlar jinslari orasida paydo bo'lgan gorizontal yoki tik qiya bo'shliqlardir. Morfologik jihatdan g'orlar Yer yuzida ko'proq botiq shakllarini tashkil qiladi. Ochiq karst (g'or) lar har xil shaklga ega bo'lishi mumkin. Yer ostidagi karstlar ham bir necha xil bo'ladi; tik yo'nalgan quduq, og'zi tor, ichkariga tomon kengayuvchi (epikarst), gorizontal yo'nalgan kanalli, yer yuziga yer osti suvini olib chiquvchi (mezokarst), chuqurlik (gipokarst). Karst shakllari botiq va qavariq bo'lishi mumkin, botiq shakllarning chuqurligi bir necha metr dan, bir necha ming metr gacha bo'ladi. Yemiriluvchi, g'orlar hosil qiluvchi jinslar suvda eriydigan jinslardir; karbonatli jinslardan; ohaktosh, dolomit, bo'r, marmar; silvin va boshqalar.

Eng ko'p eriydigan xloridlar bo'lib, har qanday kimyoviy tarkibdagi suvda eriydi: 1 litr distillangan suvda 328 gramm osh tuzi erishi mumkin. Sulfatlar suvda nisbatan kam eriydi: 1 litr distillangan suvda 2,6 g gips eriydi. Agar suv tarkibida NaCl bo'lsa, uning eruvchanligi 4 marta oshadi, MgSO₄ bo'lsa, eruvchanligi, aksincha, kamayadi. Karbonatlar qiyin eriydigan jinslar hisoblanadi: 1 litr distillangan suvda 0,013 g CaCO₃ eriydi. Umuman olganda, suv tog' jinslariga juda sekinlik bilan ta'sir etib boradi, biroq suvning tarkibida karbonat angidridning miqdori ko'p bo'lib harorati yuqori bo'lsa, bu jarayon tezlashadi. Karbonat angidrid suvda qiyin eruvchi magniy yoki kalsiy karbonatli suvda eriydigan bikarbonatlarga - aylantiriladi.



Bo'r bo'sh jins bo'lganligidan suvda faqatgina erib qolmasdan, osonlik bilan yuvilib chiqib ketadi. Karstni hosil bo'lishida tog' jinslarining darziligi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Darzlardan kirib borgan, yer osti suvlari va atmosfera yog'inlari tog' jinslarining yemirilishini kuchaytiradi. Karstlar, ayniqsa, tektonik hududlarda ko'proq uchraydi, sababi bu hududlarda tog' jinslari darzlari ko'proq bo'lib, u yerning chuqurroq qismlarigacha kirib boradi.

Atmosfera yog'inlari va daryo suvlari kamroq minerallashgani sababli, karstlar hosil qilishda ular faol ishtirok etadi.

Atmosfera suvlari yemiriluvchi jinslar massivlari ustida dastlabki yo'llarni hosil qiladi, so'ngra bu yo'llar kengayib jo'yaklar, tarnovlar (karrlar) hosil qiladi. Bu hosil qilingan yuzalarni-karstli yuzalar deb ataladi.

Lyoss tog' jinslarida bo'shliqlar, ko'pincha, o'simliklar hamda xayvonlarning (kemiruvchilar) yashashi jarayonidan paydo bo'lgan, yer sirtidan pastga qarab yo'nalgan, naysimon, ba'zan aylanasimon holdagi, turli kattalikdagi bo'shliqlarga, atmosfera yog'inlarining oqib kirishi va yer yuzasiga sizib chiqishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday bo'shliqlar Respublikamizda Toshkent oldi hududlarida, Parkent vodiysida, Shimoliy Farg'ona vodiysida - Namangansoy, Chortoqsoy, Kosonsoyda uchraydi. Karstlar hosil bo'ladigan tog' jinslari qurilish ishlarini olib borish uchun anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Gipsli va osh tuzi tarqalgan joylarda faqatgina mavjud bo'lgan karst emas balki, uning yangi xillarini va ayniqsa binoning poydevor ostida hosil bo'lishi, qurilish uchun xavf soladi. Og'ir inshoot qurilishi natijasida yer yuzasiga yaqin joylashgan g'ortar, o'pirilib tushishi mumkin. Yer osti yo'laklarini qurishda karstli hududlardan

o'tishda, yo'llarda yirik g'orlar uchrashi mumkin va bu anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Agarda inshootni geologik jihatdan qulay bo'lgan joylarga joylashtirish imkoni bo'lmasa, karstli tog' jinrlarini sunyiy ravishda zichlash, masalan, sementlash va qum aralashmalari, sementli - gilli aralashma bilan zichlash lozim. Yer osti yo'laklarini o'tkazishda, g'orlarni shiplaridagi tog' jinrlarini o'pirilib ketmasligini oldini olish maqsadida, g'orlarning tom shiplari alohida mustahkamlanadi.

Karstli hududlarda bino va inshootlar qurish ishlarini olib borishda yer osti g'orlarini hosil bo'lish xususiyatlarini hamda karst qatlamlarini va uning suvli xususiyatlarini o'rganish jarayonida ayniqsa, tektonik maydonlarning mavjudligiga alohida ahamiyat berish zarur.

6.5-§. Selning geologik ishi va prolyuvial tog' jinrlari

Sel so'zi arabchadan olingan bo'lib "tez oquvchi suv" degan ma'noni bildiradi. Tog'lik hududlarda muzning, qorning erishi, yomg'ir va jalalar yog'ishi natijasida hosil bo'lgan o'zanli, vaqtincha katta tezlikdagi suvlar oqimi o'z yo'lida tog' jinrlarining parchalarini yuvib ketib, pastga tomon oqizib ketadi. Bu vaqtinchalik katta kuchga ega bo'lgan suv oqimini sel deb ataladi. Sel oqimining ichida turli turdagi tog' jinrlari bo'lganligi uchun uning zichligi 1,2-1,8 g/sm³, tezligi esa 10-15 km/soat ga yetadi.

Sellar quyidagi sharoitlarda hosil bo'ladi:

Kuchli jala yog'ishi yoki qorlarning shiddat bilan erishi;

Tog' yon bag'irliklari, vodiy o'zanlari nishabligining 35% dan ortiq bo'lishi;

Nurashdan maydalangan jinrlarning tog' yon bag'irliklaridagi suv havzalarida yig'ilib, katta miqdordagi bo'sh jins uyumlarini to'planishi.

Sel oqimi umumiy hajmining taxminan 50-60% har xil tosh parchalari, qumlardan, gillardan va o'simlik qoldiqlaridan iborat bo'ladi. Shu bilan bog'liq holda, sellar tez yemiriluvchi jinrlar (gilli, slanetsli) joylashgan tog'li hududlarga xosdir. Bunday hududlarda tog' jinrlarini nurashi natijasida bo'sh jinrlarning uyumi to'plangan bo'ladi. Hosil bo'lish manbaiga qarab sel hududiy yoki mahalliy turlarga bo'linadi. Ularning birinchisi, joyning geologik va geomorfologik sharoitiga chambarchas bog'liq holda, yog'ingarchilikning ko'p yog'ishidan sodir bo'ladi. Mahalliy sel esa qatlamlarning birdan erishi natijasida ko'llardagi suvlarning ko'payishidan va ular havzalarining ayrim joylari o'pirilishidan vujudga keladi. Sel hodisasi sodir bo'ladigan havza 3 bo'lakka bo'linadi.

1. Ta'minlanish bo'lagi - bunga baland tog'li xududlardagi tog' oldi xududlarini ham o'z ichiga olgan maydonlar kiradi. Suv o'zining dastlabki harakatini, tog' jinrlaridan iborat sel massasining asosiy qismini ham shu yerda yig'adi.

2. Sel harakati yoki tranzit bo'lagi.

Unga sel oqimi harakat qiladigan daryo o'zani va uning irmoqlari kiradi. Kichik jilg'alar bir-biriga qo'shilib yo'l-yo'lakay o'zi bilan parchalangan jinslarni oqizib borib, uchragan to'siqlarni buzib ketadi.

3. Yig'ilish bo'lagi-bu bo'lakka past tekisliklar kirib, sel tog'lardan oqizib kelgan jinslarni shu yerda to'playdi.

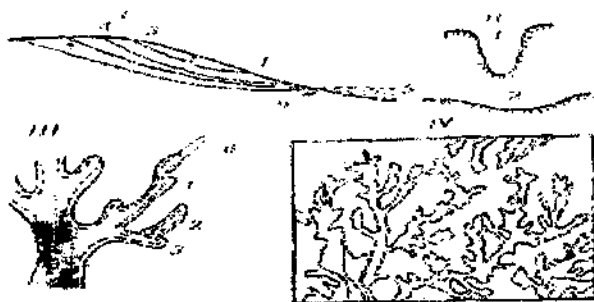
Sel oqimining miqdori va yo'nalishi hududning umumiy geologik tuzilishiga qarab, o'zgarib boradi. Sel hodisasi yer sharining hamma tog'lik hududlariga xos bo'lib, bizning mamlakatimizda esa Toshkent viloyati tog' oldi hududlarida, Chirchiq, Ohangaron daryolari vodiylarida, Namangan, Andijon viloyatlarining tog' oldi xududlarida ro'y beradi. Sel oqimlari xalq xo'jaligiga juda katta zarar yetkazadi, yo'ldagi uchragan narsani vayron qilib, ekinzorlarni ko'mib yuboradi.

Sellarga qarshi ko'riladigan kurash sermashaqqat va sarf- harajatlarni ko'p talab etadi. Sellarga qarshi kurashning eng samarali usullaridan tog' yon bag'irliklariga daraxtlar o'tkazishdir. Daraxt o'z ildizlari bilan tog' jinslarini mahkam ushlaydi, nurashdan, yuvilib ketishdan saqlaydi. Lekin bu usul ko'p vaqtni talab etadi. Kerakli paytlarda selning harakatlanish yo'lida selning yo'nalishini va o'zgartiruvchi har xil inshootlar, moslamalar, shuningdek, tirgak devorlar qurish shular jumlasidandir.

6.6-§. Eroziya

Nurash mahsulotlarini (loyqa, qum, shag'al) doimiy suvlar va vaqtinchalik suv oqimlari oqizib, yuvib ketadi. Yuvib, oqizib ketuvchi (erozion) jarayonlar yer relyefining shakllanishida asosiy rolni o'ynaydi. Eroziya jarayonining tag (chuqurlik) turi suv oqimining chuqurligi bo'yicha tog' jinslarni yemiradi, yon eroziya esa suv oqimining yon tomonidagi tog' jinslarini yemiradi.

Vaqtinchalik suvlar eroziyasi va jarliklarni hosil bo'lishi. Vaqtinchalik oqimlar, erigan qor suvlari va yog'in suvlaridan hosil bo'ladi. Ularning yemiruvchan faoliyati tufayli jarliklar hosil bo'ladi. Yog'in suvlari yer yuzasining chuqurchalari ustida to'planib, ularni asta - sekinlik bilan yuvib, o'pqonlar, o'nqir - cho'nqirlar hosil qiladi. Tog' jinslarining qattiqligi yoki yumshoqligiga qarab, bir joyi sekin, ikkinchisi tez yuvila boshlaydi. Natijada yonbag'irlikning ustki qismida turli tomonga yo'nalgan yoki parallel jo'yaklar hosil bo'ladi. Jo'yaklarning ba'zilar yonbag'irliklarning quyi qismida birlashib chuqur va katta jo'yaklar hosil qiladi (6.7-rasm).



6.7-Jarliklarning kengayib borishi:

I Jarlikni bo'ylama qirgimi: 1-boshi; 2-asosi; 3-chizmasi; 4-jarlikning kengaygan tomoni; 5-chiqish konusi; 6-yemirilish bazisi.

II Jarlikning ko'ndalang qirgimi: 1-faol jarlik; 2-balka.

III Faol jarliklarning elementlari: a-oqim boshi.

IV Jarlikning ko'rinishi.

Vaqtinchalik suvlarning yemiruvchanlik faoliyati bir qancha omillarga bog'liq bo'ladi:

O'simlik qatlarnida oson yuviluvchi, bog'lanmagan jinslarning mavjudligi, jalalarning yog'ishi, daryo oqimlarining yemirilish bazisini pastda joylashganligi, yuzani nishabligi kattaligi, jinslar tarkibidagi tuz miqdorini oz bo'lishi-bu omillarga misol bo'la oladi. Jarliklarni hosil bo'lishi va uni kengayib ketishi, ekinzor yerlarga, aholi yashash joylariga va inshootlarga katta xavf soladi.

Jarliklar yaqinida barpo etilgan inshootlar zamini yuvilib ketish natijasida o'zining turg'unligini yo'qotadi. Shuni ham aytish lozimki, sug'oritadigan hududlarda sug'orish irrigatsiya eroziyasi ham sodir bo'ladi. U sug'oritadigan baland-pastliklarda sug'orish texnikasiga yetarli rioya qilmaslik oqibatida yuzaga keladi. Eroziya tufayli suv jo'yaklarni yuvib, daladan ko'p mayda zarralarni oqizib ketadi, tuproq unumdorligi pasayadi. Jarliklarni hosil bo'lishini oldini olish uchun turli tadbirlar qo'llaniladi. Ularga faol va passiv tadbirlar kiradi. Jarliklarni oldini olishning passiv tadbirlariga: jarliklar yaqinidagi, o'rmonzorlarni kesmaslik, yer haydamaslik, va h.k.lar kiradi.

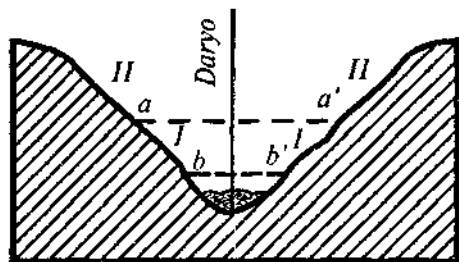
Jarning kengayib ketmasligi uchun ko'riladigan-faol chora-tadbirlarga yuzadagi suvlar harakatini tartibga solish (chuqurliklar va beton ariq yotqizish), jarning tubini kichik to'g'onlar qurish yo'li bilan yuvilishdan saqlash, qirg'oqlarni mustahkamlaydigan o'simliklar o'tqazish hisoblanadi

6.7-§. Daryolarning geologik ishi

Aholi ko'p yashaydigan hududlar va ekin maydonlari daryo vodiylariga joylashgan. Daryo geologik nuqtai nazardan uch qismdan iborat: yuqori, o'rta va quyi oqim. Daryolarning suv oqadigan qismi o'zan deb ataladi.

Issiq kunlar boshlanishi bilan tog'lardagi qorlarning erishi va yog'ingarchiliklarning ko'payishi tufayli suv sathi ko'tariladi, ba'zan qirg'oqlarga chiqib ketadi, ularni yemiradi. Daryo boshlanish qismidagi tog' jinslarini yuvib o'z yo'lida o'rta yoki quyi qismlarida ularni yotqizadi. Natijada allyuvial yotqiziqalar hosil bo'ladi, buni akkumulyatsiya jarayoni deyiladi.

Allyuvial yotqiziqalarni tashkil qilgan jins donalari saralangan, silliqlangan bo'ladi. Daryo suvlari o'zan tubi va yonlarini to'xtovsiz yemiradi. Bunga daryo eroziyasi - deyiladi. Daryo quyiladigan suv havzasi sathi eroziya bazisi deyiladi. Masalan, Chirchiq va Ohangaron daryolari eroziya bazisi bo'lib Sirdaryoning suv sathi hisoblanadi. Sirdaryoning eroziya bazisi bo'lib, Orol dengizining sathi hisoblanadi. O'zan va qirg'oq-larning yuvilishi natijasida daryoning ikkala qirg'oqlarida pog'ona - pog'ona shaklidagi balandliklardan iborat supa-chalar hosil bo'ladi, bular daryo terrasasi deb ataladi. Daryo terrasasi o'z tuzilishiga qarab, erozion (yuvilgan), erozion akkumulyativ (yuvilib yig'ilgan) va asosli terrasalarga bo'linadi.



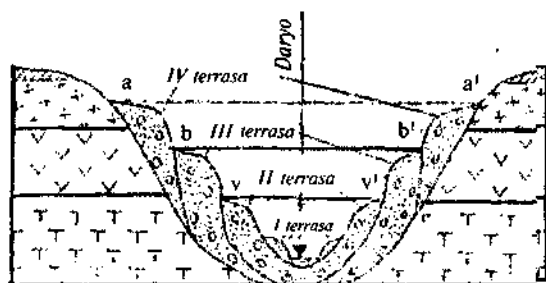
6.8-rasm. Daryo erozion terrasalarining ko'ndalang kesimi: daryo dastlab aa', keyin bb' punktir chiziq-lari bo'yicha oqqan; I va II erozion terrasalar.

Erozion terrasalar daryo qirg'oqlarida tub jinslarning yemirilishidan hosil bo'ladi (6.8-rasm).

Erozion akkumulyativ terrasa daryo yotqiziqalarining qayta - qayta yuvilib tubi ochilishi natijasida hosil bo'ladi (6.9-rasm).

Daryo vodiysida erozion va akkumulyativ sikllarning bir necha marta takrorlanishi tufayli erozion va akkumulyativ terrasalar hosil bo'ladi.

Terrasalar vodi yonbag'ri bo'ylab qiya supachalar shaklida tarqalgan bo'ladi, bunday supachalarning soni har xil bo'lib, 3 ta dan 20 tagacha bo'ladi. Tuzilishiga ko'ra terrasalar: allyuvialli, to'la allyuvial yotqiziqalaridan iborat erozion - tub jinslardan tashkil topgan bo'lib, allyuvial jinslar bilan qoplangan bo'ladi.



6.9-rasm. Daryo erozion-akkumulyativ terrasalarining ko'ndalang kesimi: daryo dastlab aa' keyin bb' va vv' punktir chiziqlar bo'yicha oqqan; I, II, III, IV erozion - akkumulyativ terrasalar.

yuvila boshlaydi. Ko'priklarni yemirilishdan asosini iloji boricha chuqurroq joylashtirish, va xarsang tosh, og'ir yuklarni ko'prik asosiga tashlashdan yuvilishdan saqlash uchun qirg'oq ihota qismlarin

Daryo qirg'oqlarining yemirilish natijasida uning yaqinidagi aholi yashaydigan joylarga, bino va inshootlarga va, ayniqsa, ko'priklarga zarar yetkazishi mumkin. Ko'priklar uchun tag va yon eroziya ham xavfli hisoblanadi. Ko'prikning tayanch ustunlari suvning oqimi va o'zanida bo'lsa, oqim yuzasi bu hududda kichikligi sababli suvning tezligi katta bo'lib, tagi tez

saqlash chorasi, tayanch qo'shimcha chora sifatida iborat. Yon tomonni mustahkamlash zarurdir.

6.8-§. Plivun

Tarkibida chang zarrasi ko'p bo'lgan suvga to'yingan mayda gilli jinslarga plivunlar deyiladi. Ular to'rtlamchi davrga ega bo'lgan jinslar ichida va ayniqsa, lyosslar va lyossimon tuproqlarda ko'p tarqalgandir. Quruvchilar ushbu hodisaga xandaq qazishda, kanal qazishda, temir yo'l to'shamasini qurishda, metro tarmoqlarini qazishda duch kelishadi. Odatda, plivunlarning ko'pchiligi daryo o'zanlarida va terrasalarda turli qalinlikda uchraydi. Plivunlarda tiksotropiya xususiyati mavjudligi tufayli, tashqi mexanik kuch ta'sirida birdan suyuq atalaga aylanib, shaxta devorlaridan, metro devorlaridan, imorat zovuri qirg'oqlaridan, tog' yon bag'irliklaridan oqib chiqa boshlaydi. Plivun hodisasi sababli inshootlarning mustahkamligi pasayadi, tog' yon bag'irliklarida cho'kishlar, surilishlar hosil bo'ladi. Ko'pincha, plivunlar tufayli qumlar zichligi ortadi, natijada hajmi kichrayib, yer usti cho'kadi. Bu esa shu joydagi qurilishga katta zarar yetkazadi.

Plivun hodisasi ikki turga: soxta plivun va haqiqiy plivun hodisasi bo'linadi.

Soxta plivunlar - strukturaviy bog'lanmagan, qumli va shag'alli

yotqiziqalarda kuzatiladi. Soxta plivun hodisasining sababi - qumli qatlamlardagi gidrodinamik bosimni vujudga kelishidir. Gidrodinamik bosim oshgan sari qum zarralarini o'rab olgan suv qatlami oshib borib, buning ta'sirida qumlar orasidagi ishqalanish yo'qoladi, pirovardida, ular harakatga kela boshlaydi. Ozigina tashqaridan dinamik kuch ta'sir etishi bilan bu qum massasi siljiy boshlaydi.

Haqiqiy plivun hodisasi qumloq va qumoq gruntlarda uchraydi. Haqiqiy plivun tog' jinsi suyulgandan so'ng ham ancha vaqtgacha muallaq holatda turadi. Jinsni suyulib, oqishiga sabab - bu uning tarkibidagi bog'langan suv bo'lib, uni ajratish ancha qiyin. Plivunlar turli tebranishlar va dinamik zarbalarga sezgir bo'ladi. Shu sababli ular kuzatish markazidan uzoq bo'lgan joylarda ham inshootlarga xavf tug'dirishi mumkin. Qurilishda plivunlarga qarshi kurash choralari 5 guruhga bo'linadi.

1. Qurilish maydonidagi plivunlarni sun'iy ravishda qotirish. Bu usul o'z navbatida, 3 ga bo'linadi:

a) xandaqdagi suvni maxsus nasoslar bilan chiqarib olinadi.

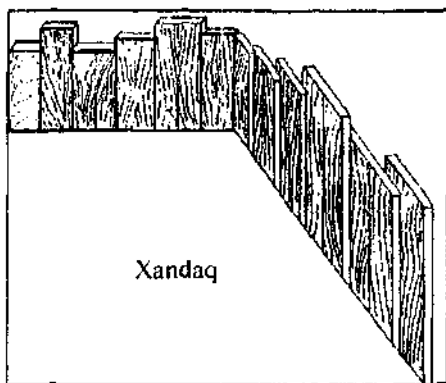
b) suyuqlanuvchi qatlamlar ustidan filtrlar qoqiladi. Qoqilgan filtrni bir qismi plivun orasida bo'lsa, boshqa qismi uning ostidagi qatlamda bo'ladi. Bunda plivun suv filtrlar orqali ostki qatlamlarga o'tib ketadi. Bu usul plivunning filtrlanish koeffitsiyentining qiymati birdan kichik bo'lganda qo'llaniladi.

v) nina filtrlar orqali plivunga elektr toki yuborib, konsistensiyasi o'zgartiriladi. Buning uchun bir - biridan ma'lum masofada joylashadigan qilib, elektrodlar qoqilib, ularga o'zgarmas tok yuboriladi. Bu usul filtrlanish koeffitsiyentining qiymati 0,2 dan kichik bo'lmagan gil va lyossimon jinslar uchun qo'llaniladi.

2. Plivunlarni shpunt yordamida to'sib qo'yish.

Buning uchun bino yoki inshoot poydevori o'rni ochilib, xandaq qazishdan avval atrofi bo'ylab 4 - 5 metrgacha chuqurlik-kacha yog'och, temir-beton, metall ustunlarni qoqib kiritilib devor hosil qilinadi (6.10-rasm).

3. Plivunlarni muzlatib qo'yish usuli qo'llanganda, qumning mustahkamligi vaqtincha ortadi.



6.10-rasm. Xandaq atrofiga o'rnatilgan shpuntli devorlar.

Buning uchun xandaq atrofiga mahsus moslama bilan sovutilgan CaCl_2 eritmasi bosim ostida yuborib turiladi. Eritmaning xandaq atrofiga aylanishidan jinlar - 20°C dan - 40°C gacha muzlaydi. Bu xandaq atrofiga suv o'tkazmaydigan muzlagan qatlam hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Plivun tarkibidagi suvni havo bilan siqib chiqarish. Buning uchun plivun ustiga kesson poydevori o'rnatilib, uning ichiga 0,25 MPa havo bosimi beriladi. Bosim ta'siridan plivunlar tarkibidagi suv, havo bilan har tomonga tarqalib, u suvsizlanish natijasida suyuqlanishdan to'xtaydi. Shundan so'ng qotgan plivunni bemalol qazib olish mumkin bo'ladi. Bu usulning kamchiligi, uni katta maydonlarga tarqalgan plivunlarda ishlatib bo'lmastir.

Plivunlarning ichiga suyultirilgan shisha moddasini yuborish usuli - silikatlash deb ataladi. Buning uchun burg' quduqlari qazilib, qum qatlamlar ichiga quvurlar orqali suyuq shisha va suyuq kalsiy xlorid yuboriladi. Eritmalar qum qatlamiga shimilib, uni qattiq tog' jinsiga aylantiradi. Ushbu usul ancha qimmatligiga qaramasdan, juda samarali natijalarni beradi.

6.9-§. Suffoziya

Yer osti suvlari harakatidan, qum, tosh, shag'al qatlamlari hamda tog' jinsi darzliklarini to'ldirgan jinlar orasidagi mayda va nozik zarralar harakatga keladi, ular yer osti suvlari bilan yer yuzasiga chiqadi. Yer osti suvining, o'z yo'lidagi tog' jinlarini o'yishi hodisasi suffoziya deb ataladi. Suffoziya ikki xil-mexanik va kimyoviy suffoziyalarga bo'linadi.

Mexanik suffoziyada filtrlanib o'tayotgan suv, qum va shag'al qatlamlaridagi mayda jinlarni (gilli, changli yoki qumli) harakatlantirib, o'zi bilan olib chiqadi.

Kimyoviy suffoziya esa yer osti suvlar ta'sirida tog' jinlarining yemirilishidan hosil bo'ladi va, ko'pincha, karstlanish jarayoniga yaqin turadi. Kimyoviy suffoziya asosan lyoss va lyossimon jinlar tarqalgan joylarda uchraydi.

Mexanikaviy va kimyoviy suffoziyalar birgalikdagi ta'sirini kimyoviy-mexanik suffoziyalar deb qarash mumkin. Bunday suffoziyalar lyossimon jinlarda uchrab, karbonatli sementlovchi modda erib, ayni vaqtda gilli zarrachalarni oqizib ketadi. Ushbu holatni turli kattalikdagi ohaklashgan sementli qumtoshda kuzatish mumkin.

Suffoziya hodisalarini asosiy sabablari-yer osti suvlarida gidrodinamik bosim kuchlarini vujudga kelishi va suvning kritik tezlik qiymatini oshib ketishidir. Bu zarralarni ajrab, oqib chiqib ketishiga sabab bo'ladi.

Suffoziya hodisasi donadorlik tarkibi bir jinsli bo'lmagan jinslar (qatlam)ga xosdir. U turli zarrali qumlarda quyidagicha ro'y beradi. Qum har xil kattalikdagi zarralardan tuzilgandir. Katta zarralar strukturaviy sinch (to'r)ni tashkil qiladi. G'ovaklar yetarlicha katta bo'lganligidan va ular orqali sizib oqib o'tayotgan suv bilan mayda zarralar (gilli va changsimon) ham oqib o'tadi. Bunday qumlarda suffoziya hodisasining qiymati 5 dan ortiq bo'lgan vaqtdan boshlab vujudga keladi. Suffoziya hodisasi tog' jinslarining chuqur qismida yoki yer yuzasiga yaqin joyida ro'y berishi mumkin.

Suffoziya tog' jinsi chuqurliklarida, turli tarkib va g'ovaklikka ega bo'lgan ikki qatlam chegarasida hosil bo'lishi mumkin. Bunda bir jinsning mayda zarralari, suv bilan ikkinchi jinsning g'ovaklariga o'tib boradi. Chegaraviy (kontaktli) suffoziyada qatlamlararo ostki qatlam hosil bo'lishi yoki g'ovaklar yuvilib ketishi mumkin. Buni filtrlanish koeffitsiyenti 2 dan katta bo'lgan va qumli qatlamlarda kuzatish mumkin.

Shuni ta'kidlash lozimki, lyossimon jinslarda suffoziya faqatgina kontaktlarda rivojlanmasdan o'zida "gilli" yoki "lyosli karst" deb nomlanuvchi hodisaga sabab bo'ladi.

Kovaklar yo'llarda yer qazish ishlarini olib borishda sizayotgan suvning turbulentli oqimi ta'sirida kengayib boradi. Jins yemiriladi va uning o'rnida kovaklar hosil bo'ladi. Mexanik va kimyoviy suffoziya yer usti yaqinida gidrodinamik sharoitni tabiiy va sun'iy ravishda o'zgarishi-yer osti va yer usti suvlari sathining o'zgarishi, suv so'rib chiqarish faol ko'rinadi.

Suffoziya jarayonlari daryo vodiylarining yon bag'irliklarida, suv omborlari qirg'oqlarida, yog'in suvlarining keskin tushishi yoki ortiqcha suvni chiqarib yuborishda, grunt suvlarini yer tagidan chiqish joylarida, shuningdek, sug'oriladigan maydonlarida ko'plab kelib chiqadi. Qurilishda chuqurliklar qiyaliklarida suffoziya jarayonidagi zarralar oqizib chiqishi natijasida, yerning usti o'pirilib tushishi, voronkalar hosil bo'lishi, surilishlar kelib chiqishi mumkin.

Kimyoviy suffoziya uzoq vaqt davom etib, faqatgina karbonat jinslarni va oson eriydigan moddalarni eritibgina qolmay, balki kremnezemni eritadi. Jinslarni uzoq vaqt ko'plab miqdorda erishi oqibatida kimyoviy suffoziya, karst jarayoniga aylanib ketadi.

Suffoziya hodisalari bino va inshootlarning mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Suffoziya hodisasiga qarshi barcha chora-tadbirlar bilan kurashmoq lozimdir. Ushbu ko'riladigan chora-tadbirlardan asosiy maqsad-suvning sizib o'tishini to'xtatishdir. Buni turli usullar bilan amalga oshiriladi: atmosfera yog'in suvlarining oqim yo'nalishini tartibga solish va yer ustini nam o'tkazmaydigan qilib himoya qilish, yer osti suvlarini

oqib chiqish joylarini zichlab bekitish yoki qum to'ldirish, gruntlar tarkibidagi suvlarni qochirish uchun drenaj quvurlari o'rnatish, suv sizib o'tish tezligini kamaytirish, suffoziyaga uchragan jinslarni silikatlab, sementlab yoki loyli qorishmalar bilan zichlash, poydevorlarni maxsus turlaridan, masalan, qoziqli poydevorni qo'llashdir.

Inshootlarni loyihalash va qurish jarayonida bajariladigan muhandislik-geologik qidiriqlarida suffoziya hodisasini o'rganish uchun tog' jinslarini granulometrik tarkibini, turini, sizish oqimining tezligini, oqim gradiyentini, suffoziya uchragan tog' jinslarining fizik - kimyoviy xossalarini, granulometrik va mineralogik tarkibini, suvda oson eriydigan tuzlarning yotishi, g'ovakliligi, suv o'tkazuvchanligi va boshqa xossalarini nazarda tutish kerak. Suffoziyaning oldini olish choralaridan biri unga uchraydigan grunt qatlamlarini yer osti va atmosfera yog'inlaridan saqlashdir. Shu maqsadda ochiq beton ariqlar yotqiziladi. Yer osti suvlarini tartibga solish, yo'nalishini o'zgartirish uchun ochiq yoki yopiq zovurlar qaziladi. Yer osti suvlari harakatini kamaytirish maqsadida, suvli grunt qatlamlariga suyuq shisha, sement qorishmalari yoki gilli qorishmalar yuboriladi.

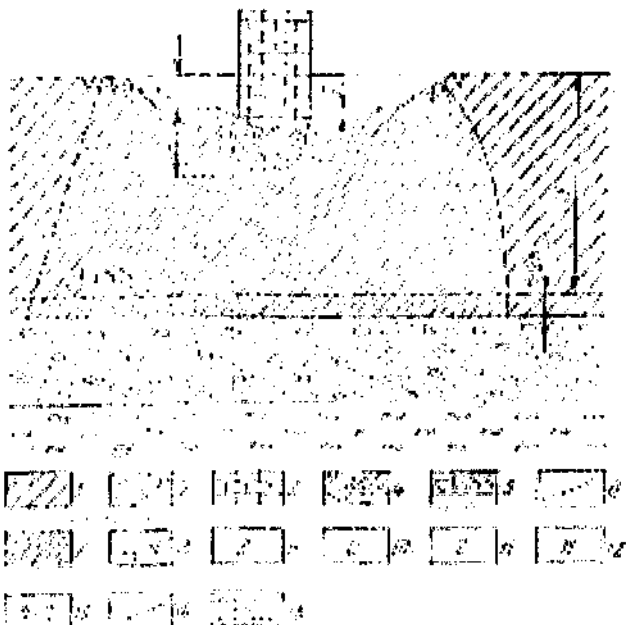
6.10-§. Cho'kish hodisasi

Inshootlardan uzatiluvchi yuk ta'sirida uning zaminida shakl o'zgarish holati yuz berib, gruntni cho'kishga olib keladi. Cho'kish deganda grunt tuzilishining tub o'zgarishsiz zaminning pastga yo'nalgan siljishi tushuniladi. Tashqi kuch yoki o'z og'irligi ta'sirida zo'riqish holatidagi gruntning, qo'shimcha omillari tufayli kelib chiqadigan qo'shimcha deformatsiyalari - cho'kish deb ataladi.

Cho'kuvchan gruntlarga quyidagilar kiradi: Lyoss va lyossimon jinslar, (namlanganda cho'kadi), muzlagan gruntlar (eriganda cho'kadi, qumli, suvga to'yingan gruntlar (harakatga kelganda cho'kadi). Lyoss va lyossimon gruntlar cho'kish xususiyatiga ko'ra 4 ta turga bo'linadi.

1. Namlanish natijasida o'z og'irligi ta'sirida cho'kadigan lyoss va lyossimon jinslar O'rta Osiyoda ko'p tarqalgan. F.O.Mavlonov, P.M.Karpov va A.I.Islomov ma'lumotlariga ko'ra, ularning cho'kish miqdori 2,5-3,0 m gacha boradi.

2. Namlanish natijasida o'z og'irligi va bino bosimi ta'siridan kuchli cho'kadigan jinslar. Bino og'irligi ta'sirida qo'shimcha cho'kish hosil bo'ladi. (6.11-rasm)



6.11- rasm. Cho'kish hodisasi tufayli lyossimon jinslarda deformatsiyalangan chegaralar sxemasi (Mavlonov va K. Pilatov):
 1-mikro g'ovakli cho'kuvchan lyossimon jinslar (suv bilan namlangan);
 2-toshli shag'allar; 3-jinsda chiqindidan keyin qurilgan inshoot; 4-tashqi kuch ta'sirida guruntlarda kuchlanishning tarqalish sxemasi (0,2) va 0,8 kuchlanishlar miqdori, 6-kgk/sm²); 5-lyossimon jinslar namlanishiga qadar grunt suvining sathi; 7-bir oz cho'kkan va suv bilan namlangan jins; 8-cho'kish natijasida cho'kuvchan uchastkada hosil bo'lgan yoriqlar; 9-cho'kishning miqdori, sm; 10-qo'shimcha cho'kish miqdori, sm; 11-inshoot ogirligi ta'sirida deformatsiyalangan xonaning qalinligi, m; 12-cho'kuvchan jinsning qalinligi, m; 13-grunt namlanishi natijasida kapilyar ko'tarilish miqdori; 14-cho'kishdan keyin yer yuzasining sathi; 15-gil qatlamlari.

3. Suv ta'sirida shishib, so'ngra tashqi yuk (bino yoki inshoot) og'irligidan zichlanadigan va ma'lum darajada cho'kadigan jinslar. Bular asosan tarkibida montmorillonit minerallari ko'p bo'lgan lyossimon jinslardir.

4. Namlanganda o'z og'irligidan zichlanmaydigan jinslar. Bularga asosan yer osti suvi qatlamlari tagida yotgan hamda doimiy oqava suvlar ta'sirida hosil bo'lgan allyuvial lyossimon jinslar, shuningdek, doimo sug'oriladigan joylardagi lyossimon jinslar ham kiradi.

Gruntlarning ko'p yillar davomida namlanish oqibatida ularda cho'kuvchanlik xususiyati yo'qoladi. Tog' jinslarining cho'kuvchanligi, ularning genetik turiga, g'ovakligiga va tarkibiga bog'liq. Jinslarning cho'kuvchanligi haqida haligacha aniq bir fikrga kelinmagan. O'rta Osiyoda uchraydigan lyoss va lyossimon jinslarda sodir bo'ladigan cho'kish hodisasini o'rganish bilan juda ko'p olimlar shug'ullanib kelishgan. Ular lyossimon jinslarda sodir bo'ladigan cho'kish hodisasining sabablari haqida turlicha fikrlarni bayon qilganlar. Buning sababi lyossimon jinslarning tarkibi va tuzilishi har xiligi, turli genetik tipga mansubligi va namlanish sharoitining turlicha bo'lishidir.

Ayrim olimlar cho'kuvchanlik sababi, tabiiy zichlanmay qolishlik deb taxmin qilsa, boshqalari cho'kish hodisalari ular tarkibidagi suvda tez eriydigan tuzlarning yuvilishi natijasida vujudga keladi deb hisoblaydilar. Boshqa bir gurux olimlar, lyosslardagi cho'kish hodisasini, suv sizish vaqtida juda mayda va nozik zarralarning suv bilan birga chiqib ketishi hisobiga lyosslarning keyinchalik zichlanishi deb tushuntiradilar. Birinchi turdagi fikr-suvni gruntga nisbatan ta'siriga turlicha yondoshishdir. Bunda gruntning namligi oshsa, cho'kish hodisasi sodir bo'ladi, deb hisoblanadi.

Rus olimlari YE.A. Zamarin va M.A. Reshetkinlar cho'kish hodisasi vujudga kelishida lyosslardagi ko'zga ko'rinadigan yirik g'ovaklar katta rol o'ynaydi deb hisoblaydilar.

Nisbiy cho'kuvchanlik quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{h - h_1}{h_0} \quad (6.1)$$

bu yerda: h - tabiiy namlikda olib tekshirilayotgan namunaning tabiiy va bino bosimi ta'siridagi balandligi, mm.

h_1 - tekshirilayotgan namunaning tabiiy va bino bosimi ta'sirida namlangandan keyingi balandligi, mm.

h_0 - tabiiy namlikda olib tekshirilayotgan namunaning tabiiy bosim ta'siridagi balandligi, mm.

Nisbiy cho'kuvchanlikning qiymati bo'yicha jinslar quyidagicha bo'ladi:

Agar $S > 0,01$ bo'lsa, cho'kuvchanlik xossasiga ega ekanligi va $S < 0,01$ bo'lsa amalda cho'kuvchanlik xossasiga ega emasligi aniqlanadi.

Shuni nazarda tutish lozimki:

Lyoss va lyossimon jinslardagi cho'kish chegarasi, yer yuzidan 8...10 m, ba'zan 20...25 m chuqurlikda ro'y beradi.

Cho'kuvchanlikni asosiy belgilovchi ko'rsatkichlari lyossimon jinslarning zichligi va g'ovakligidir.

Ularining zichligi - $1,7 \text{ g/sm}^3$, g'ovakligi esa - 80% atrofida bo'lib, ular ushbu ko'rsatkichlarning yuqori qiymatlari hisoblanadi.

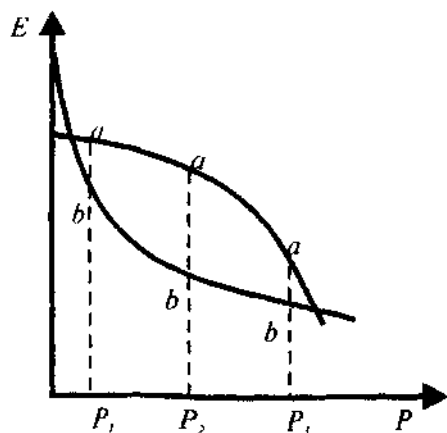
Tajribaxona sharoitida lyossimon jinslarning cho'kuvchanligini kompression asbobda, dala sharoitida esa shtamplar yordamida tekshirib ko'riladi.

Tabiiy namlikdagi (1) va suvga to'yingan (2) lyossimon jinslar zichlanishining egri chiziqdagi 6.12-rasmda ko'rsatilgan. Birinchi qabariqli egri chiziq (1) katta bosim ostida, jinsning yuqori darajada zichlanganligini ko'rsatadi.

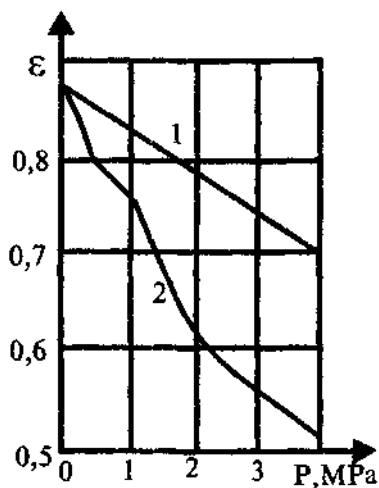
Ikkinchi botiq egri chiziq - uncha katta bo'lmagan bosimdagi, yuqori zichlanganlikni ko'rsatadi.

Birinchi holda, bog'lanishlar anchagina mustahkam bo'lib faqatgina kuchayib borayotgan zo'riqishlardan buzilsa, ikkinchi holda bog'lanish mustahkamligi lyossimon jins suv bilan namlanganda sezilarli darajada pasayadi. 1 va 2 egri chiziqdagi bir - biridan farqlanishi tabiiy namlikdagi va suv bilan namlangandagi zichlanish darajasi turlicha bo'lishligini ko'rsatadi va lyossimon jinslar uchun cho'kuvchanlik me'zoni bo'lishi mumkin.

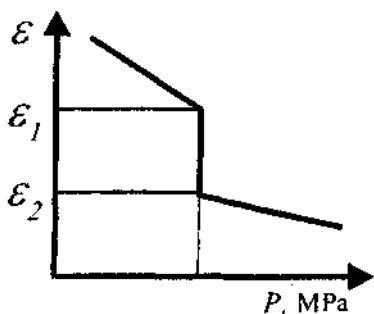
Ikki egri chiziqdagi grafik - lyossimon jinslarning cho'kuvchanligi qiymati doimiy bo'lmasdan, balki siquvchi kuchga bog'liqligini ko'rsatadi.



6.12-rasm. Suvga to'fa to'yingan va tabiiy namlikdagi lyossimon jinslarning zichlanish grafifi.



6.13-rasm. Oldindan ivitilgan (1) va tabiiy namlikdagi (2) lyossimon tog' jinsining zichlanish grafifi.



6.14-rasm. Lyossimon tog' jinsining zichlanishini ifodalovchi egri chiziq.

Ikki egri chizikli grafik usuli, bosimning har qanday qiymatiga tanlab olingan oraliqdagi cho'kuvchanlikni aniqlashga imkon beradi (6.13-rasm).

Cho'kuvchanlikni bitta egri chiziq yordamida aniqlash usuli, mavjud bo'lib, bu usulda jinsdan namuna olinib, oldindan belgilangan yuklamaga moslab namlanadi (6.14-rasm).

Bitta egri chiziq yordamida aniqlash usuli inshootning ishlash

sharoitidagi jinsning haqiqiy holatini ifodalaydi deb hisoblanadi.

Hozirda tajribaxona sharoitida sinash chog'ida cho'kuvchanlikni aniqlashda namunaga inshoot og'irligi va ustidagi namlangan grunt og'irligidan kam bo'lmagan yuk ta'sirida sinashni tavsiya qilinmoqda.

Dala sharoitidagi cho'kuvchanlikni shtamp usulida aniqlash, tajribaxona sharoitida aniqlashga qaraganda aniqroq bo'ladi. Shtamp usuli bilan aniqlashda, namlangan jinslarni inshoot og'irligi va jins ustida yotgan massalariga teng bo'lgan yuk ta'sirida sinab ko'riladi.

Gruntlardagi cho'kish hodisasi xalq xo'jaligiga juda katta zarar keltiradi. Lyoss va lyossimon jinslar ustiga qurilgan bino va inshootlar zaminidagi jinslar zichlanib, o'z hajmini kamaytiradi va cho'kish vujudga keladi. Bino va inshootlar zamindagi gruntlar bilan birgalikda cho'kadi. Cho'kish bir tekisda sodir bo'lsa, bino va inshootlar uchun uncha xavf keltirmaydi, agar cho'kish notekis bo'lsa, bino yoki inshoot qiyshayadi, ba'zan esa qulab tushadi. Cho'kish hodisasini o'rganish bino va inshootlarni loyihalashda juda katta ahamiyatga ega.

Cho'kuvchanlik hodisasi sodir bo'lishini oldini olish maqsadida quyidagi muhandislik choralari ko'riladi:

1. Cho'kish ta'sirida bino va inshootlar qurilmalarining shikastlanishini oldini olish maqsadida foydalaniladigan konstruktiv tadbirlar.

2. Lyoss va lyossimon jinslarni, atmosfera, yer osti va oqova suvlar ta'sirida namlanishini oldini olish maqsadida amalga oshiriladigan chora-tadbirlar.

3. Gruntlarni sun'iy ravishda qotirish, suyuq shisha yordamida va issiqlik ta'sirida qotirish usullaridan foydalanish.

Bino va inshootlar ostidagi cho'kuvchan gruntlarni iloji boricha olib tashlab, o'rniga zich, cho'kmaydigan gruntlarni joylashtirish lozim.

Nazorat savollari:

1. Tog' jinslari nurashining qanday ko'rinishlari bor? Nurashni qurilish amaliyotidagi ahamiyatini tushuntirib bering.
2. Elyuviy qanday hosil bo'ladi? Uning asosiy xossalari sanab bering.
3. Lyoslar qanday hosil bo'ladi? Uning qurilish xossalari qanday? Shamolning geologik ishi qay yo'sinda bo'ladi?
4. Delyuvial yotqiziqlar qanday hosil bo'ladi? Ularning qurilish hossalari qanday bo'ladi?
5. Daryo vohalari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi? Ular tuzilishining xususiyatlarini ko'rib chiqing.
6. Alluvial yotqiziqlarning qurilish hossalari qanday bo'ladi?
7. Dengizning geologik ishi bosqichlarini ko'rib chiqing.
8. Dengiz yotqiziqlari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi? Cho'kindilarni tarqalishini dengiz chuqurligiga bog'liqligini tushuntiring? Dengiz yotqiziqlarini qurilish hossalari qanday?
9. Muzliklar va muz-daryoli yotqiziqlar qanday hosil bo'ladi? Ularni qurilish hossalari ko'rib chiqing? Muzli jinslarni tarqalish joylarini aytib o'ting.
10. Shamolning geologik ishi nimalardan iborat? Denudatsiya jarayoni nima?
11. Karstlar qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi, ular tarqalgan hududlarda qurilish ishlari qanday yo'llar orqali amalga oshiriladi?
12. G'orlar va ularning turlarini aytib bering
13. Karstli hududlarda qurilish ishlari qanday olib boriladi?
14. Sellar qaysi yo'llar bilan hosil bo'ladi? Sel havzalari nimalardan iborat?
15. Jarliklarni hosil bo'lishini tushuntiring?
16. Surilish hodisalari qanday jinslarda ro'y beradi? Qiyaliklarni turg'unlik darajasi qanday baholanadi? Surilish sodir bo'ladigan hududlarda qurilish ishlarini olib borishda surilishga qarshi qo'llaniladigan tadbirlarni aytib bering?
17. Plivunlarni hosil bo'lishini tushuntiring?
18. Plivunlarga qarshi qanday chora-tadbirlar ko'riladi?
19. Suffoziya hodisasi nima va u qurilish ishlarida qanday ahamiyatga ega?
20. Cho'kish hodisasi qanday vujudga keladi?
21. Cho'kish hodisasini oldini olish uchun qanday chora-tadbirlar ishlatiladi?

7-bob. YER OSTI SUVLARI

7.1-§. Yer osti suvlarning paydo bo'lishi

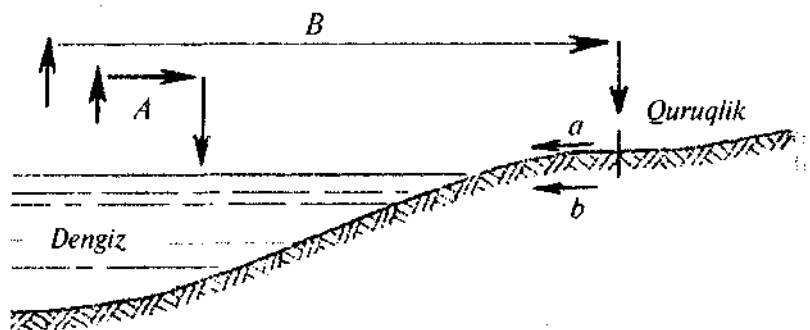
Yer yuzidagi suv har doim harakatda bo'ladi. Dengiz, okean va quruqlik yuzalaridagi suv bug'lanib, atmosferaga ko'tariladi.

Ma'lum sharoitlarda atmosferadagi suv bug'lari kondensatlanib, qor, yomg'ir shaklida yer yuzasiga, suv havzalariga qaytib tushadi. Shu tariqa suvning tabiatda aylanishi kuzatiladi (7.1-rasm).

Atmosfera yog'inlari va yuzaki suvlar yerga shimila borib, yer qobig'ini geologik sharoiti, tog' jinsining suv o'tkazuvchanligi, haroratiga qarab yer osti suvlarini hosil qiladi.

Atmosfera suvlaridan tashqari yer qobig'ida chuqurlik suvlari mavjuddir. Ular kislorod va vodorodning birikishidan hosil bo'lib, erigan va asta-sovib borayotgan tog' jinslaridan ajralib chiqadi. Atmosfera suvlarining yerga shimilishidan hosil bo'lgan suv - filtrlanish suvlari deb ataladi. Atmosfera yog'inlari qancha ko'p bo'lsa, u gravitatsion suv shaklida, tuproqda to'planib, sekin oqa boshlaydi va bug'lanish bo'lmaydigan chuqurlikgacha kirib boradi. Shu tariqa yer osti suvlarining o'rni har doim to'lib turadi.

Yer osti suvlari infiltratsiyadan, ya'ni atmosfera suvlarining yerga singishidan tashqari, kondensatsiya yordami bilan ham hosil bo'ladi. Kondensatsiya deganda atmosferada tuproqqa kirgan suv bug'ining suvga aylanishi jarayoni tushuniladi. Yer ustidagi havo suv bug'iga to'yingan bo'lsa, hamma vaqt suv bug'i tuproqqa kira oladi. Tuproq harorati pastroq bo'lsa, tuproqqa kirib borgan bug' quyuvlashib, kondensatlanib suvga aylanadi.



7.1-rasm. Suvning tabiatda aylanishi. A- kichik; B-katta.

7.2-§. Yer osti suvlarining fizik - kimyoviy xossalari

Fizik xossalari. Amaliy masalalarni hal qilishda yer osti suvlarining quyidagi fizik xossalari o'rganiladi: harorati, rangi, hidi, mazasi, zichligi.

Yer osti suvlarining harorati katta oraliqlarda o'zgarib, manfiy haroratdan, juda yuqori haroratgacha (10°C) o'zgarishi mumkin. Harorati bo'yicha ular juda sovuq suvlarga (harorati 40°C dan past), sovuq suvlarga (harorati $4-20^{\circ}\text{C}$), iliq suvlarga (harorati $20-37^{\circ}\text{C}$), issiq suvlarga (harorati $37-42^{\circ}\text{C}$) va juda issiq suvlarga (harorati 42°C dan yuqori) bo'linadi. Manfiy haroratli yer osti suvlari doimiy muzlik mavjud bo'lgan hududlarda tarqalgan. Issiq va termal suvlar harakatdagi vulqonlar vujudga keladigan hududda tarqalgan va chuqur yer osti suvlari uchun xarakterlidir. Boshqa fizik xossalari yer osti suvining harorati va tarkibidagi erigan moddalarning sifati va miqdoriga bog'liqdir.

40°C haroratdagi toza suvning eng yuqori zichligi - 1 g/sm^3 ga teng. Uning tarkibidagi minerallarga qarab, zichligi ham o'zgarishi mumkin. Toza oqar suvlar kam minerallasganligi sababli, zichligi 1 g/sm^3 yaqin. Minerallasgan okean suvlari (35 g/l)ning zichligi - $1,03\dots 1,08\text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lsa, sho'r suvlarniki esa ($300 - 360\text{ g/l}$) - $1,15\dots 1,22\text{ g/sm}^3$ ga teng.

Toza suv - rangsiz, mazasiz, hidsizdir. Suvning tarkibida organik moddalar, temir oksidlari, suzib yuruvchi zarralar uning rangini xiralashtiradi, ta'mini esa yoqimsiz qiladi. Ayniqsa, tarkibida oltingugurt bo'lgan vodorodli suvdan aynigan tuxum hidi keladi, karbonat angidridli gaz suvni musaffo qilsa, kalsiy karbonat - suvga yoqimli maza kiritadi. Osh tuzi suvni sho'r qilsa, magniy va sulfat natriy tuzlari suvga achchiq tam kiritadi. Hamma tuzlar suvning tarkibida birgalikda bo'lsa, tami achchiq - sho'r bo'ladi. Suv meyo'rdagi tozalikka ega bo'lishi uchun ularning miqdori $0,3 - 0,4\text{ g/l}$ oraliqda bo'ladi.

Kimyoviy tarkibi. Toza suv tabiatdagi moddalarni eritadigan yaxshi erituvchidir. Unda qattiq, suyuq va gaz holatidagi moddalar eriydi. Tabiatdagi har qanday suv, u yer ostida yoki yer ustidami tog' jinslari bilan birlashganda, o'z tarkibida kimyoviy elementlarni eritib oladi. Ularning mineral qismini belgilovchi asosiy elementlar - karbonat, sulfat, xlor, kalsiy, magniy, natriy tuzlaridir. Gazlardan esa kislorod, azot, uglerod, vodorod hisoblanadi.

Texnikaviy maqsadlarda, sug'orishda va qurilishda ishlatiladigan suvlar uchun qattiqlik, kislotalilik, ishqorli xususiyat va agressivlik muhim xossa bo'lib hisoblanadi.

Suvning qattiqligi deganda uning tarkibidagi kalsiy va magniy tuzlari miqdoriga aytiladi. Suvning qattiqligi 2 xil: umumiy va doimiy qattiqliklarga bo'linadi.

Umumiy qattqlik suvdagi kalsiy va magniy tuzlarining umumiy miqdorini belgilaydi. Karbonat qattqligi - kalsiy va magniy karbonatlari tuzlari miqdorini ifodalaydi.

Suvni qaynatish chog'ida bu suvlarning bir qismi cho'kma holiga tushadi.

Qattqligi bo'yicha suvlar quyidagi turlarga bo'linadi:

Juda yumshoq suv - qattqligi 1,5 mg/ekv

Yumshoq suv - qattqligi 1,5...3 mg/ekv

O'rtacha qattiq suv - qattqligi 3...6 mg/ekv

Qattiq suv - qattqligi 6...9 mg/ekv

Juda qattiq - qattqligi 9 mg/ekv dan ortiq.

Suvning kislotasi - ishqorlik xossalari pH belgi orqali belgilanib, vodorod ionining teskari qiymati logarifmiga tengdir, ya'ni $\text{pH} = \lg [\text{H}^+]$. Neytral suv uchun $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ g/mol, ya'ni $\text{pH} = 7$

$\text{pH} < 7$ bo'lsa suv nordon, $\text{pH} > 7$ bo'lsa suv ishqorli bo'ladi.

Suvning agressivligi deganda - uni metall, temirbeton va beton qurilmalarini yemirish xususiyatiga aytiladi. Agressivlikning bir necha turi bor: karbonkislotali, ishqorli, umumkislotali, sulfatli, magnezial, kislorodli.

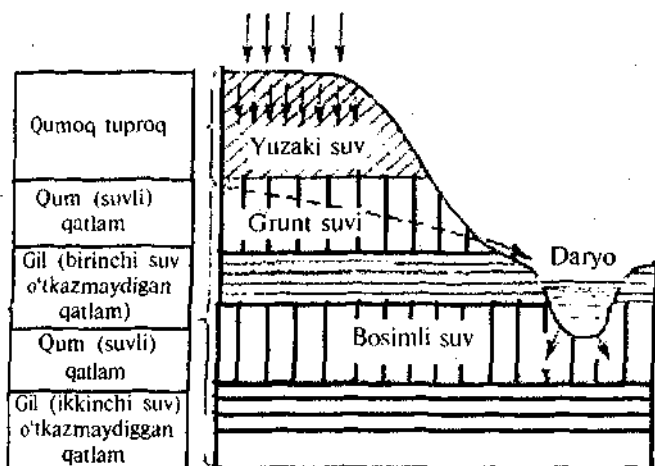
Karbonkislotali va ishqorli agressivlik, beton tarkibidagi kalsiy karbonat (CaCO_3) va kalsiy gidrooksidni ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ni eritish tufayli yemiradi. Sulfatli agressivlik hosil bo'lishining sababi, suvda SO_4^{2-} ionining ko'p miqdorda to'planishidir.

Sulfatli suv, beton tarkibiga kirib uning tarkibidagi ohakli birikmalar bilan reaksiyaga kirishib, beton tarkibida ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gips kristallarini hosil qiladi. Bu kristallarning hajmi ortib beton devorchalarini yemiradi. Sulfatli suv tarkibida SO_4^{2-} ioni 2500 mg/l gacha bo'lsa, bunday suv oddiy sementni yemirmaydi. Sulfatga turg'un sementlar, ushbu ko'rsatkichning 400 mg/l dan ko'p bo'lmagan miqdorida yemirilmaydi.

Magnezial agressivlik - suv tarkibida magniy miqdori 2500 mg/l dan ko'p bo'lgan miqdordagina ro'y beradi. Magnezial yemirilishda ham beton g'ovakchalari devorlarida zo'riqishlar hosil bo'lib, uni buzilishga olib keladi.

7.3-§. Yer osti suvlarining yotish sharoiti bo'yicha turlari

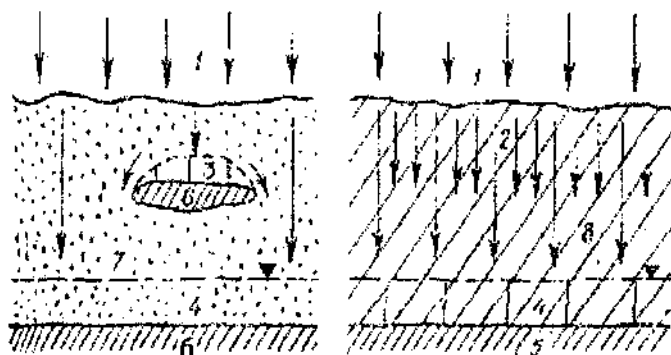
Yer osti suvlarini yer qobig'ida joylashishi bo'yicha turlari gidrogeologiyada muhim o'rin tutadi. Yotish sharoiti bo'yicha yer osti suvlarini quyidagi turlarga bo'linadi: yuzaki suvlar, grunt suvlari, qatlamlararo suvlar (7.2-rasm).



7.2-rasm. Yer osti suvlarining joylanishiga qarab klassifikatsiyasi.

Bu asosiy guruhlardagi yer osti suvlaridan tashqari o'ziga xos hosil bo'lgan darzliklar orasidagi karst va mineralli suvlar ham bo'ladi.

Yuzaki suvlar-Aeratsiya chegarasida vaqtinchalik yig'ilib qolgan yer osti suvlarini-yuzaki suvlar deb ataladi. Aeratsiya chegarasi uncha chuqur bo'lmagan grunt suvlari gorizonti ustida joylashadi. Yuzaki suvlar suvning suv o'tkazmaydigan yoki yarim o'tkazmaydigan qatlamlari, masalan; gilli linzalar, qumoqli qum yoki zich tog' jinslari ustida to'planishidan paydo bo'ladi. Suvning tuproqqa shimilishi (infiltratsiya) chog'ida, suv vaqtincha



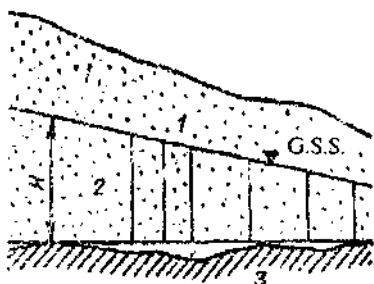
7.3-rasm Yuzaki suv (verxovodka).

1-yog'in suvi; 2-infiltratsiya suvi; 3-yuzaki suv; 4-grunt suvi;
5-suv to'sar; 6-gilli qatlamcha; 7-qum; 8-gilli qum.

bu qatlam ustida to'xtalib, suvli gorizont hosil qiladi. Yuzaki suvlar mavsumiy bo'lib, yomg'irlar yog'ishi va qorlar erishi davrida hosil bo'ladi. Boshqa paytlarda bu suvlar yer yuziga yaqin bo'lsa, bug'lanib ketadi yoki ostki gruntlarga shimilib ketishi mumkin. Qish mavsumida yuzaki suvlar muzlaydi, yozda issiq kunlarda ularning harorati 25° ... 30°C gacha yetadi. Yuzaki suvlar - aeratsiya chegarasida suv o'tkazmaydigan qatlami bo'lmagan taqdirda ham vujudga kelishi mumkin. Masalan, qumoq grunt qatlamiga anchagina miqdorda suv yig'iladi, ammo uning suv o'tkazuvchanligi past bo'lganligidan shimilish jarayoni sekin boradi (7.3-rasm).

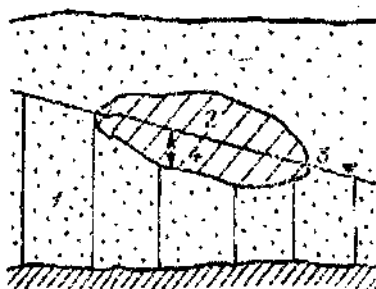
Yuzaki suvlarga xos bo'lgan xususiyatlar quyidagilardir: vaqtinchalik, mavsumiy paydo bo'lishi, katta bo'lmagan maydonlarda tarqalishi, bosimsizlik va kichik qalinlikka ega bo'lishlik. Suvni o'zidan yaxshi o'tkazadigan jinslar, masalan, qumlarda yuzaki suvlar kam uchraydi, har xil qumloq tuproqlarda va lyoss jinslari bo'lgan hududlarda yuzaki suvlar ko'plab tarqalgan. Qurilishda yuzaki suvlar anchagina jiddiy qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Qurilishda binolarning yer osti qismlari (yerto'lalar, qozonxonalar) suvdan yaxshi himoya qilinmagan bo'lsa yoki suvni chiqarib yuborish chorolari ko'rilmagan bo'lsa, ular suv ostida qolishi mumkin. So'nggi tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, suv jo'mraklaridan va suv havzalaridan suvning oqishi natijasida lyoss tog' jinslari tarqalgan hududlarda sanoat korxonalarini va turar joy binolari atrofida yuza suvlarining ko'tarilishi kuzatilmoqda. Bu esa bino zaminining mustahkamligiga katta ta'sir etadi va inshootning turg'unligini kamaytiradi.

Grunt suvlari - grunt suvlari uchun asosiy elementlardan biri, uning ostida suv o'tkazmaydigan qatlamning yotishidir. Grunt suvlari yer



7.4-rasm. Grunt suvi.

1-grunt suvining sathi (G.S.S.); 2-shu joydagi suvli qatlam qalinligi (H); 3-suv o'tkazmaydigan qatlam.



7.5-rasm. Mahalliy bosimning vujudga kelish chizmasi:

1-grunt suvi; 2-gil qatlamchasi; 3-grunt suvining yuzasi; 4-mahalliy bosimning balandligi.

qatlamiy birinchi suvli gorizontini hosil qiladi. Grunt suvlari atmosfera va yer usti suvlari bilan bog'langan bo'ladi. Grunt suvlarining yuzasi grunt suvlari sathi deb ataladi (7.4-rasm).

Grunt suvlari yer osti havzalari va oqimlarini hosil qiladi. Ular yuzasi gorizont bo'lishi mumkin. Odatda, grunt tarkibidagi suv o'z og'irligi bo'yicha pastlikka qarab harakat qiladi. Agarda suvli grunt daryo, jarlik, ko'l yoki yerning pastki tomonidan chiqib ochilib qolmasa, suvning sathi doimiy turaveradi. Daryo yoki oqar ko'llarga yaqin yerlarda grunt suvlarining sathi tekis pasayadi va ushbu yer sathi depressiya yuzasi deb ataladi. Bunday hodisa grunt suvlari sathi daryo suvi sathidan yuqori bo'lganda ro'y beradi, buning natijasida grunt suvi daryoga quyiladi. Shuningdek, yer yuzida yerning relyefiga qarab, grunt suvlari past bosimli buloq suvi shaklida chiqishi mumkin. Agarda daryo yoki ko'ldagi suv sathi yuqori bo'lsa, ular grunt suvlari sathini ko'taradi. Bu, ayniqsa, suv atrofida qurilgan hududlarda sezilarlidir.

Grunt suvlari quyidagi ko'rinishi bilan xarakterlanadi. Grunt suvlari asosan atmosfera suvlari va yer yuzidagi suv havzalari va daryolardan ta'minlanib turadi. Ularning ta'minlash sohasi, odatda, tarqalish sohasiga yaqin joyda bo'ladi.

Grunt suvlari bosimsiz bo'lganligi uchun ularning sathi qazilgan quduq og'ziga yetmaydi.

Grunt suvlari yer yuzasidagi suvlar bilan gidravlik bog'liqdir.

Grunt suvlarining sathi va tartibi - daryoga yaqin yerlarda, daryo o'zanidagi suv sathiga bog'liq ravishda o'zgarib boradi.

Daryo va ko'l suvlaridan uzoqlashganda, grunt suvlarining sathi 1...1,5 m gacha o'zgaradi. Grunt suvlarining joylanish chuqurligi 1...2 metrdan 20...50 metrgacha o'zgaradi. Grunt suvlarining qalinligi suvli qatlam qalinligi bilan o'lchanadi.

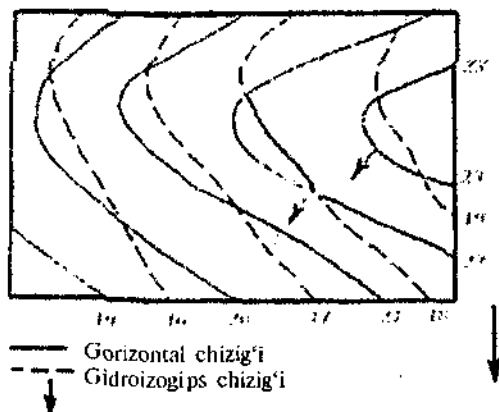
Grunt suvlari turli yo'llar bilan hosil bo'lgan bo'sh jinslar (allyuvial, delyuvial, ellyuvial va boshqa jinslar) g'ovaklarida bo'ladi. Odatda, maydalangan tog' jinslarining g'ovaklari va tog' jinslaridagi yoriqlarni infil'tratsiya suvlari to'ldirib turadi. Amalda grunt suvlari handaqlarni, yerto'lalarni to'ldirib qo'yadi, bino va inshootlardan foydalanishni qiyinlashtirib yuboradi.

Grunt suvlari sathi. Respublikamiz xalq xo'jaligida yer osti suvlarining ahamiyati juda ham kattadir. Hozirda, bu suvlar aholi yashaydigan joylarda ichimlik suvi sifatida, sanoat korxonalarida texnikaviy suv sifatida, sug'oriladigan yerlarda sug'orish, yaylovlarda chorva mollarini sug'orish uchun, shuningdek, shifobaxsh suv sifatida xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida keng ko'lamda foydalanilmoqda. Respublikamizning cho'l hududlarida ular asosiy suv manbai bo'lib hisoblanadi.

Mamlakatimizda yer osti suvlari zahirasi juda ko'p bo'lib, ulardan ichimlik suvi sifatida kovlangan 3000 dan ortiq burg' quduq ishlatilmoqda.

Gidrogeologik qidiruv ishlari natijasida burg' quduq qaziladigan joylarning va qaziladigan burg' quduqlarining loyihasi tuziladi.

Quduqlar qazilgach, mahsus asbob yordamida grunt suvining yotish chuqurligi aniqlanadi (7.4 va 7.5-rasmlar). Xaritaga qurilish hududidagi suvli hamma burg' quduqlari tushiriladi. Bu ma'lumotlarga asoslanib, gidroizogips vagrunt suvlarining tarqalish chuqurligi xaritalari tuziladi. Quduqlardagi suvlarning sathini, nisbiy bir xil balandligini birlashtirgan chiziq-gidroizogips chiziqlari deb ataladi. Gidroizogips chiziqlari orasi 0,5...1 m qilib olinadi. Gidroizogips chiziqlari yig'indisi gidroizogips xaritasini hosil qiladi (7.6-rasm). Grunt suvlarining oqimi gidroizogips chizig'iga har doim perpendikular bo'ladi, chunki grunt suvlari yuqori nisbiy belgidan pastki nisbiy belgiga qarab harakatlanadi.



7.6-rasm. Gidroizogips xaritasi:

1-gorizontal chiziq; 2-gidroizogips chizig'i;

Muhandislik geologik masalalarni yechishda gidroizogips xaritasi asosiy hujjat bo'lib xizmat qiladi. Gidroizogips xaritasidan grunt suvlar oqimini istalgan joydagi yo'nalishini gidroizogips chizig'iga perpendikular o'tkazib aniqlash mumkin: xarita mashtabi bo'yicha bir gidroizogips balandligidan, ikkinchi gidroizogips balandligini ayirib, ular orasidagi masofaga bo'lsak, yer osti suvi oqimining qalinligini aniqlash mumkin.

Yer yuzasining bala-ndligidan, gidroizogips chizig'i sathini ayirsak yer osti suvining yotish chuqurligini aniqlaymiz.

Grunt suvlari o'ziga xos bo'lgan tartibda o'zgarib turadi. Vaqt davomida grunt suvlarining sathi, sarfi, kimyoviy tarkibi, harorati va boshqa xossalarning o'zgarib turishi bunga misoldir. Yuqoridagi o'zgarishlar yil, mavsum, oy va hatto bir kunda ham ro'y berishi mumkin.

O'zgarishlarni katta farq qilishligi, grunt suvlarining yer yuzasiga yaqinligiga, ta'minlanish va sarf bo'lish sohasining uzoq, yaqinligiga ham

bog'liqdir. Ayniqsa, grunt suvlarining harorati va sathi o'zgaruvchan xususiyatga ega bo'ladi.

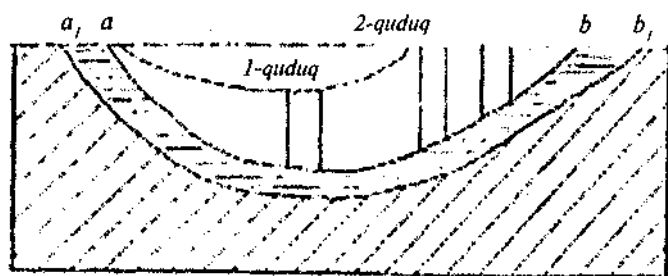
Ba'zi hollarda uning sathlarida farqlar bir necha metrlarga yetadi. Grunt suvlarining rejimiga juda ko'p omillar: yotish sharoiti, ta'minlanishi, suv almashishi ta'sir etadi. Ulardan eng asosiylari suv to'planadigan muhit, iqlim, relyef va insonlarning faoliyatlaridir.

Grunt suvlarining rejimini bilish katta amaliy ahamiyatga egadir. Buning uchun maxsus o'rganuvchi markazlar tuzilib, ular yer osti suvlari rejimining qonuniyatlarini, ularni keltirib chiqaruvchi omillarni va sun'iy aralashish yo'li bilan, o'zgarishlarni oldindan aytib berish masalalarini o'rganadi.

7.4. -§. Qatlamlararo yer osti suvlari

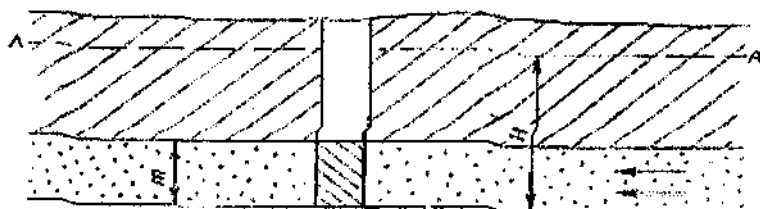
Qatlamlararo suvlar ikkita suv o'tkazmaydigan qatlam ichida joylashgan bo'lib, yuqoridagisi uning tomi va pastki qatlam asosi bo'lib hisoblanadi. Bunday suvlar bosimli va bosimsiz bo'lishi mumkin. Bosimli suvlar suv o'tkazuvchi qatlamning hammasini to'ldirib turadi. Ularning to'yinish sohasi suvli qatlamning yer yuzasiga chiqqan joyi hisoblanadi. Suvning bosimligi pyezometrik sath bilan harakterlanadi. Bosimli suvlarning to'yinish sohasi tarqalish sohasi bilan mos kelmaydi. Shuning uchun bosimli suv qatlamlariga suv yer yuzasiga chiqadigan maydondan, ko'pincha, o'nlab va hatto yuzlab kilometr uzoqdan sizib keladi.

Bosimli suvlar ikki turga ajratilishi mumkin: fontan bo'lib otilib chiqadigan bosimli suvlar (7.7-rasm) va otilmasdan chiqadigan bosimli suvlar (7.8-rasm), otilmasdan chiqadigan bosimli suvlar subartezian suvlari deb ataladi.



7.7-rasm. Artezian suvining yer yuzasiga chiqishi.

Yoy (mufdasimon) shaklda bosimli suvli gorizontning yotishi, a, a va b, b_1 - suvli gorizontning yer yuzasiga chiqishi.

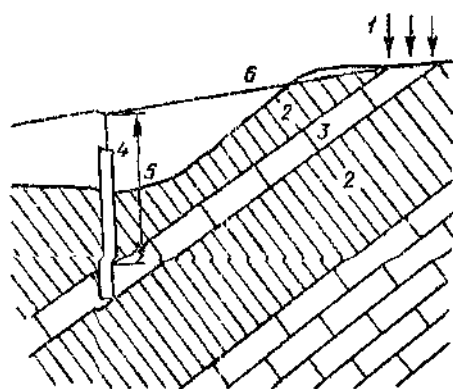


7.8-rasm. Bosimli suvning pe'zometrik yuzasi:
N-pe'zometrik sath o'lchami; m-suvli qatlam
qalinligi; AA-pe'zometrik sath.

Artezian termini Fransiyadagi Artua viloyatining nomidan kelib chiqib, qadimda bu viloyat Artezia deb atalar edi. 1126 yilda bu viloyatda kovlangan quduqdan katta bosimli suv otilib chiqqan edi. Shundan buyon otilib chiquvchi suv olish uchun kovlanadigan quduqlar artezian quduqlari deb ataladi.

Artezian suvlari to'yinadigan soha bu yerlardan foydalaniladigan joyga nisbatan tamomila boshqacha balandlikka bo'lishi mumkin (7.8-rasm).

Artezian havzasining suv bilan to'lib turadigan qismi manba deb ataladi. Quduq kovlanganda havza suvining sathi quduq og'zidan ham yuqori ko'tariladigan qismi bosimli qism deyiladi. Artezian bosimli suv resurslari sarf bo'ladigan qismi bo'shaluvchi qism deb ataladi. Artezian suvlari to'yinadigan, yig'iladigan, shuningdek, oqib chiqadigan joylar artezian



7.9-rasm. Qatlamlarning monoklinal
yotishidagi artezian suvi:

1-to'yinish manbai; 2-suv to'sar qatlamlar; 3-suyii
qatlam; 4-fontan suvli burg' quduqlar; 5-bosimning
balandligi; 6-pe'zometrik yuza.

suvlari havzasini tashkil qiladi (7.9-rasm). Bizning Respublikamizdagi Sirdaryo, Amudaryo va Ustyurt artezian havzalari va boshqalari bunga misol bo'la oladi. Sirdaryo artezian havzasi Farg'ona, Toshkent oldi, Chimkent, Qizilqum, Orol yaqini havzalari va boshqalarga bo'linadi.

Bu artezian havzalari atrofida suvli bir qancha gorizont bo'lib, ular o'ziga xos xususiyatlari bilan bir-biri bilan farq qiladi. Masalan,

Farg'ona artezian havzasi atrofida yigirmaga yaqin suvli gorizont borligi aniqlangan. Shu bilan birga, suvli gorizontlar katta (3500 m gacha) chuqurlikda joylashgan bo'lishiga qaramay bosim kuchi nihoyatda katta bo'lganligidan murakkab nasos qurilmalar ishlatishni talab etmaydi, chunki ko'p hollarda suv quduqdan o'zi otilib chiqib, fontanlar hosil qiladi. Burg' quduqlar orqali suvli gorizont ochilganda suvning sathi ko'tariladi. Suvning bosimli ekanligini pyezometrik sath belgilaydi. Pyezometrik sathning doimiy va nisbiy balandligi bo'ladi.

Bir xil nisbiy balandlikka ega bo'lgan pyezometrik sathlarni birlashtiruvchi chiziq gidroizopyezlar deyiladi.

Bosimli suvlar to'yinish sohasidan uzoq yo'lni o'tib, tog' jinslari bilan uzoq vaqt tutashuvda bo'lganligi sababli, grunt suvlariga qaraganda ko'proq minerallasgan bo'ladi.

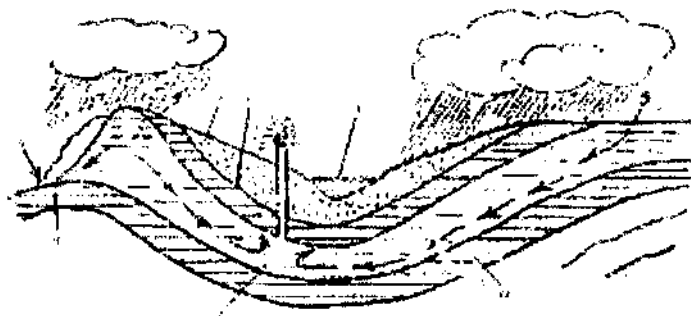
O'zbekiston mineral suvlarining shifobaxshlik xususiyatlarini o'rganish, ulardan juda ko'p kasalliklarni davolashda muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Hozirgi vaqtda mineral suv manbalari bazasida bir necha sihatgohlar qurilgandir. Andijon viloyatidagi Janubiy Olamushuk va Polvontosh shifoxonalari, Surxondaryo viloyatidagi Jayronxona shifoxonalari, Farg'ona viloyatidagi Chimyon shifoxonasi, Namangan viloyatidagi Chortoq shifoxonalari shular jumlasidandir. Toshkent yaqinidagi artezian havzasining mineral suvlaridan oshqozon, ichak, jigar kasalliklarini, moddalar almashinuviga xos va boshqa kasalliklarni davolashda muvaffaqiyat bilan foydalanilmoqda. Toshkent va Farg'ona mineral suvlari Respublikamizdagi eng yaxshi ichiladigan suv sifatida hammaga manzur bo'lmoqda.

7.5-§. Yer osti suvlarining harakatlanish qonuniyati

Ko'plab qurilish, sanoat, turar joy binolari, to'g'onlar, temir yo'l va avtomobil yo'llari qurish masalalarida yer osti suvlarini harakatlanish qonuniyatini bilish shartdir.

Suvning harakatlanishida laminar va turbulent oqim harakati kuzatiladi. Suvning laminar harakati filtrlanishning asosiy qonuniyatiga bo'ysunadi. Bosimsiz yer osti suvlarining harakati gidravlik bosim yuqori (sathli) joydan, past bosimli tomonga qarab harakatlanadi. (7.10-rasm).

Gidravlik bosimlar farqi $\Delta H = H_1 - H_2$ (I va II kesimda), suv II kesim tomon harakat qiladi. Grunt suvining harakat tezligi, bosimlar farqi va filtratsiya yo'li uzunligi l ga bog'liq. Bosim farqi (gidravlik gradiyent) ΔH ni filtratsiya yo'li uzunligi l ga nisbati J bilan belgilanadi va gidravlik gradiyent deb ataladi:



7.10-rasm. Artezian havzaning qirgimi:

1-suv o'tkazmaydigan qatlam; 2-tuproq suvi; 3-grunt suvi; 4-daryo; 5-buloq;
6-qatlamlar orasidagi pastga tushuvchi yer osti suvi; 7-qatlamlar orasidagi ko'tariluvchi
yer osti suvi; 8-suv o'tkazmaydigan qatlam.

$$J = \frac{\Delta H}{L} \quad (7.1)$$

Grunt suvlarining parallel oqimi yani, laminar harakati ular harakatining asosiy ko'rinishi hisoblanadi va Darsi qonuniga bo'ysunadi.

Bunday harakatni asosan qum, qumoq, qumloq jinslarda kuzatish mumkin.

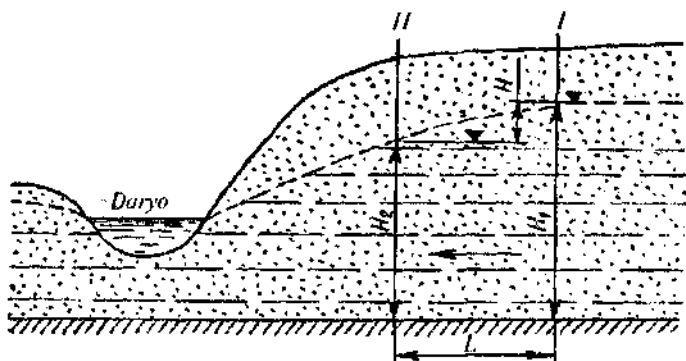
Suvning laminar harakatini tog' jinslari yoriqlarida ham kuzatish mumkin. Suvning harakatlanish tezligi 300 - 400 m/sutkadan oshganda girdob yoki turbulent harakati ham ma'lum. Harakatning bu turi yirik g'ovakli va yoriqli tog' jinslarida kuzatiladi. Yer osti suvlarining harakat nazariyasi fransuz olimi Darsi yaratgan qonun asosida quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = K_c F \frac{\Delta H}{L} = K_c F \cdot J \quad (7.2)$$

bu yerda: Q - oqim sarfi yani vaqt birligida sizib o'tgan suv miqdori, m^3/sut ; K_c - sizish koeffitsiyenti, ya'ni tog' jinsining o'zidan suv o'tkazish qobiliyati, m/sut ; F - suv oqimining ko'ndalang kesim yuzi, m^2 ; L - sizish yo'lining uzunligi, m ; ΔH - suv bosimining farqi, m ;

Tenglamani ikkala tomonini F ga bo'lib, Q/F ni sizish tezligi V orqali belgilasak, $V = K_c \cdot J$ hosil bo'ladi.

Demak, Darsi qonuniga ko'ra, tog' jinslaridagi suvning sizishi yoki harakat tezligi V bosim gradiyenti yoki oqim qiyaligi J ga to'g'ri



7.11-rasm. Grunt suvlarining sizish chizmasi.

proporsionaldir. Agar deb qabul qilinsa, $J = \frac{\Delta H}{L}$ unda $V = K_c \cdot J$ tenglama

$V = K_c$ ko'rinishni oladi, ya'ni bosim gradiyenti $J = \frac{\Delta H}{L}$ bo'lganda sizish

ko'effitsiyenti son jihatidan sizish tezligiga tenglashadi. Darsi qonuni yer osti suvlari dinamikasining asosiy qonunidir. Amaliy ishlarda bu qonun g'ovakli suvga to'yingan jinslar, mayda darzlari bo'lgan darz ketgan jinslar shuningdek, darzlari mayda parchalangan materiallar bilan to'lgan darzli jinslarda aniq natijalarni beradi. Sizishning chiziqli qonuniyati suvning tezligi 0,5 sm/sek (400 m/sut) dan oshganda chetga og'ishi kuzatiladi. Chunki, tezlik bundan oshganda oqimning turbulent, yani girdobli harakati kuzatiladi. Suv oqimining turbulent harakati yirik g'ovaklarda, ayniqsa karstli bo'shliqlarda uchraydi.

Sizishning chiziqli qonuniyati suv olinadigan inshootlar oldida, suniy ravishda katta nishablik va katta tezlik hosil qilinadigan joylardagi oqimlarda uchraydi.

Turbulent oqimi Shezi-Krasnopol'skiy formulasi buyicha aniqlanadi:

$$Q = K \cdot F \sqrt{i}, \quad V = K \sqrt{i} \quad (7.3)$$

bu yerda: K - Darsi formulasidagi yuza sizish ko'effitsiyentiga mos bo'lgan qiymatdir, formuladagi ko'ndalang kesim yuza F , sizib o'tayotgan butun oqimning yuzasidir, shu sababli sizish tezligi V ham suv oqimining o'rtacha haqiqiy tezligi U dan farq qiladi.

Haqiqiy tezlik (U)- nF yuzali g'ovaklikdagi suvning tezligi bo'lib, bu yerda n - jinsning g'ovakligidir. Haqiqiy tezlik U :

$$U = \frac{Q}{nF} = \frac{V}{n} \quad (7.4)$$

Uning o'rtacha qiymati har doim sizish tezligidan katta bo'ladi.

Oqimning haqiqiy tezligi, kerakli kesimda tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Tajriba uchun qazilgan burg' qudug'i yoki shurfdagi yer osti suvga turg'un indikator (rang) tushiriladi va suvning harakat yo'nalishi bo'yicha bir necha metr uzoqlikda kovlangan kuzatilayotgan quduqda rangning sizib kelish vaqti aniqlanadi. Rangni oqib kelishi uchun ketgan vaqt, quduqlar orasidagi masofa aniqlanib, suv oqimining haqiqiy sizish tezligini aniqlash mumkin.

Yer osti suvlarining harakati turli tabiiy sharoitlarda: sizish xossalari bo'lgan suv shimuvchi muhitlarda, suvli qatlamlar havzalarini yotishi va ularni ta'minlashi, bo'shalish xususiyatlari bilan bog'liq holda, turli oraliqli ko'rsatgichlarda bo'ladi.

Qurinishda amaliy masalalarni yechishda (xandaqlarga suvni oqib kelishi, suv sarfi, sizish) yer osti suvlarini tabiiy sharoitlarda tarqalishini hisobga olish lozim. Hisoblashlardagi sizish koeffitsiyenti tog' jinsining o'zidan suv o'tqazish qobiliyatini ko'rsatadi. Sizish koeffitsiyenti turli jinslarda turli kattaliklarda bo'ladi. Ba'zi bir tog' jinslari uchun sizish koeffitsiyentlari 7.1-jadvalda ko'rsatilgan.

7.6-§. Yer osti suvlarining oqim sarfi

Yer osti suvlari gidrostatik bosim ta'siri ostida yuqori bosimli nuqtadan (yuqoriroq sathdan) past bosimli nuqtaga (pastroq sathga) tomon harakatlanadi, bunda yer osti suvlari normal filtrlanadi. Suvli qatlamning

7.1-jadval

Jinsning nomi	Sizish koeffitsiyenti m/sut	Jins nomi	Sizish koeffitsiyenti, m/sut
Qumoq tuproq	0,01- 0,1	Yirik donali qum	20-30
Mayda zarrali qum	1,0-10,0		
O'rtacha yiriklikdagi qum	10-20	Shag'al, tosh	30-70 va undan ko'p

ko'ndalang kesimidan vaqt birligida oqib o'tayotgan suv miqdori oqim sarfi deb ataladi va Q bilan belgilanadi. Grunt suvlarining oqim sarfini aniqlash ancha murakkab bo'lib, ularni aniqlash usullari maxsus qo'llanmalarda keltirilgandir. Suvli qatlarning gorizontal va qiya hollari uchun suv sarfining qanday hisoblanishini ko'rib chiqamiz (7.12- rasm).

Oqim qalinligi (h) o'zgar olmaydi. Suvning tekis yuzasidagi oqim sarfini chiziqli sızish qonuni asosida aniqlash mumkin:

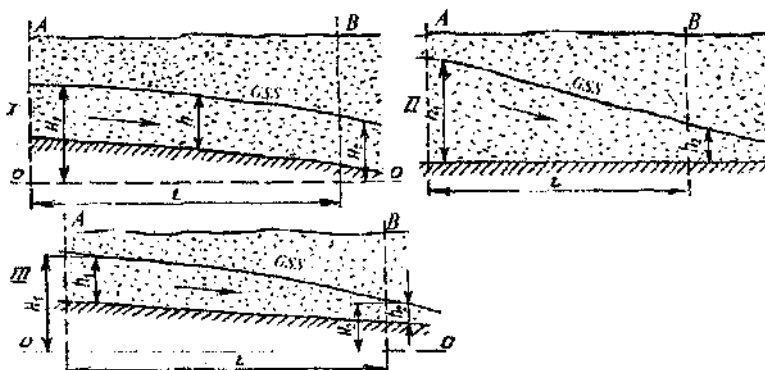
$$Q = K_c \cdot B \cdot h \cdot \frac{H_1 - H_2}{l}; \quad (7.5)$$

Bu yerda: B - oqim kengligi; H_1, H_2 - 1, 2 - kesimlardagi suvli gorizontal qalinligi (hisob ana shunga nisbatan qilinadi); l - kesimlar orasidagi masofa.

Tabiiy sharoitda ko'p uchraydigan holatlardan biri grunt suvi oqim qalinligining o'zgaruvchanligidir. II chizma (7.12-rasm) da ana shu holatlar ko'rsatilgan (gorizontal suv o'tkazmaydigan qavatda). Oqim sarfi quyidagi Dyupuyi tenglamasi asosida hisoblanadi:

$$Q = K_c \cdot B \cdot \frac{h_1^2 - h_2^2}{2l}; \quad (7.6)$$

Suv o'tkazmaydigan qatlam qiya bo'lganda esa (chizma III) hisoblashda qo'shimcha gorizontal yuzasi $0-0$ o'tkaziladi.



7.12-rasm. Grunt suvlari oqimining sarfini hisoblash chizmasi: I va II suv o'tkazmaydigan qatlarning gorizontal vaziyati; III qiya vaziyat.

$$J_{sp} = \frac{H_1 - H_2}{l} \text{ va } h_{sp} = \frac{h_1 - h_2}{2l} \quad (7.7)$$

Oqim sarfini aniqlash ifodasi quyidagi ko'rinishni oladi.

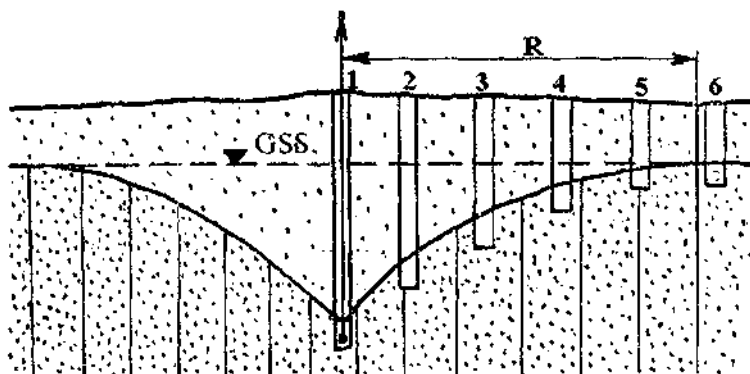
$$Q = K_c \cdot B \cdot \frac{(H_1 - H_2)(h_1 - h_2)}{2l} \quad (7.8)$$

Agar oqim sarfi Q oqim kengligi B ga bo'lsin, unda solishtirma sarf $q = Q/B$ ga teng bo'ladi.

7.7-§. Depression voronka va ta'sir radiusi to'g'risida tushuncha

So'rib chiqarish deganda quduqlardan suvni yer yuzasiga nasoslar yordamida chiqarib olish tushuniladi. So'rib chiqarish vaqtida burg' quduq atrofida suvning sathi voronkaga o'xshab pasayadi, suv sathining bunday pasayishi Depression voronka deb ataladi. Voronka rejadagi ko'rinishda doira hosil qiladi. Voronka vertikal qismida, depressiyaning egriligi so'rish nuqtasiga yaqinlashgan sari ortadi. (7.13 va 7.14-rasmlar).

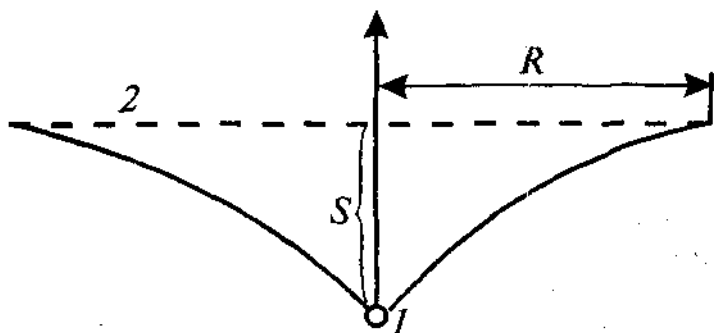
Depressiya voronkasining radiusi - ta'sir radiusi (R) deb ataladi. Suv olish va drenajli inshootlarda R ning qiymati hisoblashda ishlatiladi. Ta'sir radiusi R ni hisoblashni turli formulalari bor. Ko'pincha Kusakina formulasidan foydalaniladi:



7.13-rasm. Burg' quduqlar yordamida ta'sir radiusi R ni suv so'rib chiqarish orqali aniqlash:

1-suv so'rib chiqarilayotgan burg' quduq;

2-6-suv sathini o'lchash uchun qazilgan burg' quduqlar.



7.14- Depression voronka:

1-suv so'rib chiqarish nuqtasi; 2-normal yuza;
 S-voronkaning markazida yuzaning pasayishi;
 R- voronkaning radiusi.

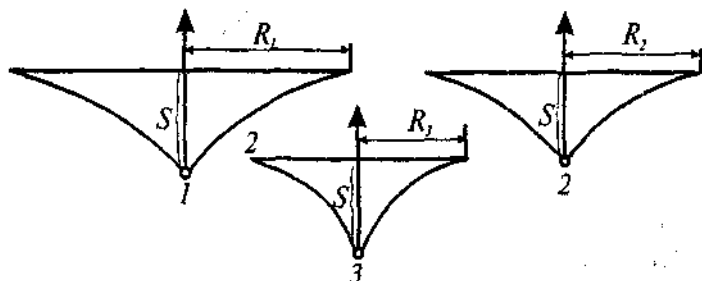
$$R = 1,95 S \sqrt{H \cdot K_c} \quad (7.9)$$

bu yerda: S-so'rib chiqarish vaqtida voronka markazidagi suv sathining pasayishi, m.

H-suvli gruntning qalinligi, m; K_c -sizish koeffitsiyenti, m/sut.

Tasir radiusni Troyanskiy formulasi yordamida ham aniqlash mumkin:

$$R = \frac{3Q}{2H \cdot K_c \cdot J} \quad (7.10)$$



7.15-rasm. Depression voronkalar;

1-shag'al; 2-qum; 3-qumoq.

bunda Q -debit, m^3/sut ; H -gruntli suv qalinligi, m ; K_c -sizish koeffitsiyenti, m/sut ; J -gidravlik gradiyent.

7.15-rasmda depression voronka tasvirlangan. Voronka markazida: 1-so'rib chiqarish nuqtasi; 2-normal sath; S-sathning pasayishi.

Yer osti suvining o'zgarmas sathi statikaviy sath deb, yer osti suvining o'zgaradigan, yani harakatlanadigan sathi dinamikaviy sath deb ataladi.

Suv so'rib chiqarilishi kerak bo'lgan joyda 2-3 ko'ndalang kesim bo'yicha burg' qudug'i qazilib, ulardagi suv sathi o'lchanib, R ning aniq qiymati aniqlanadi (7.15-rasm).

Depression voronka o'lchami, R va egri depressiya qiyaligi jinsning granulometrik tarkibi va g'ovak o'lchamiga bog'liqdir. Qumning va shag'alning suv o'tkazuvchanligi yaxshi bo'ladi, bunda suvning zarrachalari bilan kam ishqalanishiga keng voronkaning katta ta'sir radiusi sabab bo'ladi. Kam suv o'tkazuvchan qumoq tuproqlar uchun kichikroq voronkalar - R ning katta bo'lmagan qiymati xosdir. So'rib chiqarish suvi sathining pasayishi bilan depression voronka ma'lum darajada, ammo ma'lum chetlarigacha kengayadi. Misol sifatida R ning eng katta qiymatini keltiramiz: shag'al uchun - 1000 m gacha, yirik donali qum uchun - 400-600 m, mayda donali qum uchun; 100-200 m, (depression egrilik nishabi 0,02-0,006) va qumoq tuproq uchun - 20-50 m, (depression egrilik nishabi 0,1-0,5)

7.8-§. Quduq va zovurlarga grunt suvlarining oqib kelishi

Suv yig'uvchi quduqlarga grunt suvining oqib kelishi mumkin bo'ladigan suv miqdorini (sarfini) bilish quriladigan zovurlar va xandaqlar uchun katta ahamiyatga ega. Bu hol grunt suvlarining sathini ratsional pasaytirish choralarini loyihalashga imkoniyat tug'diradi. Qurilish xandaqlarining shakliga qarab - kvadrat va to'g'ri to'rtburchak shaklidagi xandaqlarga bo'lish mumkin. Birinchi holda xandaq quduq holda, ya'ni katta diametrlilik vertikal burg' quduqlar shaklida bo'lishi mumkin. Ikkinchi holda esa gorizontal ko'rinishdagi, zovurlarga (ariqchalarga) o'xshash bo'lishi mumkin. Quduq va zovurlar pastki qismi suv o'tkazmaydigan tog' jinslariga yetganlari, tugallangan quduqlar deb ataladi, agar quduqning pastki qismi suv o'tkazmaydigan tog' jinslaridan yuqori turgan bo'lsa, unda tugallanmagan quduqlar deyiladi.

Quduqlar. Agar quduqlardan suv yuqoriga uzluksiz chiqarib turilmasa, grunt suvining sathi o'zgarmaydi. Suvni so'rib chiqarishda depression voronka hosil bo'ladi, quduqdagi suvning sathi esa pasayadi. Quduqlarning

unumi debit miqdori bilan belgilanadi. Vaqt birligi ichida, quduqning suv bera olish xususiyati quduqning debiti deb ataladi. Tugallangan quduqlar holati uchun suv oqimi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = \pi \cdot K_c \frac{H^2 - h^2}{\ln R - \ln r} \quad (7.11)$$

bu yerda: Q -quduqning so'rib chiqarish vaqtidagi sarfi (debit), m^3/sut ; K_c -sizish koeffitsiyenti, m^3/sut ; H -grunt suvining qalinligi, m ; h -quduqdagi suv sathi, m ; R -ta'sir radiusi, r -quduqning radiusi (quduqning ko'ndalang kesim yuzi orqali aniqlanadi), m .

π o'rniga 3,14 ni qo'yib, natural logarifm o'nli logarifm ko'rinishiga keltirilsa, quyidagi formula kelib chiqadi:

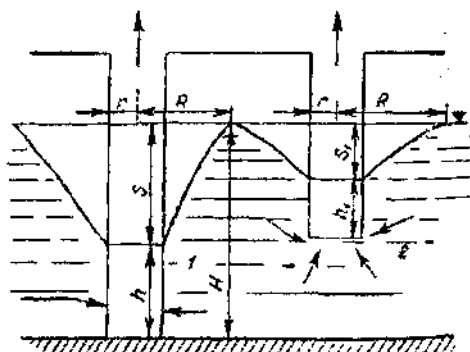
$$Q = 1,36K_c \frac{H^2 - h^2}{\lg R - \lg r} \quad (7.12)$$

h o'lcham taxminan $(0,5-0,6)H$ ga teng. Tugallanmagan quduqlarga suv uning devorlari va pastki qismidan kelib quyiladi (7.16 va 7.17-rasmlar).

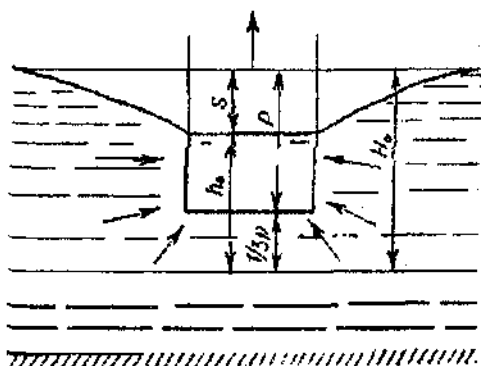
Bu hol oqimni hisoblashni murakkablashtiradi. Shunday quduqlarning debiti tugallangan quduqlarning debitidan kam bo'ladi (7.17-rasm). Bunda so'rib chiqarish vaqtida suv quduqning faqat suvli qatlamining bir qismidagina kelib turadi. Ana shu qatlam faol qalinlik deb ataladi.

$$Q = 1,36K_c \frac{H_0^2 - h^2}{\lg R - \lg r}$$

Quduq ichidagi suvning so'rib chiqarilguncha balandligining $4/3$ qismi aktiv qalinlik chuqurligi (R) deb qabul qilinadi, yani $H_0=4,3R$. Bu holat tugallanmagan quduqlarning sarfi Dyupyui formulasi yordamida Parker interpretatsiyasi bilan hisoblashga sharoit tug'diradi. Quduq o'z suvining hajmini maksimal debitda berishi uchun yondosh quduqlar



7.16-rasm. Suv yiguvchi quduqlar:
1-tugallangan ko'rinish; 2-tugallanmagan ko'rinish.



7.17-rasm. Tugallanmagan quduqning ko'rinish chizmasi.
 H_0 -aktiv faol qalinligi; P-suv so'rib chiqarishgacha bo'lgan quduqdagi suv ustunining balandligi.

ta'sir radiusining ikki oraliq'idan kam bo'lmagan masofada joylashtirilishi kerak.

Zovurlar (ariqchalar). Bular grunt suvlari sathini pasaytirish uchun qilinadigan mahsus inshootlardir. Ular drenajlar turkumiga kiradi. Ariqchalar tugallangan va tugallanmagan bo'lishi, ularga suv oqimi ikki tomondan kelganda sarf quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = K_c \cdot l \frac{H^2 - h^2}{R} \quad (7.13)$$

agar oqim bir tomondan bo'lsa,

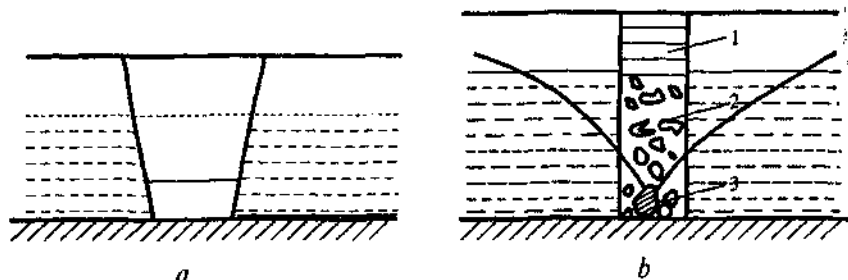
$$Q = K_c \cdot l \frac{H^2 - h^2}{2R} \quad (7.14)$$

bo'ladi, bu yerda: Q-suv miqdori, m^3/sut ; K_c -sizish koeffitsiyenti, m/sut ; l-ariqchalar uzunligi, m; H-grunt suvining qalinligi, m; h-ariqcha ichidagi suv ustuni balandligi, m; R-ta'sir radiusi, m. Tugallanmagan ariqcha suv sarfi, tugallangan ariqchanikidan kam bo'ladi:

$$Q_{t.m.a} = Q_{t.a} \frac{l}{H} \quad (7.15)$$

bu yerda: $Q_{t.m.a}$ -tugallanmagan ariqcha suv sarfi; $Q_{t.a}$ -tugallangan ariqcha suv sarfi; t-ariqchani pastki qismidan uning normal sathigacha bo'lgan oraliq; H-grunt suvi qalinligi.

Drenaj zovurlar ochiq va yopiq bo'lishi mumkin (7.18-rasm).



7.18-rasm. Gorizontaal drenlar.

a-ochiq xandaq; b-yopik xandaq; 1-xandaq quvuri; 2-filtrlovchi material;
3-filtrlovchi materialni saqlovchi gilli grunt qatlami.

Ochiq zovurlar (transheyalar), ko'pincha ariqchalar deb ataladi. Ular yuzaroq (chuqurligi 2,5 m dan kichik bo'lsa), yopiqlari esa chuqurroq bo'ladi va ulardan, ko'pincha, shahar hududlarida foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Tabiatda suvning aylanishini tushuntirib bering
2. Yer osti suvlarini xossalari tushuntirib o'ting.
3. Yer osti suvlarini hosil bo'lishining kondensatsiya va infiltratsiya (shimilishi) nazariyalari ma'nosini izohlang
4. Yuzaki va grunt suvlari qanday yo'llar bilan hosil bo'ladi?
5. Artezian bosimli suvlar qaysi yo'llar bilan hosil bo'ladi? Artezian quduqlari nima?
6. Yer osti suvlari rejimi nima?
7. Sizish holati qonuniyatining asosiy formulasini tushuntiring? Yer osti suvlari oqimining soxta va haqiqiy harakat tezligi nima?
8. Sizish koeffitsiyenti nima? Uning qiymatiga ta'sir qiluvchi omillarni ko'rib chiqing. Sizish koeffitsiyenti qaysi usullar bilan aniqlanadi?
9. Gorizontaal va qiya kesimli maydonlarda suv sarfi qanday aniqlanadi?
10. Tugallangan va tugallanmagan quduqlardagi bosimli va bosimsiz suvlarning oqim sarfi qanday aniqlanadi?
11. O'zaro ta'sirdagi quduqlar deb qaysi quduqlarga aytiladi?
12. Ulardan yer osti suvlarini sathini pasaytirish uchun ishlatish mumkinligini tushuntiring?

8-bob. GRUNTLARNING MUHANDIS - GEOLOGIK TURI VA FIZIK-MEXANIK XOSSALARI

8.1-§. Gruntlarning turlari

Yer qobig'ining yemirilishi natijasida hosil bo'lgan sochiluvchan yoki bog'langan tog' jinslariga grunt deb ataladi. Ularning zarrachalararo mustahkamligi mineral zarrachalar mustahkamligidan bir necha marta kam yoki zarrachalararo bog'lanishlar umuman mavjud emas. Gruntlarni yana quyidagicha ta'riflash ham mumkin: grunt insonlar muhandislik-qurilish faoliyatining asosi bo'lib hisoblanadigan tog' jinsidir. Qoya gruntlari va tuproqlar ham grunt deb nomlanadi.

Hozirgi zamon binokorlik ishlariga oid xujjatlarda (qurilish me'zonlari va qoidalar; me'zonlar va texnik ko'rsatmalar va h.k.) tabiiy holatdagi zaminlarni tashkil etuvchi gruntlar quyidagi turlarga bo'linadi: Qoya gruntlari, yirik zarrali gruntlar, qumli va loyli gruntlar.

Qoya gruntlari. Zarralari o'zaro biki bog'langan, yopishgan yoki jipslashgan yaxlit holatdagi magmatik, metamorfik va cho'kindi tog' jinslari qoya gruntlari deyiladi.

Magmatik tog' jinslari yuqori harorat ostida suyuq holda yer qa'ridan otilib chiqib, so'ng qotgan jinslardir. Ularga misol tariqasida tabiatda keng tarqalgan granit, siyenit, bazalt, diabaz, porfir va boshqalarni keltirish kifoya.

Yerda doim sodir bo'ladigan ichki-tashqi harakatlar natijasida chuqur qatlamlarga tushib qolgan gruntlar juda yuqori harorat, bosim va kimyoviy ta'sirlarga uchrab, butunlay o'zgaradi hamda metamorfik tog' jinslarini hosil qiladi. Tabiatda ular, ko'pincha, dastlabki holatini saqlab qoladi. Masalan marmar, gneys, slanes va b.

Ma'lumki, yer yuzidagi tog' jinslari havo, suv va issiqlik ta'sirida doim yemirilib turadi. Suvdan quruqlikka yoki, aksincha, sharoitlarga tushib qolgan bunday jinslar vaqt o'tishi bilan ma'lum qatlamlarga tushib qolgan bunday jinslar vaqt o'tishi bilan ma'lum qatlamlarga to'planib qolishi natijasida cho'kindi jismlar hosil bo'ladi. Inshoot zamini sifatida keng foydalanadigan bunday jinslarga yirik-mayda tosh, shag'al, qum, loyli qum, qumli loy va loylar kiradi.

Qoya gruntlari suvga chidamli bo'lib, ularda suv yoriqlar bo'ylab harakat qiladi. Qoya gruntlari mustahkamlik ko'rsatkichlari bo'yicha beton, g'isht va shunga o'xshash binokorlik ashyolaridan deyarli farq qilmaydi. Lekin shunga qaramay, ular vaqt o'tishi bilan tashqi muhit ta'sirida yemiriladi. Bunda suvning ta'siri kuchlidir. U qoya yoriqlari bo'ylab siljib,

zarralararo yopishtiruvchi moddalar asta, sekin eritib boradi. Ayniqsa, suv tarkibida turli ishqoriy moddalar bo'lganda bunday xolat tez yuz beradi.

Yarim qoya gruntlari zamin sifatida xamma vaqt xam qo'l kelavermaydi. Ulardan foydalanishdan oldin, yoriqlarini sement yoki mum bilan to'ldirib, mustahkamlash talab etiladi.

Yirik zarrali gruntlar. Bunday gruntlarga grunt massasining yarmidan ortig'ini tashkil etuvchi o'lchamlari 2 mm dan ortiq bo'lgan magmatik yoki cho'kindi jinslar kiradi. Odatda, ularning zarralari o'zaro bog'lanmagan bo'ladi.

Shag'al va toshlar yirik zarrali grunt hisoblanadi. Shag'al deganda g'adirbudur tog' jinslarining o'lchamlari 10-100 mm bo'lgan bo'laklari tushiniladi. Agar bo'laklarning sirti tekis bo'lsa, yirik toshlar deyiladi. 2-10 mm o'lchamlilari mayda toshlar deyiladi.

Yirik zarrali gruntlar shamol, yog'ingarchilik va daryo suvlari ta'sirida yuzaga keladi. Ular zamin sifatida o'rtacha qiymatga ega bo'ladi. Bosim ta'sirida kam siqilishi, siljishga mustahkamligi va, ayniqsa, suvga chidamliligi ularning muhim hususiyati hisoblanadi. Bu gruntlarning zichligi ortishi bilan mutahkamlik ko'rsatkichlari ortib boradi.

Qumli gruntlar. Tabiatda ularning shakli turlicha bo'lib, ko'pincha dumaloqroq bo'ladi. Ularning tarkibida asosan kvars bo'lib, ba'zan dala shpati, slyuda kabi minerallar uchraydi.

Qum zarralarining o'lchami 0,05-5,0 mm atrofida bo'ladi. Ular orasida 0,005-0,05 mm yiriklikdagi changsimon zarrachalar ham uchrashi mumkin. Changsimon zarrachalar ham aslida dastlabki tog' jinsining yemirilishi natijasida qum bilan paydo bo'lgani uchun ularning mineral tarkibi va boshqa xususiyatlari o'xshashdir. Shuningdek, qum tarkibida o'lchami 0,005 mm kichik bo'lgan loysimon zarrachalar ham uchrab turadi, lekin ular 3% dan kam bo'lgani uchun qumning xususiyatlariga deyarli ta'sir etmaydi.

Qumlar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra turlicha bo'ladi. Masalan, dengiz cho'kindisi tarkibida hosil bo'lgan qum mayda zarrachalarning miqdori ko'pligi bilan ajralib turadi. Daryo oqimida hosil bo'lgan qum esa tekis qatlam holida, muzliklar davridagi qum-dag'al, aralash; shamol ta'sirida hosil bo'lgan qum esa mayda zarrali holatda nomoyon bo'ladi.

Qatlam qalin tekis zichlashgan qum ancha mustahkam zamin vazifasini o'taydi. Shu bilan birga yuk ko'tarish xususiyati qum donalarining yiriklashishi bilan ortib boradi.

Agar qum to'kma holatda uchrasa, uni bino qurishdan oldin zichlashtirish talab etiladi.

Suv bilan to'yingan qum qatlamlarida zovur qazish ishlari nihoyatda ehtiyotkorlik bilan olib boriladi, chunki bunda paydo bo'luvchi suv oqimlari gruntni bo'shashtirib yuborishi mumkin.

Suvga to'yingan mayda zarrali serg'ovak qum tabiatda muvozanat holatda bo'lib, kavlab olingandek tezda oquvchan quyqaga aylanishi mumkin. Suv sizish hususiyati juda kam bo'lgan bunday gruntlar oson harakatlanadi, chunki bunda suv, qum zarralaridan ajralmay, ular bilan birga oqadi. Shuning uchun bunday qum quyqa deb yuritiladi.

Dinamik kuchlar ta'sirida quyqa qumlarning osongina oquvchan holatga kelishi ko'pchilikka ma'lumdir.

Umumiy xususiyatga ega bo'lgan yirik zarrali va qumli gruntlar sochiluvchan gruntlar turkumiga kiradi. Donalarining o'lchami turlicha bo'lgan bu gruntlar qoya jinslaridek o'z shaklini saqlay olmaydi va oz miqdordagi siljitivchi kuch ta'sirida tezda shaklini yo'qotadi.

Sochiluvchan gruntlarning mustahkamligi va turg'unligi ularning zichlik ko'rsatkichlariga bog'liq bo'lib, zichlangan holatda soz, aks holda, nosoz zamin hisoblanadi.

Sochiluvchan gruntlarning fizik va mexanik xususiyatlari ularning namlik darajasiga bog'liq bo'lmaydi.

Loyli gruntlar. Loyli gruntlar deganda yopishqoqlik xususiyatiga ega bo'lgan, zarralari o'zaro bog'langan gruntlar nazarda tutiladi. Ma'lumki, bunday jismlar kuch ta'sir etganda o'z shaklini o'zgartirib, kuch olingandan keyin ham o'zgargan shaklini saqlab qoladi.

Loyli gruntlar suv qo'shilganda qattiq holdan yumshoq holga, namlik yanada oshirilganda esa oquvchanlik holiga oson o'tadi.

Loyli gruntlar, asosan, kimyoviy ta'sir natijasida tog' jinsining yemirilishi tufayli hosil bo'ladi. Ularning tarkibini kam miqdorda uchraydigan mayda qumli va changsimon zarralar bilan bir qatorda ignasimon va yoysimon shakldagi o'lchami 0,005 mm dan kichik loysimon zarrachalar tashkil etadi. Tadqiqotchi olimlarning guvohlik berishicha, loysimon zarrachalar birlamchi minerallarning kimyoviy yemirilishidan hosil bo'lgan ikkilamchi minerallardan tashkil topgan. Shuning uchun ham ularning namlanganda ko'pchib, quritilganda qotish hususiyatiga ega bo'ladi.

Loysimon materiallar kaolinit, illit (gidroslyuda) va montmorillonit deb nomlanuvchi turkumga bo'linadi. Montmorillonit zarralari nihoyatda mayda bo'ladi.

Kaolinit turkumiga kiruvchi loysimon materiallar, asosan yer yuzasidagi chuchuk suvlar oqimidan hosil bo'lib, mustahkam bog'langan kristall panjarali bo'ladi. Suv ta'sirida ular deyarli ko'pchimaydi.

Sovuq va iliq iqlim sharoitida dengiz va quruqlikda hosil bo'ladigan illit turkumiga kiruvchi loysimon zarrachalar ko'proq to'rtlamchi muzlik davri qatlamlarida uchraydi. Bunday loyli gruntlarga xos bo'lgan xususiyat ularning kam ko'pchishidir.

Montmorillonit turkumiga kiruvchi minerallar dengiz va quruqlik sharoitidagi sho'r suvlarda hosil bo'ladi. Kristall panjarali bunday minerallar serg'ovak bo'lib, g'ovaklariga suv molekullari kirganida panjaralar orasi kengayadi. Natijada mineral ko'pchishi yuzaga keladi.

Turli davrlarda hosil bo'lgan loyli gruntlar turli zichlikka ega bo'lib, zarralararo bog'lanish kuchining mustahkamligi bilan farq qiladi. Loyli gruntlar hosil bo'lish davriga, sharoitiga qarab turlicha mustahkamlikka ega bo'ladi.

Loyli gruntlarning hosil bo'lish sharoitiga, tarkibi va xususiyatlariga qarab bir qancha turlari mavjud. Masalan, muzlik davri loyi (morena), tasmaimon loy, lyoss, balchiq, sho'rlangan loy, o'simlik qoldiqlariga boy loy shular jumlasidandir. Ularning ichida lyoss va lyossimon loyli gruntlar O'zbekiston sharoitida ko'p uchraydi.

Lyossal loyli gruntlar turkumiga kirib, o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular tarkibi jihatidan deyarli bir xil jinsli hisoblanib, 50-80% ni changsimon zarrachalar (0,005-0,05 mm) tashkil etadi.

Lyoss sariq qo'ng'ir rangdagi kvars, dala shpati, slyuda, loysimon zarralar aralashmasi, temir gidroksid va boshqa minerallardan tashkil topgan.

Shamol ta'sirida hosil bo'lgan lyoss ohak, ganch va boshqa suvda oson eriydigan tuzlardan tashkil topgan. Ular grunt tarkibining 10-25% ni tashkil etadi.

Lyoss gruntlarida ohak nafaqat zarralararo bog'lanish pardasi, balki alohida zarra sifatida ham uchraydi.

Lyoss gruntlarining o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularda tik yo'nalgan chuqurchalar yoki ko'p teshiklar shaklidagi oddiy ko'z ilg'aydigan yirik g'ovaklarning bo'lishidir. Yirik g'ovaklar soni ko'pincha grunt hajmining 1/3 qismini tashkil etadi. G'ovaklar orqali suv osongina grunt qatlamlariga kirib boradi. Lyoss zarralari aro kuchsiz bog'langanligi sababli suv ta'sirida grunt tez namlanib bokadi va natijada bog'lovchi kuchlar yo'qolib, o'ta cho'kish holati ro'y beradi. Zaminning bunday notekis o'ta cho'kishli natijasida har qanday inshoot zarar ko'rish muqarrardir.

8.2-§. Gruntlarning tarkibi va fizik xossalari

Tabiatda gruntlar tarkibiga turli elementlar kiradi, ularni quyidagi uch qismga bo'lishi mumkin: qattiq-mineral zarrachalar; suyuq-g'ovaklardagi suvlar; gaz-havo qismi.

Gruntning tuzilishi uning tashkil topish sharoitlari va keyingi davr o'zgarishlari jarayoniga bog'liq, shuningdek, tarkibidagi mineral zarrachalarning o'lchamlari va shakli ham katta ahamiyat kasb etadi.

Cho'kindi turkumidagi gruntlar, asosan uch xil tuzilishda: donador, po'kaksimon va zanjirsimon shaklda bo'ladi.

Gruntning qattiq qismi. Grunt tarkibida qattiq qism mineral zarralar majmuidan iborat bulib, ularning o'lchamlari bir necha santimetrdan tortib, millimetrning mingdan bir ulushidan ham kichikdir. Ularning ham turlicha (kub, prizma, yupqa, tekis va hokozo), sirti esa o'tkir qirrali, g'adir-budur yoki ma'lum darajada tekis ham bo'lishi mumkin.

Grunt tarkibidagi qattiq jismlarga shag'al (20 mm dan yirik), tosh (20 mm dan 2 mm gacha), qum (2 mm dan 0,05 mm gacha), chang (0,05 mm dan 0,005 mm gacha), loy (-0,005 dan kichik) kiradi.

Bu o'lchamlar tajriba yo'li bilan gruntning donadorlik tarkibini saralash orqali belgilanadi. Gruntning donadorlik tarkibi deganda unda uchraydigan turli yiriklikdagi zarrachalarning (foizdagi) nisbiy miqdori tushiniladi. Buning uchun maxsus saralovchi elakdan foydalaniladi. Umumiy massa 50 gr dan kam bo'lmagan, quritib maydalangan grunt maxsus elakdan o'tkaziladi. Elak o'lchami yuqoridan pastga kichiklashib borgani uchun unda 10 mm dan yirik zarralar ushlanib qoladi. Elaklar ostidagi idishda esa 0,1 mm dan kichik zarrachalar to'planadi. Tajriba natijalari jadvalga yozib boriladi (8.1-jadval).

Gruntning donadorlik tarkibiga ko'ra u quyidagi turlarga ajratiladi:

loyli grunt (tarkibida loysimon zarralari 30% dan ortiq);

qumli loy (tarkibida loysimon zarralari 30-10%);

loyli qum (tarkibida loysimon zarralari 10-3%);

qum (tarkibida loysimon zarralari 3% dan kam).

Gruntning suyuq qismi. Professor A.F. Lebedov grunt tarkibidagi suvni o'rganib, grunt zarralari sirtidagi suvning molekula kuchlari yordamida tortilib turish nazariyasini yaratadi. Suv quyidagi holatda bo'ladi: bug', gigroskopik suv, suv qobiq va erkin holatda.

Ko'pincha, suv qobiq bilan erkin suv orasiga zichligi kam (yoki bo'sh bog'langan) suv kiritiladi.

Bug' A.F. Lebedovning ta'kidlashicha, grunt g'ovaklarida suv hosil bo'lish sabablaridan biridir. U yuqori bosimli holatdan past bosimli holatga o'tib, grunt g'ovaklarida tutilib, suv hosil qitadi.

Gigroskopik suv grunt zarrachalarining sirtiga o'rtnashib qoladi. Bu hodisani oddiy tajriba yordamida kuzatish mumkin masalan, quritilgan grunt bulgani nam xonaga qo'yilsa, ma'lum vaqtdan so'ng uning og'irligi orta boshlaydi. Bu o'zgarish gigroskopik chegara hosil bo'lguncha davom etishi mumkin. Tajribalar yordamida quydagi gigroskopik chegara miqdori aniqlangan; qum uchun -1%, changsimon zarralar uchun -7% va loysimon zarralar uchun -17% (foizlar zarralarining quruq holatidagi massasiga nisbatan olinadi).

Suv bug'i gigroskopik suv to'yinmagan gruntlar uchun hosdir. Gruntidagi g'ovaklar bunday holatda qattiq zarralar, suv va havo bilan to'lgan bo'ladi. Agar g'ovaklar faqat suv (yoki havo) bilan to'lgan bo'lsa, grunt ikki tarkibli holatda bo'ladi. Shuni ta'kidlash kerakki, gigroskopik suvlar grunt bo'shliqlari bo'ylab faqat but holatida harakatlanishi mumkin.

Gruntlardagi elektr tortish kuchi ta'sirida bog'langan suv qobiq suvi deyiladi. Qobiq suvi mustahkam va bo'sh bog'langan holatda bo'lishi mumkin. Bunday suv og'irlik kuchi qonuniga bo'ysunmay, o'ziga xos qonuniyatga ega bo'ladi. Qobiq qatlamidagi suv molekullari tortish kuchi yoki elektr kuchi hisobiga harakatlanib, qalin qobiqli zarradan yupqa zarra tomon yo'nalgan bo'ladi.

Gruntning gazli qismi. Gruntida ikki xil erkin va qamralgan gazlar mavjud. Birinchi xil gaz (havo) bosimi atmosfera bosimiga monand bo'lgani uchun gruntning xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Qamralgan gaz bosimi esa uning atrofini o'rab turivchi suv bosimiga teng bo'ladi. Bunday gaz gruntlarning zichlashish jarayonida qo'shimcha elastiklik xususiyatini vujudga keltiradi, shuningdek, ulardagi suv sizish xususiyatini susaytiradi. Shuning uchun qamralgan gazlarni grunt xossalarini o'rganishda hisobga olish talab etiladi.

Gruntlar holatini baholash uchun ko'pgina fizik ko'rsatkichlar mavjud bo'lib, ular o'z navbatida tajriba yo'li bilan aniqlanadigan asosiy va hisoblab topiladigan qo'shimcha ko'rsatkichlarga bo'linadi.

Gruntning asosiy fizik ko'rsatkichlari zichlik, zarrachalar zichligi hamda namlik ko'rsatkichlarini o'z ichiga oladi.

Grunt zarrachalarining zichligi ρ_s (kH/m^3) sof quritilgan zarralar massasining ular egallagan hajmiga nisbati kabi aniqlanadi:

$$\rho_s = \frac{g_1}{V_1}, \quad (8.1)$$

bunda g_1 -zarralarning sof massasi; V_1 -ular egallagan hajm.

Grunt namligini butunlay yo'qotish uchun uni 100-1050 quritish tavsiya etiladi.

Grunt zarralarining zichligi tajriba ustaxonasi sharoitida piknometr yordamida aniqlanadi. Uning qiymatlari: loy uchun - 26,0-27,5; qumli loy uchun-26,027,0; qum uchun esa-26,0-26,8 kH/m³

Gruntning zichligi, (kH/m³) deganda, uning tabiiy sharoitdagi zichligi va namli saqlangan holda hajm birligidagi massasi tushuniladi, ya'ni

$$\rho = \frac{g_1 + g_2}{V_1 + V_2}, \quad (8.2)$$

bunda g_1 -qattiq zarralar massasi; g_2 -g'ovakdagi suvning massasi;
 V_1 -zarralar egallagan hajm; V_2 -suv egallagan hajm.

Gruntning zichligini aniqlash uchun uning tabiiy tuzulishi va holatini buzmaganda ehtiyotkorlik bilan namuna olinadi. Agar imkon bo'lsa, shu vaqtning o'zida uning hajmi va massasini aniqlash lozim. Aks holda olingan namunaning namli yo'qolmasligi uchun u tez oq mum (parafin) bilan qoplanadi yoki ustida mahkam berkitilgan maxsus idishlarga solinib, tajriba ustaxonasiga jo'natiladi. Gruntning zichligi 13,0-21,0 kH/m³ oralig'ida o'zgarishi kuzatiladi.

Grunt namli W (o'lchov birligi yoki foiz) deb, ma'lum hajmdagi grunt suvi massasining shu grunt zarralarining massasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi

$$W = \frac{g_2}{g_1}, \quad (8.3)$$

bunda: g_2 -grunt suvining massasi; g_1 -zarralarning massasi.

Grunt namli uning tabiiy holatiga nisbatan aniqlansa, u holda bu namlik gruntning tabiiy namli deb aytiladi.

Gruntning qo'shimcha fizik ko'rsatkichlari. Gruntning asosiy ko'rsatkichlari hamma vaqt uning tabiiy holati haqida to'liq ma'lumot bermaydi. Shuning uchun qo'shimcha fizik ko'rsatkichlari hisoblab aniqlash tavsiya etiladi. Ular orasidagi eng muhimlari: g'ovaklar va g'ovaklik koeffitsiyenti, namlik va zichlik darajalari, grunt holatlari va boshqalar.

G'ovaklik n deganda grunt umumiy hajmining g'ovak qismi tushuniladi, ya'ni

$$n = \frac{V_2}{V_1 - V_2} = \frac{V_1}{V_1 - V_2} - 1 = \frac{\rho}{\rho_s(1+W)} \quad (8.4)$$

bunda V_1 - olingan namunadagi grunt zarralarining hajmi;

V_2 - namunadagi g'ovaklar hajmi;

W - grunt namligi, o'lchov birligi hisobida.

G'ovaklik koeffitsiyenti, ye grunt tarkibidagi g'ovak va zarralar hajmlari nisbatini ifodalaydi

$$e = \frac{V_2}{V_1} = \frac{n}{1-n} = \frac{\rho_s}{\rho}(1+W) - 1 \quad (8.5)$$

G'ovaklik koeffitsiyenti gruntidagi o'zgaruvchan qiymatning (V_2) o'zgarmas qiymatga (V_1) nisbatini ifodalagani uchun g'ovaklik ko'rsatkichiga nisbatan foydalanish qulay. Chunki g'ovaklik ikki o'zgaruvchan qiymatni (V_2 va V_2+V_1) o'z ichiga oladi. Shuningdek, g'ovaklik koeffitsiyenti gruntning tabiiy g'ovakligini ifodalab, u haqida ahamiyatli xulosa chiqarishga imkoniyat beradi.

Agar $e < 0,6$ bo'lsa, tabiiy gruntlar ancha mustahkam zamin vazifasini o'taydi. Qum uchun $e < 0,8$ yoki loy uchun $e < 1$ bo'lgan gruntlarni zamin sifatida yaroqsiz deb hisoblanadi.

G'ovaklik koeffitsiyentining qiymatlariga asoslanib, qumli gruntlar zich, o'rtacha zich va g'ovak gruntlariga ajratiladi (8.1-jadval)

Grunt zarralarining hajmiy zichligi ular sof massasining buzilmagan holdagi hajmiga nisbatini ifodalaydi:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{\rho_s}{1+e} \quad (8.6)$$

Grunt zarralarining hajmiy zichligi 13-18,5 kH/m³ oralig'ida o'zgaradi.

Muallaq holatdagi gruntning hajmiy zichligi ρ_d Arximed qonuniga asoslanib, suvning ko'tarish xususiyatini hisobga olgan holda aniqlanadi, ya'ni:

8.1-jadval

Qumli gruntlarning g'ovaklik koeffitsiyenti.

Qumlarining turi	Zichlik ko'rsatkichlari		
	Zich	O'rtacha zich	G'ovak
O'ta yirik, yirik va o'rtacha yirik	$e < 0.55$	$0.50 < e < 0.65$	$e < 0.65$
Mayda	$e < 0.60$	$0.60 < e < 0.70$	$e < 0.70$
Changsimon	$e < 0.60$	$0.60 < e < 0.80$	$e < 0.80$

$$\rho_M = (\rho_s - \rho_w)(1 - n) = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e} \quad (8.7)$$

bunda ρ_w -suvning zichligi, 10 kH/m³.

Gruntning namlanish koeffitsent, S_r undagi g'ovaklarning suv bilan to'lish darajasini ifodalaydi:

$$S_r = \frac{\rho_e W}{\rho_w e} \quad (8.8)$$

Namlanish koeffitsiyentining qiymati 0 dan (quruq holatida) 1,0 gacha (suvga to'yingan holati) o'zgaradi.

Gruntlar bu ko'rsatkichlarga asosan: $0 < S_r \leq 0,5$ kam namlangan; $0,5 < S_r \leq 0,8$ namlangan, $0,8 < S_r \leq 1$ suvga to'yingan xillarga bo'linadi.

Gruntning zichlanish koeffitsenti, J_d quyidagicha hisoblanadi

$$J_d = \frac{e_{\max} - e_m}{e_{\max} - e_{\min}} \quad (8.9)$$

bunda e_{\max} , e_{\min} -ma'lum grunt namunasiga xos g'ovaklik koeffitsiyentining eng yuqori va kam qiymatlari; e_m -gruntning tabiiy holatini ifodalovchi g'ovaklik koeffitsiyenti.

Gruntning zichlanish koeffitsiyenti ham 0 dan (g'ovak holati) 1,0 gacha (zich holati) o'zgarishi mumkin.

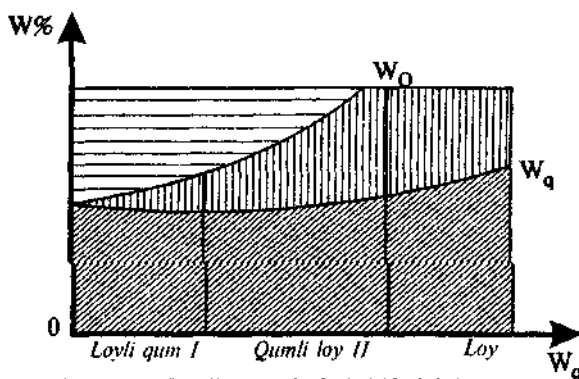
Gruntning namlanish va zichlanish koeffitsiyentlaridan asosan, qumli gruntlar holatini aniqlashda foydalaniladi. Loyli gruntlarning holati esa, aksariyat ularning namligiga bog'liq bo'lib, uning o'zgarishi natijasida grunt qattiq, yumshoq va oquvchan holatiga o'tishi mumkin. Shuning uchun loyli gruntlar holati maxsus ko'rsatkichlar yordamida o'rganiladi.

Agar grunt holatini uning namligiga bog'lab chizmada ifodalasak, unda ikki muhim chiziqni ajratish mumkin (8.1-rasm).

Oqish chegarasi (W_o) namlikni bir oz oshirish bilan gruntning oquvchanlik holatiga o'tishini belgilaydi. Gruntning oqish chegarasi muvozanat konusi deb nomlanuvchi maxsus moslama yordamida aniqlanadi.

Qotish chegarasi (W_q), bunda namlikning bir oz kamayishi gruntning qattiq holatga olib kelishini ifodalaydi.

Gruntning oqish va qotish chegaralari undagi loy zarralarining miqdori va minerallar tarkibiga bog'liq. Shuningdek, bu chegaralarning miqdor jihatdan farqi gruntning yumshoqlik ko'rsatkichi deb ataladi.



8.1-rasm. Loyli grunt holatini ifodalovchi chizma.

$$W_{yu} = W_0 - W_q \quad (8.10)$$

Yumshoqlik ko'rsatkichlari qiymati yordamida mayda zarrali gruntlar loy ($W_{yu} > 17$); qumli loy ($7 < W_{yu} \leq 17$); loyli qum ($1 < W_{yu} \leq 17$); qum ($W_{yu} < 1$) kabi turlarga bo'linadi.

Loyli gruntga xos bo'lgan yana bir ko'rsatkich uning holat ko'rsatkichidir, J_L ya'ni:

$$J_L = \frac{W_0 - W_K}{W_{yu}} \quad (8.11)$$

Bu ko'rsatkich yordamida loyli gruntlar quyidagi holatda bo'lishi mumkinligini aniqlandi:

Qattiq ($J_L < 0$); bir oz qattiq ($0 < J_L \leq 0,5$); yumshoq ($0,5 < J_L \leq 0,75$); bir oz yumshoq ($0,75 < J_L \leq 1$); oquvchan ($J_L > 1$).

Suv o'tkazuvchanlik. Tog' jinsining o'zidan ma'lum miqdorda suvni o'tkazish hususiyati uning suv o'tkazuvchanligi deb ataladi. Gruntlarning bu xossasi, uning granulometrik tarkibiga, strukturasi, qalinligi va zichligiga bog'liqdir. Gruntning granulometrik tarkibidagi zarrachalari, shuningdek, struktura elementlari qanchalik yirik va, g'ovak bo'lsa, gruntning suv o'tkazuvchanligi shuncha yaxshi va aksincha, gruntning zarrachalari mayda va strukturasi zich bo'lsa, suv o'tkazuvchanligi past bo'ladi.

Kapillarlik. Suvni kapillar naychalar orqali grunt qatlamlarining quyi qismidan, yuqori qismiga ko'tarilishi - uning kapillarlik (suvni ko'tarish) xossasi deyiladi.

Kapillarlik gruntning eng muhim xossalardan biridir. Gruntning bu xossasi, ya'ni kapillar yo'llardagi suv harakatining tezligi va balandligi

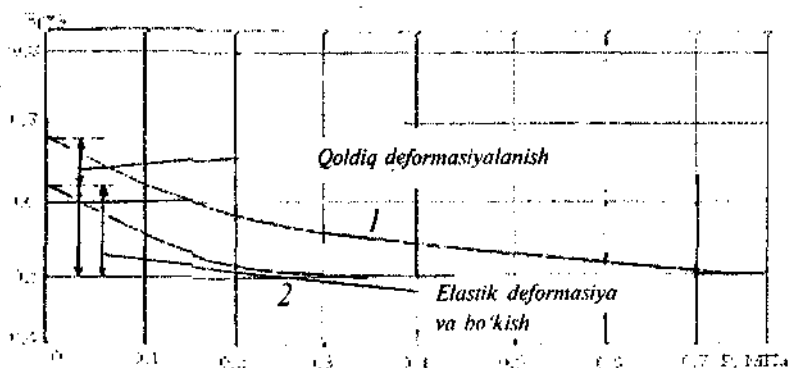
gruntlarning granulometrik tarkibiga, strukturasi va qovushqoqligiga bog'liqdir.

Suv o'tkazuvchanlik tog' jinslarining turiga bog'liq holda quyidagi yo'nalishda kamayib boradi; shag'al → qum → qumloq tuproq → soz tuproq → gil. Gillardan tashkil topgan jinslarning suv o'tkazuvchanligi, uning boshlang'ich namligiga bog'liq bo'ladi. Quruq gilli jinslar avval suvni o'zidan yaxshi o'tkazadi, so'ngra suv o'tkazuvchanligi keskin kamayadi.

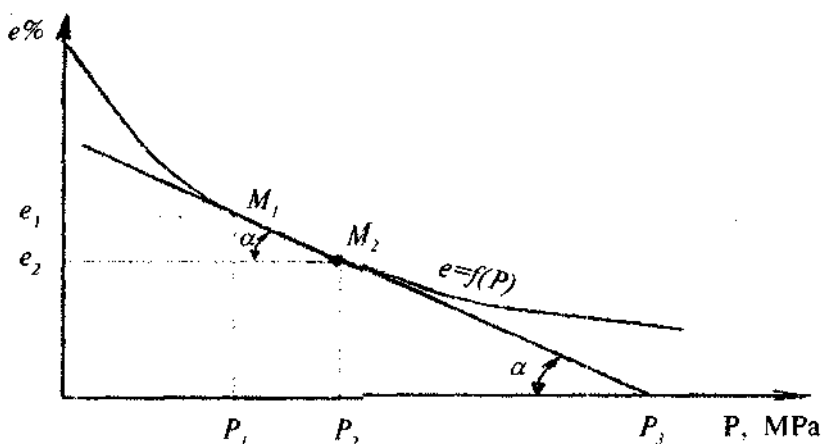
8.3-§. Gruntlarning mexanik xossalari

Gruntlarning tashqi kuch ta'sirida hosil bo'ladigan zo'riqishlarga, yo'l qo'yiladigan chegaraviy deformatsiyalardan oshib ketmasdan, bardosh berish qobiliyati uning mustahkamligi deb ataladi. Tashqi kuch ta'sirida - gruntlarda vujudga keladigan deformatsiyalar 2 xil ko'rinishda bo'ladi: birinchisi hajmiy deformatsiyalar bo'lib, bunda grunt zarrachalari o'zaro zichlashib, joylashadi va ikkinchisi siljish deformatsiyasi bo'lib, zarralar joylashishi o'zaro o'zgaradi. Deformatsiyalarga mos ravishda, 2-xil asosiy mexanik xossalar bo'lib, bular gruntlarning yuk ko'tarish qobiliyatini va siljishga bo'lgan qarshiligini ko'rsatadi.

Sqiluvchanlik. Gillarning tashqi kuch ta'sirida sqilib, o'z hajmini kichraytirish xossasi sqilish deb ataladi. Gilli gruntlar hajmining tashqi kuch ta'sirida kichrayishiga sabab, gruntlar tarkibidagi g'ovaklar miqdorini kamayishidir. Tashqi kuch olingandan so'ng, grunt skeletidagi elastik, yani qaytar deformatsiyalar tufayli, dastlabki hajm qisman tiklanishi mumkin (8.2-rasm).



8.2-rasm. Gruntlarning deformatsiyalanish grafiqi.



8.3-rasm. Tashqi kuchning g'ovaklilik ko'rsatuvchi grafik.

Eng ko'p siqiluvchi gruntlar torflar bo'lib, ular qatori gilli gruntlarni ham qo'shsa bo'ladi. Siqilish jarayonini o'rganish bino va inshootlar qurilishida katta ahamiyatga egadir.

Ko'p sonli o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, jinsga ta'sir etgan har qaysi bosimga mos ravishda namlik va g'ovaklik to'g'ri keladi.

G'ovaklik va bosim o'zgarishlari bog'liqligini ifodalovchi egri chiziq - kompression - egri chizig'i deb ataladi (8.3-rasm).

Kompression egri chizig'ini qurish uchun, ordinatalar o'qiga g'ovaklilik ko'effitsiyentini (e) ni, absissalar o'qiga esa bosim (P) ni joylashtiramiz. Kompression egri chiziq, gruntlarni faqatgina bosim ostidagi siqilish harakterini ko'rsatibgina qolmasdan, ana shu jarayondagi miqdoriy ko'rsatgichlar - gruntlarning kompression harakterini aniqlovchi bo'lib hisoblanadi. Gruntlarning kompression harakteristikalariga zichlanish yoki siqilish ko'effitsiyenti, umumiy deformatsiya moduli Yer va nisbiy deformatsiya (e_p) lar kiradi.

Siqilish ko'effitsiyenti (a) ni aniqlash kompression egri chiziqni, ma'lum bir qismini to'g'ri chiziq bilan almashtirishga asoslangandir.

8.4-rasmda P_1 va P_2 yuklarga mos keluvchi M_1 , M_2 kesma to'g'ri keladi. Bu holda P_2 va P_1 kuchlarga mos keladigan uchburchakning M_1M_2 to'g'ri chiziq bo'yicha g'ovaklilik ko'effitsiyenti o'zgarishi quyidagiga teng bo'ladi;

$$\Delta e = e_1 - e_2 = a(P_1 - P_2) \quad (8.12)$$

$$a = \operatorname{tg} \alpha = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1} \quad (8.13)$$

Siqilish koeffitsiyenti a kuchni 1 kg/sm^2 birlikka o'zgarishiga mos keladigan g'ovaklik koeffitsiyentini ko'rsatadi. Siqiluvchanlik darajasiga qarab, zamin ostidagi qatlamlarning inshoot ta'siridan siqilishi yoki siqilmasligini aniqlash mumkin.

Zichlanish koeffitsiyentiga ko'ra gruntlar quyidagicha harakterlanadi (8.2-jadval).

8.2-jadval

Zichlanish koeffitsiyenti	Gruntning siqiluvchanlik darajalari
$< 0,01$	Amalda siqilmaydi
$0,001 - 0,005$	Kam siqiladigan
$0,005 - 0,01$	O'rtacha siqiladigan
$0,01 - 0,10$	Ko'p siqiladigan
$> 0,10$	Kuchli siqiladigan

Gruntlarning siqilishidagi ishqalanish va ishqalanish kuchi. Ishqalanish kuchi gruntlarga tashqi tik zo'riqishlar ta'sir etganda gruntlarning zarrachalararo chegarasida hosil bo'ladi. Shu sababli grunt zarralari jipslashgan sari, ishqalanish kuchlari ortib boraveradi. Gruntlarni, ayniqsa, gilli gruntlar namlanganda, ishqalanish kuchlari kamayadi. Ishqalanish kuchi zarrachalar orasidagi bog'lanish kuchi (C), ichki ishqalanish koeffitsiyenti (f) va ichki ishqalanish burchagi (φ) bilan harakterlanadi (8.4-rasm).

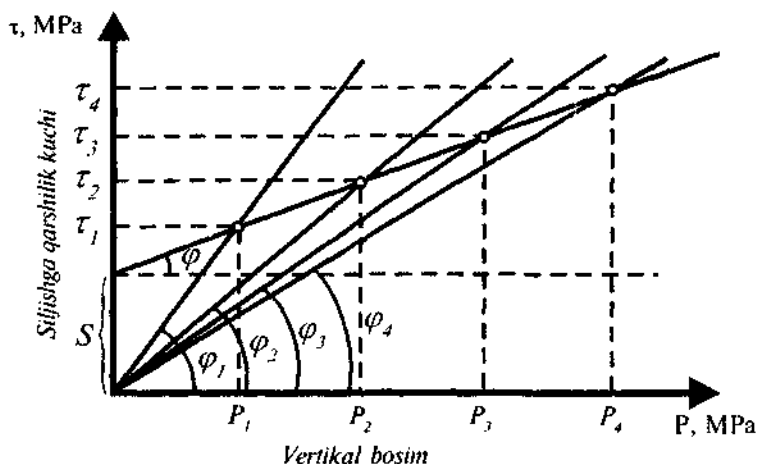
Bog'lanish kuchi C (MPa) gruntga ta'sir qilayotgan tik bosimning kattaligiga bog'liq bo'lmaydi. Bog'lanish kuchi grunt zarrachalari orasidagi bog'lanish darajasi va harakteriga bog'liq bo'ladi.

Ishqalanish kuchi C , MPa, tik zo'riqishning qandaydir qiymatigacha u bilan proporsional ravishda bog'langan bo'ladi.

$$C = f(P) \text{ yoki } C = P \operatorname{tg} \varphi \quad (8.14)$$

bu yerda: C - ishqalanish kuchi; f - ichki ishqalanish koeffitsiyenti; P - og'irlik kuchi;

Ichki ishqalanish burchagi esa ishqalanish koeffitsiyenti bilan harakterlanadi.



8.4-rasm. Gilli jinslarning siljishga qarshilik kuchi bilan vertikal bosim orasidagi bog'lanish grafigi.

$$f = \frac{S_n}{P} = \operatorname{tg}\varphi = \frac{\tau - C}{P}; \quad \operatorname{tg}\varphi = \frac{\Delta\tau}{\Delta P} \quad (8.15)$$

Bunda suruvchi kuch $C = P \operatorname{tg}\varphi$ bo'ladi. Bu tenglama Kulon qonunining matematik ifodasi bo'lib, bunda suruvchi C kuch, og'irlik kuchi P va normal N kuchga to'g'ri proporsionaldir. Qum uchun suruvchi kuch bilan og'irlik kuchi orqali tuzilgan grafikdagi to'g'ri chiziq xuddi grafikda (8.4-rasm) ko'rsatilgandek, koordinatalar boshidan o'tadi.

Lyoss va lyossimon tog' jinslari uchun Kulon qonuni quyidagicha yozilishi mumkin;

$$S = P \operatorname{tg}\varphi + C; \quad (8.16)$$

bunda, C -bog'lanish kuchi, MPa.

Gilli jinslarning ichki ishqalanish burchagi φ , bog'lanish kuchi C ni topish uchun, qumlar yopishqoqligini aniqlagandek bir - biriga o'rnatilgan va ustki qismi suriluvchan silindr tekshirilayotgan jins bilan to'ldirilib, siljituvchi asbobga o'rnatiladi va unga vertikal kuch P , siljituvchi kuch C ta'sir ettirilib, siljishga qarshilik kuchi τ topiladi. Bu tajribani $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ - vertikal kuchlar ta'sirida bir necha marta takrorlash natijasida siljishga qarshi kuch $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$ larni aniqlab, bular bilan vertikal kuchlar orasidagi bog'lanishni ifodalovchi grafik chiziladi.

Grafikdan ma'lumki, to'g'ri chiziq koordinata boshidan o'tmay, bir oz yuqoridan boshlanib, ordinata o'qini bir qismini kesib o'tadi. Ana shu ordinata o'qidagi kesmaga to'g'ri keluvchi kuch tog' jinsining zarralari orasidagi bog'lanish kuchi deb ataladi va C bilan belgilanadi.

Topilgan nuqtalarni koordinatalar boshi bilan tutashishidan hosil bo'lgan $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ - burchaklar ishqalanish burchaklari deb ataladi va bu uchburchakning tangensi - $\text{tg}\varphi$ - ishqalanish koeffitsiyenti deyiladi.

Ayrim mutaxassislar jinslarning siljishga qarshiligini ularning ishqalanish burchagi va koeffitsiyenti bilan baholashni tavsiya etadilar. Jinsning siljishga qarshiligini aniqlovchi ko'rsatgichlar o'zgaruvchan bo'lib, jinsning turiga, mineralogik va granulometrik tarkibiga, namligiga, g'ovakligiga va strukturasi bog'liqdir. Yumshoq, oquvchan gillarda ichki ishqalanish koeffitsiyenti 0,1 - 0,2 ga teng bo'lishi mumkin. Ichki ishqalanish burchagi, $5^0 \dots 10^0$ dan ortmaydi. Ularning qiymati mos ravishda qattiq, yumshoq gillar uchun 0,4...0,5 va $15^0 \dots 35^0$ ga to'g'ri keladi. Gilli tog' jinslar bog'lanish kuchining qiymati ko'p hollarda 0,05 dan - 0,15 MPa gacha bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Gruntlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Qoya gruntlari deb qanday tog' jinslariga aytiladi?
3. Gruntlar qanday tarkibiy qismlardan iborat?
4. Gruntlar tarkibida qanday turdagi suvlar va gazsimon to'ldiruvchilar mavjud?
5. Gruntning asosiy fizik ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
6. G'ovaklik va g'ovaklik koeffitsiyenti haqida nimalarni bilasiz?
7. Grunt zarrachalarining xajmiy zichligi, gruntning namlanish koeffitsiyenti va zichlanish koeffitsiyenti nima?
8. Loyli gruntlarning yumshoqlik va holat ko'rsatkichlarini bilasizmi?
9. Gruntlarning fizik ko'rsatkichlari nima uchun o'rganiladi?

9-bob. MUHANDISLIK - GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARINING VAZIFALARI VA USULLARI

9.1-§. Umumiy ma'lumotlar

Bino va inshootlarni loyihalashda har bir hududning tabiiy xususiyatlarini hisobga olish lozimdir. Muhandislik - geologik qidiruv

ishlari qurilish maydonini muhandislik - geologik nuqtai - nazardan asoslash uchun olib boriladi. Faqatgina muhandislik - geologik sharoitlarni puxta hisobga olishgina, loyihalalayotgan binoning joylanishi, uning o'lehamlari, poydevor konstruksiyalari va boshqa elementlarini, qurilayotgan inshootga turli geodinamik jarayonlarning salbiy ta'sirini, qurilish muddati va harajatlarni oshib ketishini baholash va isbotlashga imkon beradi. Qurilish maydonlarida muhandislik - qidiruv ishlarini olib borish uchun dastavval loyiha tuzish lozim. Loyiha dasturida muhandislik - geologik qidiruv ishlarida ko'zda tutilayotgan asosiy maqsad geologik, geomorfologik, gidrogeologik sharoitlarni, tabiiy geologik, muhandislik-geologik jarayonlarni, tog' jinrlarini xossalari o'rganishdan iborat. Muhandislik - geologik qidiruv ishlari natijasi tahlili asosida qurilish uchun muhandislik-geologik nuqtai - nazardan maydon tanlanadi. Muhandislik - geologik qidiruv ishlari majmuasiga qurilish maydonining muhandislik - geologik sharoitiga ta'sir etuvchi ko'plab tabiiy omillar kiradi: fizik - geografik xususiyati, relyef shakli, ularni hosil bo'lish omillari, Yer yuzasining mutlaq balandligi, yuzali suv havzalari (ko'l, suv ombori).

Geologik tuzilishlar - hosil bo'lish sharoiti, tarkibi, tog' jinrlari (gruntlar) yotish sharoiti, tektonik xususiyatlari, geodinamik hodisalar, ularni hosil bo'lish sabablari, omillarni inshoot turg'unligiga ta'siridan iborat.

Gidrogeologik sharoitlar - grunt suvlarini joylashish chuqurligi, ularni rejimi, minerallasganlik darajasidir.

Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifasi va undan ko'zlangan maqsad turli muhandislik inshootlari uchun umumiydir. Ammo inshootning turiga qarab, muhandislik - geologik qidiruv ishlari yo'nalishi va ko'rinishlari ma'lum xususiy xarakterga ega bo'lishi mumkin.

Har qanday qurilish loyihasi bir necha bosqichlarda olib boriladi:

Texnik - iqtisodiy asoslash (TIA).

Loyihaviy topshiriqlarni tuzish.

Texnikaviy loyihani ishlab chiqish

Oxirgi ikki bosqich odatda - texnikaviy - ishchi loyihalashga mujassamlanadi. TIA - bosqichida arxiv, fond va adabiyot materiallarini tabiiy sharoit haqidagi ma'lumot asosida qurilishni texnikaviy imkoniyati, iqtisodiy va ekologik jihatlarini ko'rib chiqiladi. Bu bosqichda mahsus muhandislik - geologik qidiruv ishlari kamdan - kam holatda olib boriladi. Odatda, mahsus muhandislik - geologik qidiruv ishlari yirik inshootlar qurishda yoki murakkab tabiiy sharoitlarda olib boriladi.

Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining loyihaviy topshiriq qismi, TIA bosqichida ko'zda tutilgan dotzart maydonlarda bajariladi. Ishdan maqsad eng maqbul muhandislik - geologik sharoitli maydonini tanlab olishdir. Loyihalashning bu bosqichida muhandislik - geologik qidiruv ishlari ma'lumotlari asosida, inshootning asosiy yordamchi elementlarini joylashtirishni, poydevorning turi va konstruksiyasi yer ishlarini bajarish texnologiyasining eng ratsional usullari tanlab olinadi. Bu bosqichda dala sharoitidagi muhandislik-geologik qidiruv ishlari o'tkazilib, asosiysi, muhandis-geologik suratga olishdir. Texnikaviy va texnikaviy - ish loyihasi bosqichidagi muhandislik - geologik qidiruv ishlari tugallangan maydonda amalga oshirilib, faqat inshoot chetlaridagini olib boriladi. Asosiy e'tibor gruntlarning fizik - mexanik xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, bundan ko'zlangan maqsad inshootning, turg'unligini ta'minlashga qaratilgandir. Ulardan tashqari, ishchi chizmasi bosqichida, bu davrda boshlanayotgan qurilish jarayonida vujudga keladigan ayrim muhandislik-geologik masalalarga aniqliklar kiritiladi.

9.2-§. Muhandislik-geologik qidiruv ishlarining turlari va usullari

Muhandislik - geologik qidiruv ishlari: 1. Tayyorgarlik, 2. Dala sharoitidagi ishlar, 3. Laboratoriya, 4. Kameral ishlar bosqichlariga bo'linadi.

Tayyorgarlik ishlari TIA bosqichi davrida bajariladi. Ular vazifasiga qurilish loyihalalanayotgan hududning tabiiy sharoiti to'g'risida material yig'ish, bu ma'lumotlar asosida TIA bosqichi uchun hisobot tuzish va loyihalashni keyingi bosqichini asoslash uchun muhandislik - geologik qidiruv ishlari dasturini tuzishdan iborat. Hududning tabiiy sharoiti to'g'risidagi ma'lumotning birinchi manbalari jumlasiga, chop etilgan maqola va monografiyalar, turli ishlab chiqarish tashkilotlari va ilmiy - tekshirish institutlarining arxiv ma'lumotlari kiradi. Bu materiallarni o'rganish chog'ida tanlangan maydonning muhandislik - geologik xususiyatini harakterlovchi materiallar to'planadi (yozuv shaklidagi ishlar, xarita, grafiklar, qirqimlar).

Ushbu xududda joylashgan va amalda foydalanilayotgan inshootlar to'g'risidagi ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. To'plangan materiallar asosida TIA uchun hisobot tuziladi va muhandislik - geologik qidiruv ishlari dasturi ishlab chiqiladi.

9.3-§. Dala sharoitidagi ishlar

Dala sharoitidagi ishlar deb loyihalaniyalotgan qurilish maydonida bevosita olib borilayotgan hamma ish turlari kiradi. Ular kompleks muhandislik - geologik suratga olish, qidiruv (razvedka), geofizik va statsionar ishlardan iborat. Kompleks muhandislik - geologik suratga olish, geologik tuzilishni, fizik - geografik va gidrogeologik sharoitlarni, geodinamik jarayonlarni va jinslarning fizik - mexanik xususiyatlarini kompleks tarzda tadqiq qilishni qamrab oladi.

Dala sharoitida bajarilgan materiallarni, laboratoriya tekshirish natijalarini umumlashtirish kameral ishlar davrida o'tkaziladi va muhandislik-geologik hisobot xaritalari, geologik qirqimlar tuziladi. Muhandislik-geologik suratga olishda shu joyning geologik xaritasi asos qilib olinadi. Muhandislik - geologik suratga olishning masshtabi maydonning katta-kichikligiga, inshootning konstruksiyasi va joylarning muhandislik-geologik sharoitiga bog'liq. Shu sababli suratga olishning masshtabi 1:500000 dan toki 1:5000 gacha masshtabda o'zgaradi.

Muhandislik-geologik suratga olish ishlarining natijalari muhandislik-geologik xaritalarda o'z ifodasini topadi. Muhandislik - geologik tadqiqotlar oxirida muhandislik - geologik xaritalar tuziladi. Qurilish xududlarining muhandislik - geologik sharoiti quyidagilarga bog'liq bo'ladi: geologik tuzilish, geomorfologik tuzilish, gidrogeologik sharoit va fizik - geologik jarayonlar, qurilish materiallari, seysmik sharoit.

9.4-§. Muhandislik - geologik qidiruv ishlarida qo'llaniladigan geofizikaviy tekshirish usullari

Geofizik tekshirish usullari yordamchi usullar bo'lib, geologik qidiruv ishlari bilan birga olib boriladi va ko'p hollarda shurf qazish, parmalash ishlari hajmini kamaytiradi.

Bu usullar yordamida tog' jinsining fizik - mexanik xossalarini, kimyoviy tarkibini, yer osti suvlarini tarqalish sharoitini va yo'nalishini, fizikaviy - geologik va muhandislik - geologik jarayonlarni va boshqalarni o'rganish mumkin.

Muhandislik-geologik qidiruv ishlarida, asosan, geofizikaviy tekshirish usullari elektrometrik va seysmometrik qidiruv usuli keng foydalaniladi.

Seysmometrik qidiruv usuli suniy hosil qilingan va tabiiy yo'l bilan hosil bo'lgan to'lqinlarning tog' jinslaridan o'tish tezligiga asoslangan.

Keyingi paytda bir kanalli mikroseysmik uskunalardan foydalanib, tog' jinslari qatlamlarining qalinligi, daryoning eski o'zanlari tubi, grunt suvlarining yotish chuqurligi aniqlanmoqda.

Murakkab geologik tuzilishga ega bo'lgan sharoitda seysmometriya usullari yaxshi natija bermaydi.

Elektrometrik usullar tog' jinsi massivlarida hosil bo'lgan tabiiy va sun'iy elektr maydonni o'rganishga asoslangan.

Har bir tog' jinsi o'ziga xos solishtirma qarshilikka ega bo'ladi, bu esa tog' jinslari qirqimini o'rganishga asosiy parametr bo'lib xizmat qiladi.

Muhandislik - geologik ishlarda elektrometrik tekshirish usullaridan: vertikal elektr zondlash, (VEZ), elektrik-profilli (EP), tabiiy polimerlanish (TP) usullaridan keng foydalanilmoqda.

Bu usullar asosida yer osti suvlarining yotish chuqurligi, surilmalarning surilish tekisligi va har xil litologik tarkibga ega bo'lgan qatlam chegaralarini aniqlash mumkin.

Geofizik ishlarning ko'pchiligini VEZ, EP, TP va boshqalar geodezik ishlar natijasida oldindan tayyorlangan turlarda yoki yo'nalishlarda olib boriladi.

Geofizik ishlar natijalari shu hududda qazilgan shurf yoki burg' quduq bilan taqqoslab ko'rib, ular bergan ma'lumotlarning to'g'riligiga ishonch hosil qilinadi. Bu esa muhandislik - geologik ishlarni arzonlashtiradi va katta iqtisodiy samara beradi.

9.5-§. Bino va inshootlar qurilishida muhandislik - geologik qidiruv ishlari

Texnikaviy loyiha, ish chizmasi (ikki bosqichli loyihalash). Texnikaviy ish loyihasi (bir bosqichli loyihalash).

Hozirda muhandislik-geologik qidiruv ishlari bir nechta bosqichlarda olib boriladi.

Texnikaviy loyiha bosqichida muhandislik - geologik sharoitni harakterlash, qurilishga mo'ljallangan inshoot konturularida burg' quduqlari kovlash, qurilish maydonlarida tajribaviy va statsionar ishlar olib borish ko'zda tutiladi. Hozirgi paytda quriladigan inshoot konturularida olib borilgan ishlar ish chizmasi bosqichida kengaytirilar va bu orqali kerakli aniqlikda muhandislik - geologik xulosa olish mumkin edi, lekin bu ishlarni o'tkazish juda ko'p vaqt va mablag' talab etadi.

Qurilishga mo'ljallangan inshoot chegarasi ma'lum bo'lmagan holda muhandislik - geologik tekshirish ishlari, qurilish uchun mo'ljallangan maydonlarning muhandislik - geologik sharoiti va ularni yuzaga keltiruvchi qonuniyatlar ochib beriladi.

Qurilish maydonida tarqalgan tog' jinslarining tarkibi, fizik va mexanik xossalari, ularning o'zgarish qonuniyatlarini, burg' quduqlar va shurflardan olingan namunalarni o'rganish yo'li bilan olib boriladi. Qurilish maydonlarida olib boriladigan ishlarning hajmi geologik sharoitga bog'liq bo'ladi.

Qurilish maydonlari geologik tuzilishining murakkablik darajasiga qarab, 3 guruhga bo'linadi. Har bir guruh uchun kovlanadigan burg' quduqlar va ular orasidagi masofa quyidagicha qabul kilinadi (9.1 jadval).

9.1-jadval

Tartib raqami	Geologik sharoitning murakkablik darajasi	Burg' quduqlari va shurf orasidagi eng katta masofa
1	Murakkab	25 metr va undan kam
2	Murakkabligi o'rtacha	50 m
3	Oddiy	100 m

Shurf - to'g'ri to'rtburchak shaklida qaziladigan quduq bo'lib, unda monolit (tog' jinslari tabiiy tuzilishining buzilmagan o'lchamlari 20x20x20 sm) va namunalar (tabiiy strukturasi buzilgan) shurf devorlaridan olinadi.

Burg' quduqlar va shurflarning chuqurligi har xil sharoitlarga bog'liq bo'lib, mo'ljallangan poydevor enidan 1, 2... 2 marta chuqur yoki 6... 8 m bo'lishi kerak. Agar 10-15 m chuqurlikda qoya, mustahkam tog' jinslari yotgan bo'lsa, u holda burg' quduqlar va shurflar shu tog' jinslarigacha yetkaziladi. Agar umumgeologik ma'lumotlarda qurilish maydonida tarqalgan tog' jinslarining mustahkamligi past deb topilsa, u holda burg' quduqlar va shurflarning chuqurligi 15 - 20 m gacha yetkazilishi mumkin.

Qurilish maydonidagi tog' jinslarining siqiluvchi qatlami qalinligi aniq bo'lmagan, lekin poydevorning turi va 1 m uzunligiga tushadigan yuk qiymati ma'lum bo'lsa, burg' quduqlar va shurflarning chuqurligi 9.2-jadvaldan olinadi.

9.2-jadval

Lentasiimon poydevor		To'g'ri to'rtburchakli poydevor	
Bosim, t/m	Chuqurlik, m	Og'irlik, t	Chuqurlik, m
10gacha	6	50 gacha	6
20≈	10	100≈	7
50≈	15	400≈	13
100≈	18	1000≈	15
500≈	20	5000≈	23
		10000 va undan katta	30

Burg' quduqlarning o'rtacha chuqurligini Amerika olimi D.Sauyera 100 ga yaqin hududlarni tahlil qilib, ularning chuqurligi inshootning eniga va qavatlar soniga bog'liq deb topdi va quyidagi 9.3-jadvalni tuzdi.

9.3-jadval

Inshootning kengligi	Qavatlar soniga qarab burg' quduqlarining chuqurligi, m				
	1	2	4	8	12
30	3,3	6	9,9	15,9	24
60	3,6	6,6	12,3	20,4	32,4
120	3,6	6,9	13,5	24,3	40,8

Mustahkamligi yuqori bo'lishi lozim inshoot va binolarning asosini o'rganishda ish chizmasi loyihasiga qo'shimcha ishlar kiritilishi mumkin, bu ishlar poydevorni qancha chuqurlikka joylashtirish lozimligi, uning o'lchamlariga oid bo'lib, o'tkazilgan ishlarining natijasiga uncha katta ta'sir etmaydi.

Qurilish xandaqlarini qazishda har qanday qonuniyatga bo'ysunmaydigan, fizik - mexanik xossalari o'zgaruvchan tog' jinslariga katta e'tibor berish shart.

Ish loyihasida o'tkazilgan muhandislik - geologik tekshirish ishlari tamomila to'la, inshootning konstruktiv tomonlarini hisobga olgan holda, muhandislik - geologik sharoitini baholash bilan birga, qurilishda olib boriladigan uslublarni, poydevor turlarini va ularning tejamlilik tomonlarini asoslab berish kerak.

9.6-§. Laboratoriya sharoitidagi ishlar va kameral ishlar

Laboratoriya sharoitidagi ishlar muhandislik - geologik qidiruv ishlari davrida olingan suv va yaxlit jinslar namunalarini tajriba yo'li bilan aniqlashdan iborat. Bunday ishlar mahsus tajribaxonalarda va dala sharoitida ba'zan dalalarda olib boriladi.

Tajribaxonada - gruntlarning donadorlik tarkibi, fizik xossalari, ya'ni: hajmiy massasi, zichlik, tabiiy namligi, gilli gruntlarga xos bo'lgan xususiyatlardan: ivuvchanlik, ko'pchishi, plastikligi, ichki ishqalanish burchagi, siljishga qarshiligi, siqiluvchanligi va yer osti suvlarining kimyoviy tarkiblari o'rganiladi.

Tajribaviy ishlar natijasiga ko'ra gruntlarni tarkibi va fizik - mexanik xususiyatlari bo'yicha turlari aniqlaniladi va ular keyingi hisob ishlarida kerak bo'ladi.

Kameral ishlar dala sharoitida va tajriba xona sharoitidagi aniqlangan natijalarni jamlab, tahlil qilishdan iboratdir. Jumladan:

1) Muhandis - geologik xaritalar va qirqimlar hamda turli jadvallarni tuzishda;

2) Gruntlarning fizik - mexanik xususiyatlarining sonli ko'rsatkichlarini, rejimli kuzatishlarini, jinslarning yoriqlik va boshqa ko'rsatkichlarini matematik ishlash va qayta ishlash (shu jumladan EHM larida hisoblash).

3) Turli hisobiy ishlar - masalan, gruntlarning hisobiy mexanik ko'rsatkichlarini hisoblashda.

Muhandislik-geologik qidiruv ishlari tugatilgandan so'ng yakuniy hisobot tuziladi.

9.7-§. Geologik xaritalar va qirqimlar

Hamma geologik xaritalar ikkiga: tub jinslar va to'rtlamchi qatlamlar xaritalariga, to'rtlamchi qatlam tagida yotadiganlar ya'ni to'rtlamchi qatlamgacha hosil bo'lgan qatlamlar xaritalariga bo'linadi. Geologo-litologik xaritaga - to'rtlamchi davr xaritasiga to'xtalib o'tamiz. Geologo - litologik xaritalar olib borilgan geologik tekshirishlarning eng muhim xujjatlaridan biridir. Geologo - litologik xarita oddiy topografik xarita bo'lib, unda turli geologo - litologik jinslarning tarqalishi, ularning uyulish sharoitlari va geologik rasmga tushirishda olingan boshqa ba'zi ma'lumotlar ko'rsatilgan bo'ladi. Geologo - litologik xarita geologik elementlarning yer yuzasida qanday tarqalgani tekislikda shartli belgilar (bo'yoq yoki shxrix litologiyasi) bilan aks ettiriladi. Geologo - litologik xaritani o'qiy bilish geologik ta'limning muhim elementidir. Har bir geologik xaritada qabul qilingani kabi geologo - litologik xaritada ham barcha shartli belgilarning ro'yxati va ularning izohi o'sha xaritada ko'rsatiladi.

Shartli belgilar jadvali xaritaning biror bo'sh burchagiga joylashtiriladi. Geologo - litologik xaritalar har xil masshtabda tuziladi, ya'ni qo'yilgan maqsadni hal qilishga asoslanib masshtab tanlanadi.

Muhandislik - geologik xaritalar o'rganilayotgan hudud to'g'risida mahsus ma'lumot olishga imkon beradi. Muhandislik - geologik xarita tuzishda topografik hamda turdagi geologik xaritalardan, muhandislik - geologik qidirish ishlarining natijalari va jinslarning xossalariidan foydalaniladi. Muhandislik - geologik xaritalar 3 turga: 1). muhandislik - geologik sharoitlar; 2) muhandislik - geologik hududlashtirish; 3) mahsus maqsadlarga mo'ljallangan muhandislik geologik xaritalarga bo'linadi. Muhandislik - geologik sharoiti xaritasida hamma tur yer usti qurilishlar to'g'risidagi axborotlar bo'ladi.

Muhandislik - geologik xaritalar masshtabi ulardan ko'zda tutilgan maqsadga bog'liqdir.

1) umumiy (yoki sxematik) muhandislik - geologik xarita katta joylar uchun tuzilib, masshtabi 1:500000 va undan mayda bo'ladi. Bunday joylarning muhandislik - geologik sharoiti beriladi. Bunday xaritalar respublika yerlarini rejalashtirishda tuziladi;

2) o'rtacha muhandislik - geologik xarita masshtabi 1:200000 dan to 1:100000 gacha alohida gidrotexnikaviy inshootlar, sanoat korxonalari, aholi turarjoy qurilishini loyihalashda bog'lashga asoslangan;

3) yirik (1:10000 va undan katta) masshtabli xaritalardan shahar hududidagi qurilishda, aniq sanoat inshootlari qurilishini loyihalashda foydalaniladi.

Agar geologik xaritalar yer sirtida turli tog' jinrlarining tarqalishini ko'rsatsa, qirqim yer po'stining ma'lum chiziq bo'yicha vertikal geologik tuzilishi haqida tasavvur beradi. Ular joylarning ma'lum chuqurlikdagi geologik tuzilishini o'rganishga imkoniyat tug'diradi.

Geologik qirqimlar chizish uchun, eng avvalo, uning topografik asosini tiklash kerak. Relyefning gorizontallar bilan ifodalangan xaritasi orqali topografik profil tuzamiz. Qirqimda qatlamlarning nisbiy qalinligi va qiyaligini aniqroq ko'rsatish maqsadida vertikal masshtab gorizontallardan 10 marta katta qilib olinadi.

Qirqimning topografik asosiga geologik ma'lumotlarni tushiramiz. Buning uchun qirqim chizig'i bo'yicha ko'ringan qatlamning enini xaritadan o'lchab, qirqimning nolinci chizig'iga yoki uning ostidagi tor yo'lga tushiramiz. Bundan tashqari, qirqimga bor gidrogeologik, muhandislik - geologik ma'lumotlarni, qazilgan burg' quduqlar va ulardan olingan natijalar tushiriladi. Bunday qirqimlarga muhandislik - geologik qirqim deb ataladi.

Qirqimlar qurilish hududlarini muhandislik - geologik baholashda, zamin jinrlarini tanlashda va grunt suvlarini rejimini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Muhandislik - geologik hududlashtirish. Muhandislik - geologik hududlashtirish sharoitlarga qarab, hududlarni qismlarga ajratish mumkin. Maxsus xaritalar qurilishning aniq turlariga yoki inshootlariga nisbatan tuziladi. Ular qurilish hududining muhandislik-geologik sharoitini baholash va muhandislik - geologik hodisalarni oldindan aytish uchun zarur.

9.8-§. Muhandislik -geologik hisobot

Muhandislik - geologik hisobot mazmuni va hajmi loyihalash bosqichiga bog'liq bo'ladi. Hisobot to'rtta qismdan; umumiy, maxsus, chizma qismidan va muhandislik - geologik qisqacha yozma bayonotdan iborat bo'ladi. Hisobot mazmuni va hajmi loyihalash bosqichiga bog'liq bo'ladi.

Hisobotning umumiy qismida ishning maqsadi, vazifasi, tarkibi, bajarilgan ishlarning hajmi va mohiyati, ishtirokchilarning tarkibi, tekshiruv o'tkazilgan joy va ishni bajarilgan vaqti ko'rsatiladi. Hisobotning birinchi bobida qurilish maydonining fizikaviy-geografik sharoitlarini tushuntiruv yozuvlari berib o'tiladi. Ikkinchi bobda esa uni geologik va muhandislik - geologik nuqtai nazardan o'rganilganligi, geologik tuzilish, tektonikasi, sodir bo'ladigan fizik - geologik jarayonlar yoritiladi.

Hisobotning maxsus qismida qurilish maydonining aniq maydonchasining muhandislik - geologik karakteristikasi, ushbu maydondagi gruntlarning fizik - mexanik xususiyatlari va mustahkamlik ko'rsatkichlari, bino qurilishi va undan foydalanishdagi geodinamik jarayonlarning ta'siri, bu jarayonlarni oldini olishga qaratilgan tadbirlar ko'rsatiladi.

Hisobotning maxsus qismi chizma va ba'zan jadval asosidagi materiallardan tashkil topadi. Hisobotning chizma qismi turli xaritalar, geologik-gidrogeologik qirqimlar, ustunlar va boshqalardan iboratdir. Hisobotning yozuv qismida o'tkazilgan dala va laboratoriya materiallarining turli jadval ko'rinishi, yer osti suvlari va geodinamik jarayonlarning kuzatuvlarini, gruntning mustahkamlik ko'rsatkichlari jadvallar asosida keltiriladi.

Hisobot xulosa bilan tugaydi va unda foydalanilgan adabiyot va materiallar ko'rsatiladi.

Nazorat savollari:

1. Muhandislik - geologik tadqiqotlar qanday maqsadlarni ko'zda tutadi va ular tarkibiga qaysi ishlar kiritiladi? Muhandislik - geologik suratga olish ishlari o'tkazilganda qanday ma'lumotlar olinadi?

2. Qidiruv ishlari nimalardan tashkil topgan? Ularni hajmi nimalarga bog'liq bo'ladi va qanday maqsadlarni ko'zda tutadi?

3. Mexanik burg'ilash ishlari qanday olib boriladi va bunda qaysi burg'ilash uskunalari ishlatiladi? Burg'ilash asosida namunalar qanday yo'llar bilan olinadi va shurf kovlash, quduqlarni burg'ulashda qanday hujjatlar tuziladi?

4. Qazilgan burg' quduqlari ma'lumotlari asosida geologik qirqimlarni tuzish tamoyili nimalardan iborat? Geologik xaritalar tuzish tamoyili nimalardan iborat bo'ladi? Geologik xaritalar qanday turlarga bo'linadi?

5. Muhandislik - geologik tadqiqotlar usullarini ko'rib chiqing. Ularning hajmi va tarkibiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

6. Inshootlarni loyihalashning turli bosqichlarida, muhandislik-geologik tadqiqotlar hajmi qanday bo'ladi?

7. Qurilish ishlarini olib borishda muhandislik-geologik qidiruv ishlari tarkibini aytib bering?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. I. Ergashev. "Muhandislik geologiyasi va gidrogeologiya", -T.: "O'qituvchi" nashriyoti, 1990.-
2. I. Ergashev. "Muhandislik geologiyasi asoslaridan amaliy mashg'ulotlar" T.: "O'qituvchi" nashriyoti, 1992.
3. M.Z. Nazarov. "Muhandislik geologiyasi va atrof-muhitni muhofaza qilish" T.: "O'zbekiston" nashriyoti, 1994.-200 bet.
4. V. Yunusov. "Injenernaya geologiya", T.: "O'qituvchi", 1994.-300 str.
5. Ананьев В.И., Коробкин В.И. «Инженерная геология», М.: Из-во «Высшая школа», 1973.
6. S. Zoxidov. "Muhandislik geologiyasi", T.: "O'qituvchi", 1988.-280 bet.
7. Islomov O.I., Shoraxmedov SH.SH. Umumiy geologiya. T.: "O'qituvchi" nashriyoti, 1971.
8. Ланге О.К. Гидрогеология. М.: Из-во «Высшая школа», 1969.
9. Mavlonov G'.A., Kro'lov M.: Zoxidov S. Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi asoslari, -T.: "O'qituvchi" nashriyoti, 1976.
10. Справочник по инженерной геологии, Недра, 1984.
11. Белый Л.Д. «Инженерная геология», М.: 1985.
12. "Geologiyadan ruscha - o'zbekcha lug'at", T.: "O'qituvchi", 1995.
13. "O'zbekistonning cho'kuvchan lyosli gruntlaridagi me'morchilik va qurilish muammolari" (K.P. Po'latov bosh muharrirligida), T.: TAQI, 1996.
14. Betextin A.V. Mineralogiya kursi. " O'qituvchi" nashriyoti, T.: 1969.
15. Справочник гидрогеолога, М., Недра, 1981.

MUNDARIJA

So'z boshi.....	3
Kirish.....	5
1-bob. Yer haqida umumiy ma'lumotlar.....	7
1.1-§. Yerning kelib chiqishi, yer sharining shakli.....	7
1.2-§. Yer sharining tuzilishi, tarkibi.....	8
1.3-§. Yerning issiqlik tartibi.....	11
2-bob. Minerallar.....	13
2.1-§. Minerallar haqida umumiy tushuncha.....	13
2.2-§. Minerallarning kristall tuzilishi.....	13
2.3-§. Minerallarning fizik xossalari.....	15
2.4-§. Tog' jinslarini hosil qiluvchi asosiy minerallar.....	17
3-bob. Tog' jinslari.....	19
3.1-§. Tog' jinslari haqida umumiy ma'lumot.....	19
3.2-§. Magmatik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	21
3.3-§. Cho'kindi tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	26
3.3.1-§. Cho'kindi tog' jinslari turi.....	26
3.3.2-§. Cho'kindi tog' jinslarining kimyoviy va mineralogik tarkibi.....	29
3.3.3-§. Asosiy cho'kindi tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	31
3.4-§. Metamorfik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	33
4-bob. Geologik era va davrlar.....	37
4.1-§. Tog' jinslarining yoshini aniqlash.....	37
5-bob. Yerning ichki kuchiga bog'liq bo'lgan geologik hodisalar.....	42
5.1-§. Tektonika. Yerning tuzilishida tektonik hodisalarning o'rnini.....	42
5.2-§. Tektonik harakatlarning turlari va yer qatlamlarining yotish shakllari.....	43
5.3-§. Yer qobig'idagi hosil bo'ladigan tektonik harakatlar sabablari haqidagi gipotezalar.....	48
5.4-§. Seysmik rayonlashtirish va mikrorayonlashtirish.....	50
5.5-§. Seysmik hodisalar va zilzilalar.....	55
5.6-§. Zilzila sodir bo'ladigan hududlarda qurilish ishlari.....	59
5.7-§. Zilzila sodir bo'lishini oldindan bashorat qilish.....	63
6-bob. Yerning sirtqi kuchiga bog'liq bo'lgan geologik hodisalar.....	68
6.1-§. Surilishlar.....	68

6.2-§. Nurash jarayoni.....	75
6.3-§. Shamolning geologik ishi. Eol yotqiziqalar.....	79
6.4-§. Karstlanish hodisasi.....	81
6.5-§. Selning geologik ishi va prolyuvial tog'jinslari.....	83
6.6-§. Eroziya.....	84
6.7-§. Daryolarning geologik ishi.....	86
6.8-§. Plivun.....	87
6.9-§. Suffoziya.....	89
6.10-§. Cho'kish hodisasi.....	91
7-bob. Yer osti suvlari.....	97
7.1-§. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi.....	97
7.2-§. Yer osti suvlarining fizik - kimyoviy xossalari.....	98
7.3-§. Yer osti suvlarining yotish sharoiti buyicha turlari.....	99
7.4-§. Qatlamlararo yer osti suvlari.....	104
7.5-§. Yer osti suvlarining harakatlanish qonuniyati.....	106
7.6-§. Yer osti suvlarining oqim sarfi.....	109
7.7-§. Depression voronka va ta'sir radiusi to'g'risida tushuncha.....	111
7.8-§. Quduq va zovurlarga grunt suvlarining oqib kelishi.....	113
8-bob. Gruntlarning muhandis - geologik turi va fizik-mexanik xossalari.....	117
8.1-§. Gruntlarning turlari.....	117
8.2-§. Gruntlarning tarkibi va fizik xossalari.....	121
8.3-§. Gruntlarning mexanik xossalari.....	126
9-bob. Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifalari va usullari.....	131
9.1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	131
9.2-§. Muhandislik-geologik qidiruv ishlarining turlari va usullari.....	133
9.3-§. Dala sharoitidagi ishlar.....	134
9.4-§. Muhandislik - geologik qidiruv ishlarida qo'llaniladigan geofizikaviy tekshirish usullari.....	134
9.5-§. Bino va inshootlar qurilishida muhandislik - geologik qidiruv ishlari.....	135
9.6-§. Laboratoriya sharoitidagi ishlar va kameral ishlar.....	137
9.7-§. Geologik xaritalar.....	138
9.8-§. Muhandislik -geologik hisobot.....	140
Foydalanilgan adabiyotlar.....	142