

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

R.T.Zakirov, B.I.Allayarov, B.A.Abduraxmanov

MUHANDISLIK - GEOLOGIK TADQIQOTLAR

o'quv qo'llanma

**5312000 - Neft'-gazni qayta ishlash sanoati ob'yektlarini loyihalashtirish,
qurish va ulardan foydalanish;**

**5313800 - Quvur transport tizimlari inshootlari va ularning ob'ektlarini
ta'mirlash**

ta'lim yo'nalishlari bakalavrlari uchun

Toshkent – 2020

YDK 550.81 624.1

R.T.Zakirov.,B.I.Allayarov.,B.A.Abduraxmanov. “Muhandislik - geologik tadqiqotlar”. O’quv qo’llanma. –Toshkent.:ToshDTU. 2019, ____b.

Taqrizchilar: O.T.Yunusova, g.- m.f.n., TDTU
B.I.Xojiyev lab.mudiri, AJ “IGIRNIGM”

O’quv qo’llanmada Yerning geologik tuzilishi to’g’risida umumiy tushuncha, minerallar, tog jinslari to’g’risida, bulardan tashqari, geologik yilnoma, tektonik xodisalar, seysmik rayonlarda qurilish ishlari, yer osti suvlari, ularning harakatlanish qonuniyatlari, tabiiy geologik xodisalar, muhandislik - geologik jarayonlarning nazariy asoslari berilgan.

Mazkur o’quv qo’llanma Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetining “Neft va gaz konlari geologiyasi” kafedrasida tayyorlangan bo’lib, 5312000 - Neft-gazni qayta ishlash sanoati ob’yektlarini loyihalashtirish, qurish va ulardan foydalanish; 5313800 - Quvur transport tizimlari inshootlari va ularning ob’ektlarini ta’mirlash ta’lim yo’nalishlari bakalavrlari uchun mo’ljallangan.

Annotatsiya

O'quv qo'llanmada geologiya haqida umumiy ma'lumotlar, foydali qazilmalar va tog' jinslari, tektonik hodisalar va gidrogeologiya haqida ma'lumotlar berilgan. Kurs dasturiga muvofiq sanoat fuqarolik qurilishi uchun muhandislik-geologik tadqiqotlar va geologik muhitdagi o'zgarishlarni prognoz qilish masalalari yoritib berilgan. Geologik va muhandislik - geologik jarayon va hodisalarni o'rganishga alohida e'tibor beriladi.

Аннотация

В учебном пособии изложены общие сведения о геологии, приведены данные по минералам и горным породам, тектоническим явлениям, гидрогеологии. В соответствии с программой курса освещены вопросы инженерно-геологических изысканий для промышленногражданского строительства и прогнозирования изменения геологической среды. Особое место занимают вопросы изучения геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

Annotation

The textbook provides general information about geology, data on minerals and rocks, tectonic phenomena, and hydrogeology. In accordance with the course program, the issues of engineering and geological surveys for industrial civil construction and forecasting changes in the geological environment are highlighted. Special attention is paid to the study of geological and engineering-geological processes and phenomena.

KIRISH

Mustaqillikka erishib, yuksalish sari olg'a intilayotgan mamlakatimiz - O'zbekiston Respublikasining hududlarida biri - biridan chiroyli binolar, sanoat korxonalari, muhandislik inshootlari qad ko'tarmoqda. Mamlakatimiz iqtisodiyotini o'stirishda chet el investitsiyalarini kirib kelishi sababli ko'plab binolar va sanoat inshootlari jahon andozalariga javob bera oladigan darajada qayta qurilmoqda. Tabiiyki inshootlarning mustahkamligi, chidamliligi, bino qurilayotgan maydonning geologik tuzilishiga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Geologiya yunoncha so'z bo'lib, o'zbek tilida **geo** - yer, **logos** - fan ma'nolarini berib, yerning qattiq qatlamlari haqidagi fandır.

Geologlar - yerning qattiq qismi bo'lgan litosferani tashkil etuvchi tog' jinslarini o'rganish bilan bir qatorda, undagi bo'ladigan jarayonlarni tekshiradi. Geologiyadan olgan bilimlarimiz xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'l kelmoqda. Neft, gaz, ma'danlar va boshqa foydali qazilmalarni qidirib topib, qazib chiqarish shular jumlasidandır. Geologiya fanining rivojlanib borishi bilan, unda turli ilmiy yo'nalishlar mustaqil bo'lib, ajralib chiqa boshladi. Geologiya hozirgi taraqqiyot davrida quyidagi fanlar bilan uzviy bog'langandır.

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 fandır;

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

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

Paleontologiya - o'tmishda yashagan va tog' qatlamlari orasida qolib, toshga aylangan o'simlik (flora) va hayvon (fauna) qoldiqlarini o'rganadigan fan;

Geofizika - yer qatlamlaridagi jinslarning fizikaviy xususiyatlarini o'rganadigan fan. Zamonaviy elektrometriya, seysmometriya usullar bilan qurilish maydonlaridagi tog' jinslarining tok o'tkazish qarshiliklari 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'lishi 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 - fanning vazifasi qurilish maydonining geologik sharoitini hisobga olib, inshootning chidamligi va mustahkamligini ta'minlashdir. Muhandislik geologiyasi fani quyidagi bo'limlarga bo'linadi:

Gruntsunoslik - gruntlarning tarkibi va xossalari o'rganadi; gruntlar mexanikasi - gruntlar mustahkamligi va bardoshligini 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 odamlarning ish faoliyatlari tufayli 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, murakkab tabiiy sharoitda bo'lgan, Volxov, Dnepr, Svir, Quybishev, Kaxov elektrostantsiyalarining, Baltika - Belomor, Volga - Don kanallari, shuningdek Moskva, Leningrad, Kiev va Toshkent shahri tonnellarining qurilishi asos bo'lib xizmat qildi. Mazkur o'quv qo'llanmada geologik jarayonlarga muhim o'rin berilgan bo'lib, quruvchilar buni bilishlari kerak, chunki hozirgi sharoitlarda geologik jarayonlar shaharlarda, suv omborlari va qazilmagohli hududlarda faollashib bormoqda. Yer osti suvlari bosgan hududlar kengaymoqda, qirg'oqlarda surilishlar, o'pirilishlar ro'y bermoqda.

Neft va gaz sanoati yo'nalishi bo'yicha bitirgan bakalavrlar muhandislik tarmoqlari inshootlari quriladigan maydonning geologik - litologik tuzilishini, gruntlarning turlarini, tarkibi, fizik - mexanik xususiyatlarini bilish bilan bir qatorda yer osti suvlari, ularning paydo bo'lishi, harakat qonuniyatlarini va ular bilan bog'liq bo'lgan geologik jarayonlar va hodisalar turlarini bilishi kerak. Bo'lajak neft va gaz sanoati mutaxassislari qurilish maydonining geologik sharoitlarini quriladigan inshoot mustahkamligi va chidamliliga ta'sirini taxlil qila olishi shartdir.

1. YER HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Geologiya fani haqida umumiy tushunchalar

Geologiya - Yer haqidagi fan bo'lib, yunoncha geo - Yer, logos - fan ma'nosini anglatadi. Geologiya tabiiy fanlar tizimiga kiradi va u Yerning tuzilishi, paydo bo'lishi va rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganadi.¹ «Geologiya» atamasini birinchi bo'lib norvegiyalik olim M.P.Esholt 1657 yilda fanga kiritgan.

Yer shar shaklidagi tabiiy jism bo'lib, Quyosh tizimidagi osmon jismlaridan biri hisoblanadi. Yer shari turli tabiiy fanlarning o'rganish ob'ektidir. Astronomiya yerning fazoda tutgan o'rnini, geografiya, geodeziya, geomorfologiya Yer sirtining tabiati, tabiiy muhirlari, rel'yef shakllari hamda elementlarini o'rganadi. Biologiya esa yerda tirik hayot - o'simlik va hayvonot olami evolyusiyasini, tuproqshunoslik Yerning eng ustki hosildor yupqa qatlamini o'rganadi. Qurilish muxandislari Yerni qurilish materiallari manbai deb qarashadilar. Yuqorida qayd etilgan fan sohalari Yerning faqat ustki qatlamlarida sodir bo'layotgan jarayonlar va hodisalarning rivojlanishi hamda o'zgarishinigina o'rganadi.

Geologiya fani esa Yerning ustki qismini o'rganish bilan bir qatorda, uning ichki tuzilishini, tarkibini va undagi kechayotgan hodisalar va jarayonlarning rivojlanish qonuniyatlarini ham o'rganadi. Geologlar Yerni turli mineral va tog' jinslaridan tarkib topgan, ichki va tashqi kuchlar ta'sirida doim o'zgarib turadigan sharsimon tabiiy jism deb tushunadilar.

Geologiya fani o'rganadigan masalalar keng ko'lamli bo'lganligi sababli turli yo'nalishlar va sohalardan tarkib topgan, ularning har biri muayyan vazifalarni echadi.

1.2. Geologiya fani tarixi va bu fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi

Yerning moddiy tarkibini mineralogiya (minerallar haqidagi fan) va kristallografiya (kristallar haqidagi fan), petrografiya (tog' jinslari haqidagi fan),

¹Essentials of Geology - Frederick K. Lutgens, Edward J. Tarbuck. 2012. p 2.

geokimyo (Yer kimyosini o'rganuvchi fan), paleontologiya (qadimgi organizmlarning toshqotgan qoldiqlari haqidagi fan), tuproqshunoslik (tuproq haqidagi fan), foydali qazilmalar geologiyasi (mineral xom ashyolarni o'rganuvchi fan), gidrogeologiya (yerosti suvlari haqidagi fan) va boshqalar o'rganadi. Yer yuzasining shakllari, ularning paydo bo'lishi, rivojlanishi va taraqqiyotini geomorfologiya fani o'rganadi. Yerning yoshi va qatlamlar orasidagi munosabatlarni stratigrafiya, tektonik harakatlarni geotektonika va strukturalarni strukturaviy geologiya o'rganadi.

Geologik bilimlarning shakllanishi va taraqqiyoti uzoq o'tmishga borib taqaladi. Geologiya fan tariqasida ikki asrdan ko'proq vaqt oldin shakllangan. O'tmishda uni huddi geografiya singari falsafaning bir qismi deb qarashgan. Faqat XVIII - asrda N.Steno (Italiya), M.V.Lomonosov (Rossiya), A.Verner (Germaniya), J.Byuffon, J.Kyuve, A.Bronyar (Fransiya), D.Xatton (Shotlandiya), U.Smit (Angliya) va boshqalarning umumlashtirilgan va fundamental ishlari tufayli geologiya mustaqil fan tarmog'i sifatida shakllandi².

Qazilma boyliklarni qazib olish haqidagi birinchi geologik tushunchalar qadim zamonlardan beri mavjud. Odamlar keyinroq mis, qo'rg'oshin, qalay, kumush, oltin, undan keyin esa temir ma'dani bilan tanishganlar. Ular asta - sekin qimmatbaho mineral va tog' jinslaridan foydalanganlar: ohanrabo, lazurit, feruza va boshqalardan ziynat buyumlari yasay boshlaganlar.

Dastlabki Yer haqidagi yozma ma'lumotlar Bobil (hozigi Iroq) davlatiga mansub. Dunyoning paydo bo'lishi to'g'risidagi dastlabki rivoyatlar Mesopotamiyada, miloddan avvalgi 4 - 3 ming yillikda ilk sinfiy davlatlar - Ur, Uruk Lagash va boshqalarda vujudga kelgan. Bular eramizdan avvalgi 626 - 538 y. ma'lumotlar Janubiy Mesopotamiyada hukmronlik qilgan Xaldeya dinastiyasining yangi Bobil podsholigiga qarashli shaharlarda topilgan gildan yasalgan buyumlarda yozib qoldirilgan. Dunyoning paydo bo'lishi haqidagi Bobilliklarning qadimgi rivoyatlari yahudiylarning «Injil»iga, xristian va musulmon dinining

²Essentials of Geology - Frederick K. Lutgens, Edward J. Tarbuck. 2012. p 5.

«muqaddas» kitoblariga ham kirib qolgan. Ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiyoti tabiiy fanlarning rivojlanishi uchun moddiy asos yaratdi. Tabiiy fanlar Xitoy, Yunoniston, Rim, Eron, O'rta Osiyo davlatlarida (Xorazmda, Sug'diyonada) nisbatan yuksaldi.

Taxminan eramizdan avvalgi XX - XIX - asrlarda Xitoyda mualliflar jamoasi tomonidan yozilgan «San Xey Din - tog' va dengizlar haqidagi qadimgi rivoyatlar» degan to'plam yozilgan. Oldinroq uning ayrim qismlari suyak, yog'och, nefritdan yasalgan taxtalarga yozilgan. Keyingi asrlarda unga qo'shimchalar kiritilgan va so'nggi nusxasining yaratilishi eramizdan avvalgi 400 yillarga to'g'ri keladi.

Bu qo'lyozmada 17 ta mineral: oltin, kumush, qalay, mis, temir, magnetit, kuprit, aragonit, realgar, yashma, nefrit va boshqalar haqidagi ma'lumotlar berilgan.

Yaponiya va Sharqiy Xitoy dengizlaridagi orollarda tez - tez sodir bo'lib turadigan zilzilalar mahalliy aholini juda qiziqtirgan va bu hodisani o'rganish uchun 132 inchi yilda Chjan Xen birinchi bo'lib eng oddiy seysmograf ixtiro qilgan.

Abu Rayxon Beruniy o'zining arab tilida yozgan bir qator asarlarida Yer, minerallar, ma'danlar, geologik jarayonlar to'g'risida juda ajoyib fikrlarni yozib qoldirgan.

Beruniy Yerning dumaloqligiga ishonish bilan birga uning kattaligini ham birinchilar qatorida aniqlagan. Olimning astranomik risolasidagi sxematik xaritasi Eski Dunyoni yaxshi bilganligidan dalolat beradi. Beruniyning bu sohadagi ishlari g'arb geografiyasidan oldinda turgan. Beruniy o'sha vaqtdagi o'zining xaritasiga afsonaviy davlatlar va Kaspiybo'yi mamlakatlarini joylashtirmaydi, balki Xorazm va Hindistonning geologiyasini tavsiflashga urinib, oqar suvlar faoliyati haqidagi ilmiy fikrlarini aniq ifodalab bergan.



***Abu Rayxon Beruniy
(979-1048 yy).***

Beruniy ayrim olimlarning Xudoning xohishi bilan ariqdagi suv orqaga qarab oqishi mumkin, degan noto'g'ri fikrlarini fosh etib, suv oqimining asl mohiyatini talqin etadi va u tabiat qonunlariga mos jarayon ekanligini isbotlab bergan.

Uning fikricha, suv markazga intilish kuchiga ega, binobarin u pastdan yuqoriga qarab oqmaydi. Suvlarning tog' bag'ridan buloq shaklida yoki Yer tagidan yuqoriga fontan bo'lib otilib chiqishini Beruniy Yer ostidagi bosim kuchiga bog'lab tushuntirgan. Daryo yotqiziq-

lari haqida esa Beruniy o'zining «Aholi yashaydigan joylar orasidagi masofalarning oxirgi chegarasini aniqlash» degan asarida bunday deydi: «Kimki bu haqda fikr yuritir ekan, u shunday xulosaga keladi - tosh va shag'allar hamda mayda zarrachalar turli kuchlar ta'sirida tog'dan ajraladi; keyin uzoq vaqt davomida suv va shamol kuchi tufayli ularning qirralari tekislanib, silliqatlanadi hamda dumaloq shaklga kiradi. Ulardan o'z navbatida mayda donachalar - qum va changlar paydo bo'ladi. Agar bu shag'allar daryo o'zanida to'plansa, orasiga gil va qum kirib, bir butun qatlamga aylanadi. Vaqtning o'tishi bilan aralashgan narsalar suv tagida ko'milib ketadi.

Beruniyning XI - asr boshlarida birinchi bo'lib daryo o'zanlarida cho'kindi jinslar donalari o'lchamining suv oqimi tezligiga qarab o'zgarishi qonuniyatini yaratganligi (keyinchalik Beruniy qonuni deb atalgan) katta ahamiyatga ega bo'ldi. Bu qonuniyat so'nggi yillarda V.I.Popov (1964 y.) tomonidan ishlab chiqilgan cho'kindi hosil bo'lishidagi fatsial birliklarning bosqichli dinamik tamoyiliga mos keladi.

Beruniy o'zining «Mineralogik traktat» degan asarida (X -asrning birinchi yarimi) minerallar haqida chuqur va aniq ilmiy ma'lumotlar bergan. Minerallarni

aniqlash va tasniflashda Beruniy faqat ularning rangi va shaffofligidan emas, balki qattiqligi va solishtirma og'irligidan ham foydalangan.

Beruniyning zamondoshi buyuk olim, tabiatshunos va faylasuf Abu Ali ibn Sino ham geologiya fanining rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan. Ibn Sinoning geologik dunyoqarashlari uning ilmiy qomusi «Ashshifo» (Qalbni davolash) nomli kitobining «Tabiat» degan bo'limida yoritilgan.

1445 yilda polyak olimi N.Kopernik «Osmon jismlarining aylanishi to'g'risida» nomli asarida Yer o'z o'qi atrofida va boshqa sayyoralar bilan birgalikda Quyosh atrofida aylanishini isbot etdi.

Mirzo Ulug'bekning matematika va astronomiya fanlarining taraqqiyotiga qo'shgan hissasi beqiyosdir. U osmon jismlarining tarqalish qonuniyatini, harakatini va sonini aniqlash masalalarini to'g'ri talqin qilib bergan buyuk olimdir.

Rus olimi M.V.Lomonosov geologiya faniga ulkan hissa qo'shgan. Uning «Yer qatlamlari haqida» nomli asari juda katta ahamiyatga ega bo'lgan. Uni Rossiya geologiyasining asoschisi deb bejiz ay-tishmagan. V.M.Severgin esa «Mineralogiya lug'ati» ni yaratgan.



**M.V.Lomonosov
(1711-1765yy).**

XVIII-asr oxirlarida ingliz geologi Vilyam Smit stratigrafiya va paleontologiya fanlariga asos solgan. Ingliz olimi Ch.Layel «Geologiya asoslari» nomli kapital asarini XIX- asrning 30 - yillarida yozgan. Unda aktualizm usuli yordamida o'tmishdagi geologik jarayonlarni qayta tiklash mumkinligini isbotlab bergan. SHuningdek, u fransuz olimi J.Kyuve fikriga (katastrofik ta'limot tashviqotchisi) qo'shilmasdan, geologik o'zgarishlar sekin kechadigan va uzoq davom etuvchi evolyusion jarayonlardan iborat deb hisoblagan. Jumladan, organik dunyoning taraqqiyoti shunday kechgan.



H.M.Abdullaev
(1912-1962 yy).

O'zbekiston hududining geologiyasini rejali o'rganish XX - asrning 30 - yillaridan boshlangan. Jumladan, mashhur geolog X.M.Abdullaevning «Ma'danlarning intruziyalar bilan genetik bog'liqligi», «Daykalar va ma'danlanish», «O'rta Osiyoda magmatizm va ma'danlanish» kabi asarlari foydali qazilmalarni qidirishda doim dasturulamal vazifasini bajarib kelmoqda.

Gidrogeologiya va muxandislik geologiyasi sohasida G..A.Mavlonov, N.K.Kenesarin, litologiya sohasida V.P.Popov, O.M.Akramxo'jaev, petrografiya sohasida I.X.Hamraboev, T.N.Dolimov, tektonika sohasida O.M.Borisov, M.O.Axmadjonov, R.N.Abdullaev kabi yirik olimlar O'zbekiston geologiyasining turli tarmoqlari bo'yicha samarali ishlar qilishgan.

2. YER SHARINING TUZILISHI, TARKIBI . YERNING ISSIQLIK REJIMI

2.1. 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 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 asrning ikkinchi yarmida planetalar sistemasining vujudga kelishi haqida dastlabki moddiy gipotezalar paydo bo'ldi. Bu gipotezalar yerning 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 fanlarning yangiliklari bu gipotezani to'g'ri emasligini isbotladi. Hozirgi davrdagi kosmosni ilmiy tadqiqot 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 asrning oxirida I. Nyuton va X. Gyuygenslar fikricha yer aylanishda markazdan qochma kuch ta'sirida qutb o'qlari, ekvator o'qlariga nisbatan qisqa bo'lib, shakli ellipsoidga yaqin deb topdilar.

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

Yerning ellipsoid aylana bo'yicha o'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 - $5,1 \cdot 10^8 \text{ km}^2$;

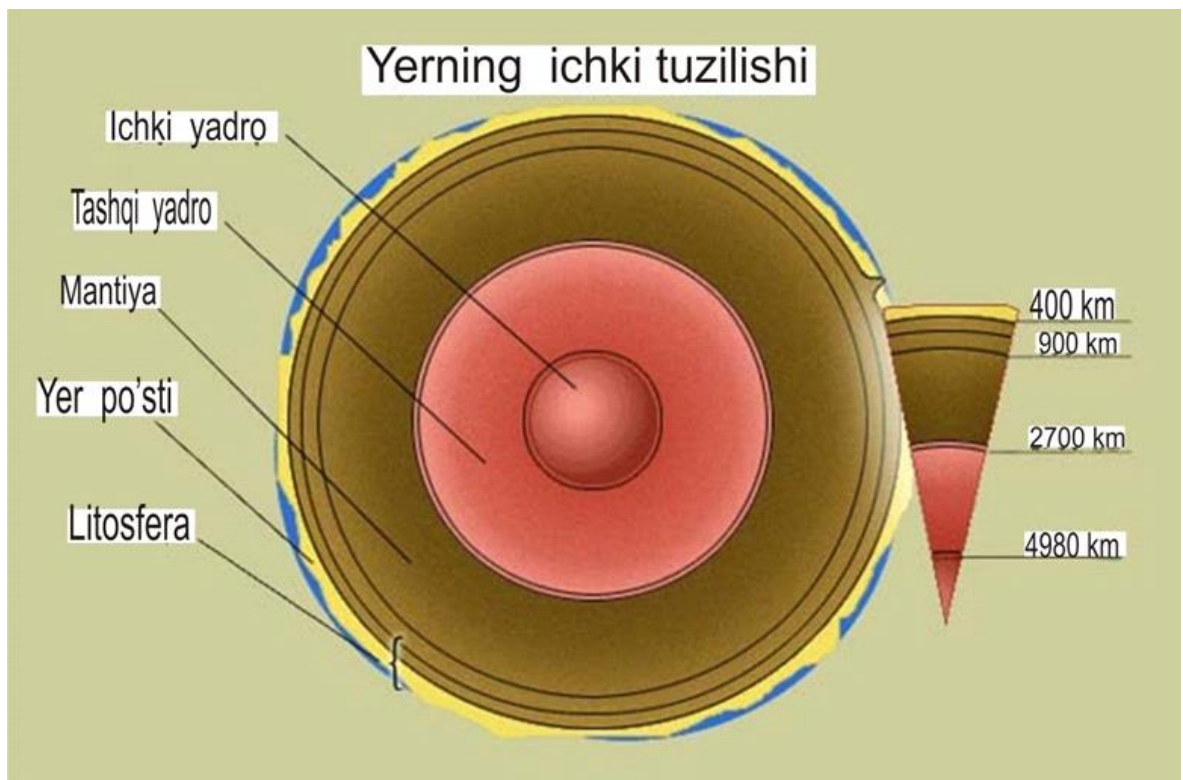
Hajmi - $1,083 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$;

Massasi - $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

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

2.2.Yer sharining tuzilishi, tarkibi

Yerning tuzilishini o'rganish, katta ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir. Yerda 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 (2.1-rasm.).



2.1-rasm. Yerning tuzilishi

Yerning ustki qismi, suv qobig'i (gidrosfera), biosfera, (organizmlar yashash sferasi) va atmosferadan iborat. Burg'u quduqlar 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 3000 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 (ekvatorida) 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 «Temperatura inversiyasi» bo'ladigan (harorat ortib boradigan) joylarni hisobga olmaganda, temperatura pasayib boradi va minimumga yetadi, undan yuqorida esa temperatura yana bir oz ko'tariladi va o'rganilgan balandlikka qadar deyarli o'zgarmaydi.

Yer sirtidan ko'tarilgan sari bosim quyidagicha o'zgaradi:

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

Traposferadan keyin **stratosfera** qatlami keladi

Strotofera yuqori qatlam bo'lib, qalinligi 80-90 km ga teng. Uning pastroq 30-33 km balandligida esa, ozon qatlami uchraydi, temperatura 50°C ga yetadi, ammo 80-90 km balandlikda temperatura yana pasayib, $-60-90^{\circ}\text{C}$ 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 temperatura 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 $1370,3 \text{ mln km}^3$. Asosiy suv hajmi 98%, okean va dengiz suvlariga to'g'ri keladi. Yer yuzasining 70,8% suv, 20,2 % ni quruqlik tashkil etadi. Xozirgi vaqtda Atlantika okeanining o'rtacha chuqurligi 3,32 km ga

teng, Xind 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:

Kislrod (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 zonalarini o'z ichiga oladi. Litosfera yuzasidagi notekisliklar uning relyefini tashkil qiladi, okean cho'kmalari va materiklar massalari litosfera relyefining asosiy elementlaridir. Shokal'skiy hisoblariga ko'ra, quruqlikning dengiz sathidan balandligi 900 m ni tashkil qiladi.

Litosferaning 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 kislrod - 46,8%, natriy - 2,6%, kremniy - 27,3%, kaliy - 2,6%, alyuminiy - 8,7%, magniy - 2,1%, temir - 5,1%, kal'tsiy - 3,6% ekanligi aniqlandi.

Materiklarning sathida pastliklar va balandliklar, yassi tog'lar, tog' tizmalari, tog'lar, tepaliklar bor.

Litosferada 3 xil qatlam joylashgan. Eng ustki qatlam cho'kindi jinslar, o'rtada granit va eng ostida bazal't qatlami joylashgandir.

Cho'kindi jinslar qatlami - magmatik yo'l bilan hosil bo'lgan jinslarning 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'rta zichligi 1,8 - 2,5 g/sm³.

Granit qatlam - 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 alyuminiy-

ga to'yingan bo'lib, granit, granodiorit, gneys va boshqa magmatik va metamorfik jins ko'rinishlarida uchraydi. Jinslarning o'rtacha zichliklari $2,7 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Bazal't qatlami. Bazal't qatlamining quruqlikdagi qalinligi 30-35 km, okeanda esa 5 - 6 km ga teng. Uning zichligi $2,7 - 2,9 \text{ g/sm}^3$ gacha ortib boradi. Tarkibida qumtuproq kamroq bo'ladi. Bazal't, gabbro kabi tog' jinslari shu turkumlaridandir. Yer qobig'i, litosferaning o'rtacha zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$. Uni tashkil etuvchi elementlardan asosiylari: kislorod, kremniy, al'yuminiy, temir, kaliy, natriy, kal'tsiy, va magniydir. Yer ichiga kirib borgan sari kislorod, kremniy, al'yuminiy ishqorli metallar kamayib boradi, temir, magniy va og'ir metallar: jumladan, nikel' miqdori oshib boradi.

Mantiya qismining jinslari tarkibida temir, magniy, xrom kobal'tlari bo'ladi. Mantia moddalarining tarkibi o'ta asosligi bilan ajralib turadi: dunit, peridotit, ichliklari 3 - 3,3 dan g/sm^3 (yuqori mantiya) $5,9 \text{ g/sm}^3$ 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'linadi. Zichligi $9 - 11 \text{ g/sm}^3$ 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 $2000 - 2550^{\circ}\text{C}$, bosimi esa 3,5 mln atmosferaga yaqin deb taxmin qilinmoqda.

2.3. Yerning issiqlik rejimi

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

Yer qobig'ining yuqori qismida 3 temperaturali zona hosil bo'ladi:

I- Mavsumiy o'zgarishlardan hosil bo'lgan zona;

II - Doimiy temperaturalar zonasi;

III - Oshib boradigan temperaturalar zonasi (2.2 - rasm).

3. TOPOGRAFIK XARITALAR. XARITALAR NOMENKLATURASI.

Har qanday geologik xarita topografik xarita asosida tuziladi. Topografik xarita - bu Yer yuzasining aniq bir qismini ma'lum masshtabda kichraytirilib qog'ozga tushirilgan tasviridir. Boshqacha qilib aytganda topografik xaritada Yer yuzasining relyefi gorizontallar (izoliniyalar) orqali tasvirlanadi.

Topografik xaritalarni tuzishda Yer shari yuzasini gorizont tekislikka kartografik proeksiyalash usullaridan foydalaniladi (3.1- rasm).

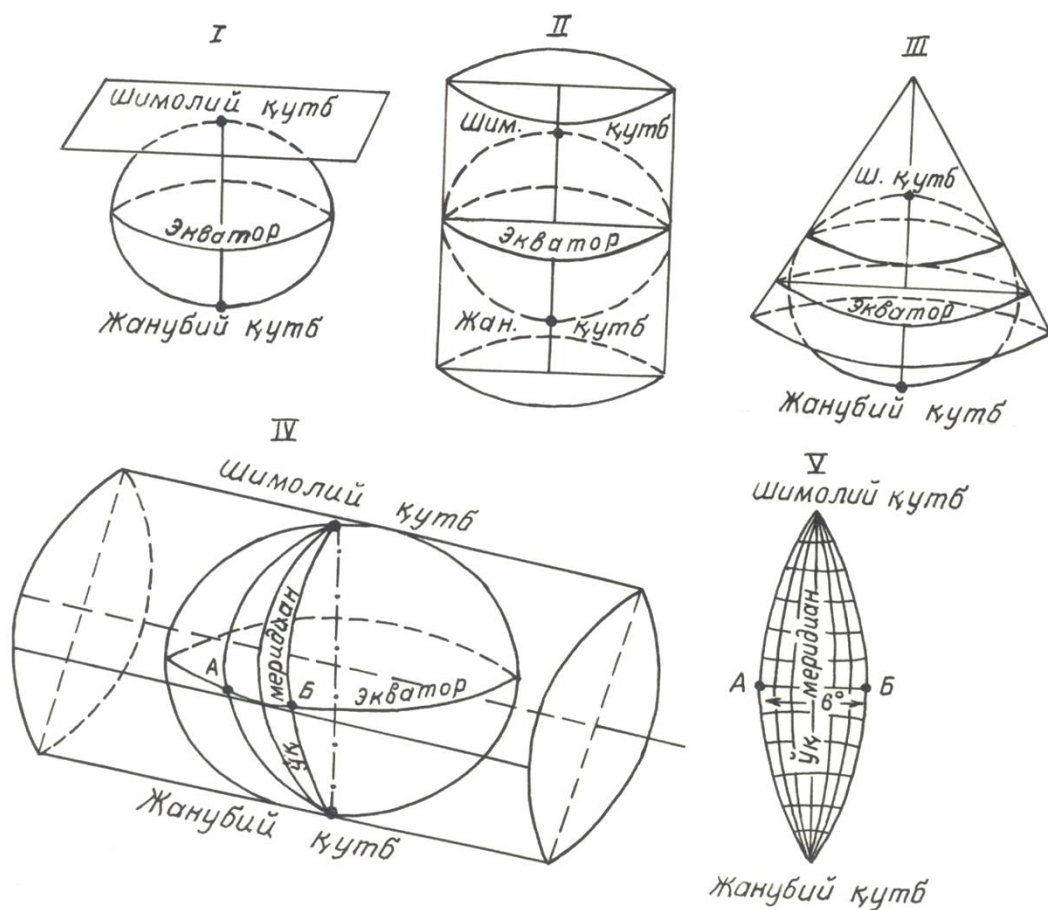
Dunyoning ko'p davlatlarida, Shuningdek O'zbekistonda ham proeksiyalashning silindrli Gauss tizimi qabul qilingan. Bunda Yer shari yuzasi boshlang'ich meridiandan (180^0) sharqqa qarab har 6^0 da kolonnalar va ekvatoridan qutublarga qarab har 4^0 da kengliklar bilan chegaralangan trapesiyalarga bo'linadi. Har bir trapesiya miqyosi 1:1 000 000 bo'ladi.

Trapesiya varag'ini kenglik bo'yicha chegaralaydigan parallellar lotin alifbosining A harfidan to W harfigacha, kolonnalar esa Grinvich meredianidan boshlab 1 dan 60 gacha arab tartib raqamlari bilan belgilanadi (3.2-rasm).

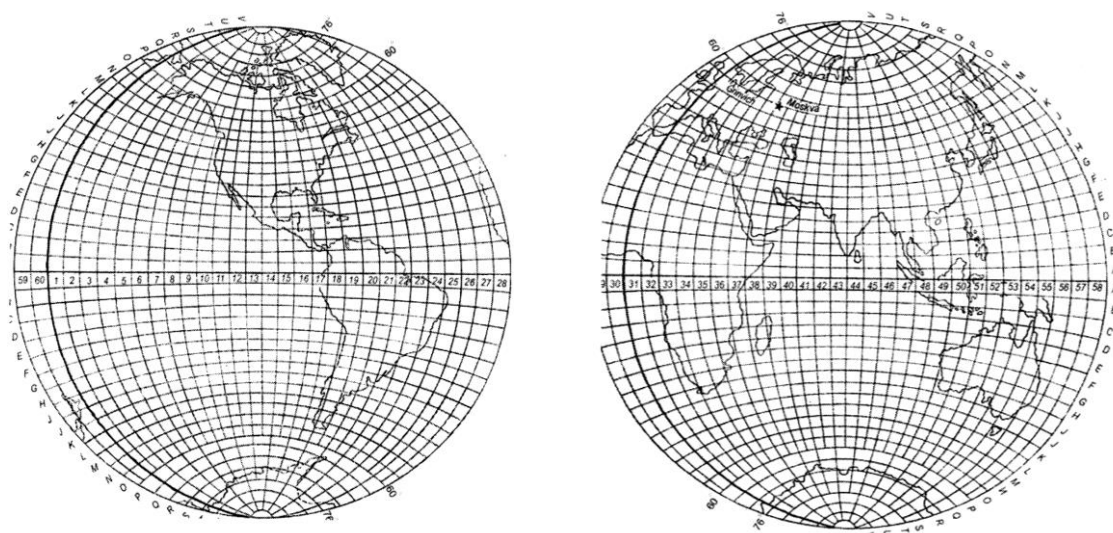
3.1.Xaritalar nomenklaturasi.

Topografik xaritadan foydalanish qulay bo'lishi uchun, uni kataklarga bo'lish, ya'ni mayda masshtabli xaritani yirik masshtabli xaritalarga bo'lish xaritalarning nomenklatura usulida olib boriladi. Asos sifatida 1:1000000 masshtabli xalqaro xarita varag'i olinadi

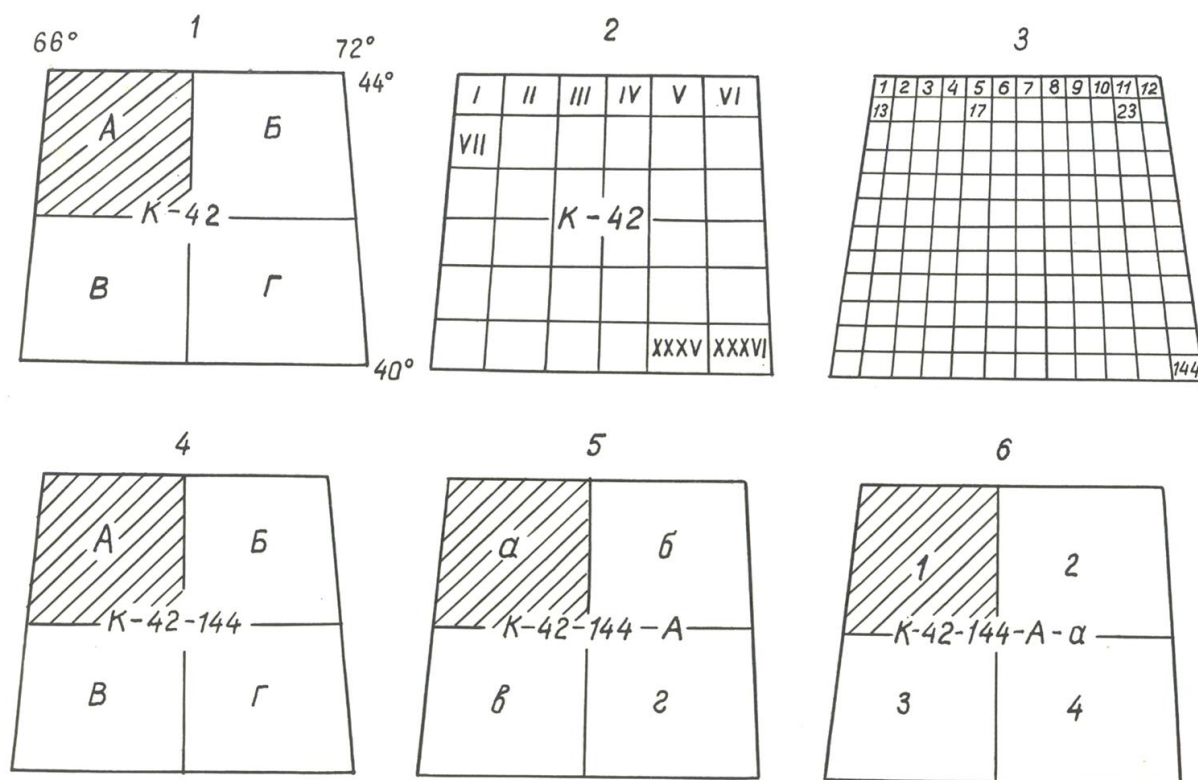
1:1 000 000 miqyoli xarita varag'i to'rtga bo'linib 1:500 000, 36 ga bo'linib 1:200 000 va 144 ga bo'linib 1:100 000 miqyosli xarita varaqlari hosil qilinadi (3-rasm). Miqyosi 1:1 000 000 bo'lgan xarita varag'ning nomenklaturasi raqam va harf bilan beriladi. Masalan Toshkent shahri varag'i K-42 bo'ladi. 1:500 000 miqyosli xatarlarda kiril alifbosining bosh harflari (K-42-A), 1:200 000 miqyosli xaritalarda rim raqamlari (K-42-XXIII), 1:100 000 miqyosli xaritalarda esa arab raqamlari (K-42-144) qo'llaniladi.



3.1-*рasm*. Asosiy kartografik proektsiyalash usullari.
Normal proektsiyalar: I-azimutli, II-silindrli, III-konusli, IV-1:1 000 000 miqyosli
Gaus proektsiyasi, V-tekislikdagi kolonna



3.2-*рasm*. Janubiy va shimoliy yarim shar.



3-rasm. Xarita varaqlari nomenklaturasi:

1 – 1:1 000 000 va 1: 1:500 000 miqyosli (K-42 va K-42-A); 2 – 1: 200 000 miqyosli (K-42-I); 3 – 100 000 miqyosli (K-42-144); 4 – 1:50 000 miqyosli (K-42-144-A); 5 – 1:25 000 miqyosli (K-42-144-A-a); 6 – 1:10 000 miqyosli (K-42-144-A-a-1).

Topografik xaritalarning keyingi bo'linishida 1:100000 miqyosli xarita asos qilib olinadi. Bunda u to'rtga bo'linib 1:50 000 miqyosli va u o'z navbatida yana to'rtga bo'linib 1:25 000 miqyosli xaritalar hosil qilinadi. 1:25 000 miqyosli xarita ham to'rtga bo'linsa 1:10 000 miqyosli xarita kelib chiqadi. Uning har bir bo'lagi arab raqamlari (1 dan 4 gacha) bilan belgilanadi. Masalan, K-42-144-A-a-1.

Xarita nomenklaturasi orqali tasvirlangan hududning geografik o'rni, miqyosi va har to'rtala tomonda joylashgan qo'shni varaqlarni ham aniqlashga imkon beradi. Masalan, K-42-XXXVI nomenklaturali xarita miqyosi 1:200 000 bo'lib, Farg'ona varag'ini bildiradi. Uning shimolida K-42-XXX (Namangan), sharqida K-43-XXXI (O'sh), janubida J-42-VI va g'arbida esa K-42-XXXU (Qo'qon) nomenklaturali xaritalar varag'i joylashgan bo'ladi.

4. YER RELYEFINI O'LCHASH USULLARI VA ULARNI XARITALARDA O'QISH

Yer yuzi relyefining shakllari, ularning kelib chiqishi, rivojlanishi va tarqalishini o'rganadigan fan **geomorfologiya** deb ataladi. Relyef shakllarining kelib chiqishi, katta-kichikligi, o'ziga xosligi, dengiz sathidan balandligi, tashqi ko'rinishi va boshqa xususiyatlariga qarab bir necha xil bo'lishi mumkin. Geodeziyada relyef shakllarining tashqi ko'rinishi jihatidan turlarga ajratish qabul qilingan. Relyef shakllari ko'rinishiga qarab qavariq, ya'ni bo'rtib chiqqan va botiq bo'ladi. Bo'rtib chiqqan shakliga - do'ng , tepa, gryada, tog' tizmasi; botiq shakliga - vodi, jar, chuqurlik, pastlik, qozonsoy, soy va boshqalar kiradi. Atrofdagi tekis joydan gumbazsimon yoki konussimon bo'lib turgan balandlik **tepa** deyiladi. Tepaning nisbiy balandligi 200 m gacha bo'ladi. Nisbiy balandligi 100 m gacha bo'lgan tepa **do'ng** deyiladi. Uzunasiga davom etgan qator tepaliklar-**gryada** deyiladi, nisbiy balandligi 200 metrgacha bo'ladi.

Tog'- atrofidagi tekislikdan qad ko'targan balandlikdir. Nisbiy balandligi 500 metrdan oshadi, gumbazsimon, konussimon, piramida shaklida bo'lishi mumkin. Tog'ning eng baland nuqtasi - **tog' tepasi, cho'qqi**. Qatorasiga davom etib ketgan tog'lar-**tog' tizmasi**.

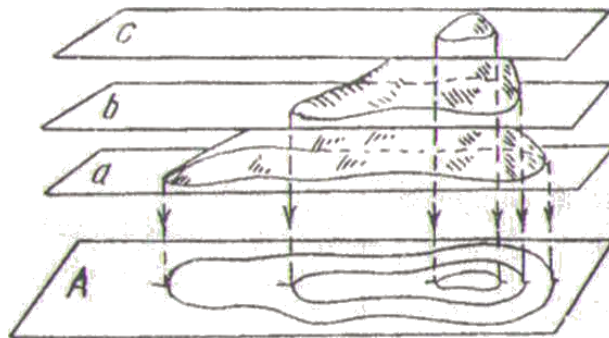
Relyefning botiq shakllaridan eng kattasi **vodiydir**. Vodiylarning tagidan daryo, soy oqsa-**daryo, soy vodiysi** deb ataladi. Vodiyni hamma vaqt daryo oqib turadigan qismi - **daryo o'zani (ruslo)**, toshqin vaqtida suv bosadigan joylar **qayir** (poyma) deyiladi.

Vaqtincha oqqan suv o'yib ketgan uzun chuqurlar **jar** deyiladi. Odatda jarlarning yon bag'ri tik bo'lib, unda o'simlik o'smaydi. Jarlarning uzunligi bir necha metrdan o'nlab kilometrgacha, chuqurligi 50 metrgacha bo'lishi mumkin.

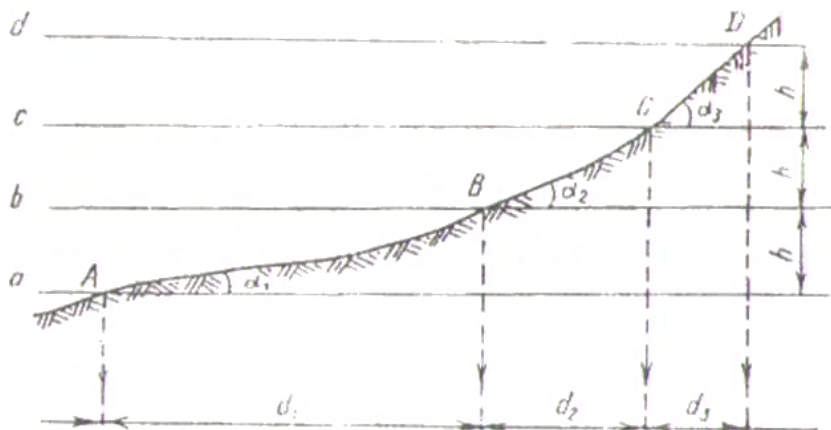
Topografik xaritalarda relyef, asosan, gorizontallar bilan tasvirlanadi. Gorizontalar - balandliklari bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir. Gorizontalar - **izogips** deb ham yuritiladi.

Tepalikni bir xil balandlikdan o'tuvchi **a,b,c** gorizontalar tekisliklar kesib o'tgan deb faraz qilaylik.

A-



Tekislikda gorizontallar hosil bo'ladi, ikki gorizont tekislik orasidagi vertikal masofa, h-kesim balandligi

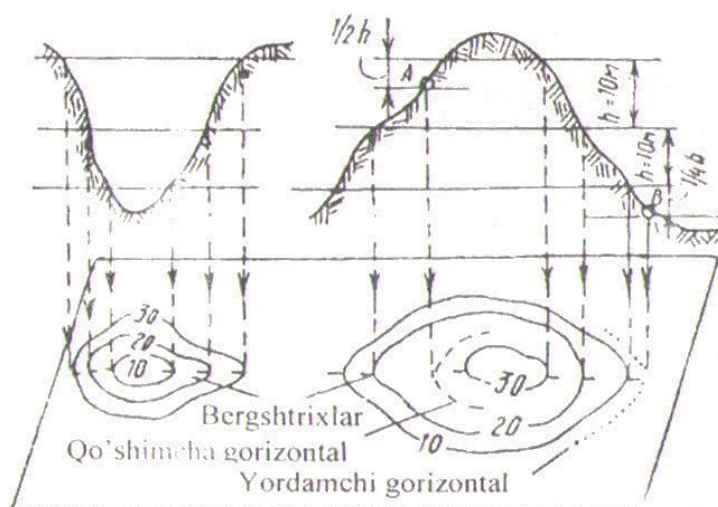


Ikki gorizont orasidagi masofa **d**-gorizont oralig'i. Yon bag'ir bilan gorizont tekislik orasidagi burchak **α** - **qiyalik burchagi** deyiladi.

$$h = d \times \operatorname{tg} \alpha$$

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d}$$



Topografik xaritalarda yon bag'irning nishabi gorizontallarga qisqa chiziqlar chizib ko'rsatadi. Bergshtrixlarning erkin uchi qaysi tomonga yo'nalgan bo'lsa, yon bag'irning nishabi shu tomonga qaragan bo'ladi.

Ma'lum masshtabli topografik xarita uchun qabul qilingan kesim balandligiga muvofiq chizilgan gorizontallar **asosiy gorizontallar** deyiladi. Topografik xaritalarda va planlarda asosiy gorizontallar uzluksiz egri chiziqlar ko'rinishida chiziladi. Asosiy gorizontallarning kesim balandligi xaritaning ostki tomonida ramkadan tashqarida yoziladi. Relyefni o'qish oson bo'lishi uchun har beshinchi gorizontalar yo'g'on qilib chiziladi, agar kesim balandligi 5 metr bo'lsa, 25,50,75... gorizontallar yo'g'on bo'ladi.

Agar kesim balandligi 2.5 metr bo'lsa, har o'ninchi gorizontalar yo'g'on bo'ladi.

Ayrim joylarning relyefini asosiy gorizontallar bilan to'la ko'rsatib bo'lmagan hollarda kesim balandligining yarmiga teng gorizontallar chiziladi. Ular **qo'shimcha gorizontallar** deyiladi. Yarim gorizontallar xaritada punktir chiziqlar bilan belgilanadi. Ba'zan kesim balandligining to'rtidan biriga teng bo'lgan va **yordamchi gorizontalar** deb ataladigan gorizontalar chizilishi ham mumkin.

Topografik xaritalarda ayrim gorizontallar va o'ziga xos nuqtalarning baholanishi yozilib qo'yiladi. Baho - nuqtaning mutlaq balandligini ifodalovchi raqamlardan iborat. MDH davlatlarida Baltika dengizi **sathi boshlang'ich yuza** deb qabul qilingan.

Topografik xaritalarda joy tafsilotlari maxsus shartli belgilar bilan quyidagi guruhlariga bo'linib ko'rsatiladi:

- 1.Relyef;
- 2.Gidrografiya;
- 3.O'simlik va tuproq-grunt qoplami;
- 4.Aholi yashaydigan punktlar, sanoat, qishloq xo'jalik korxonalari va ijtimoiy - iqtisodiy obyektlar;
- 5.Chegaralar;
- 6.Oriyentir bo'la oladigan ayrim obyektlar.

Topografik xaritalarda joy relyefi gorizontallar bilan, qolgan barcha tafsilotlar shartli belgilar bilan tasvirlanadi.

Topografik shartli belgilar xususiyatlari hamda vazifalariga qarab:

1. Masshtabli(konturli);
2. Masshtabsiz;
3. Tushuntiruvchi shartli belgilarga bo'linadi.

1.Masshtabli yoki **konturli shartli belgilar** bilan xarita masshtabida konturini ko'rsatish mumkin bo'lgan tavsilotlar, masalan, o'rmon, botqoqlik, poliz, bog', ko'l va boshqalar tasvirlanadi. Masshtabli shartli belgilar bilan tasvirlangan tavsilotlarning uzunligi, kengligi, maydonini aniqlash mumkin. Konturli shartli belgilar bilan tasvirlangan tafsilotlarni bir-biridan farq qilish uchun, har bir kontur ichiga shu tafsilotlarning shartli belgisi beriladi yoki konturlar turli rangga bo'yaladi. Masalan, tokzorga tokning shartli belgisi chizib qo'yiladi, qamishzor konturining ichiga qamishning shartli belgisi chizib qo'yiladi, o'rmon yashil rangga, ko'l ko'k rangga bo'yaladi va hokazo. Lekin kontur ichida berilgan shartli belgi shu belgi bilan tasvirlangan tafsilotning o'rnini va miqdorini bildirmaydi. Masalan, bog' konturi ichida berilgan doirachalar shu bog'dagi daraxtlarning o'rnini va ularning sonini bildirmaydi.

2.Xarita masshtabida ko'rsatib bo'lmaydigan kichik obyektlar, masalan, byakka daraxt, buloq, quduq, ko'priq va boshqalar **masshtabsiz shartli belgilar** bilan tasvirlanadi. Bunday tavsilotlar xarita masshtabida nuqta bilan ko'rsatiladi, nuqta tafsilot o'rnini, shartli belgi esa uning qanday tafsilot ekanligini ifodalaydi. Xaritada bunday tafsilotlar orasidagi masofani o'lchashda va koordinatalarini aniqlashda tafsilot o'rnini sifatida shu nuqta olinadi. Yo'llar, soylar, ya'ni cho'zilib ketgan uzun chiziqlar tarzidagi tafsilotlar ham masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlanadi. Ularning faqat uzunligini xarita masshtabida ko'rsatib, kengligi masshtabsiz beriladi. Aholi yashaydigan punktlar, bog'lar, tokzor singari yirik tafsilotlar xaritaning masshtabiga qarab masshtabli yoki masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlanishi mumkin.

3.Konturli va masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlangan tafsilotlarni qo'shimcha tarzda tavsiflash va ularning turini ko'rsatish uchun **tushuntiruvchi shartli belgilar** ishlatiladi.

O'rmon konturlari ichida beriladigan - o'rmonning turini ko'rsatuvchi shartli belgi, daryo oqimini ko'rsatuvchi strelka - tushuntiruvchi shartli belgiga misol bo'la oladi. Topografik xaritada beriladigan barcha raqamlar, harflar, qisqartirilgan va to'la berilgan yozuvlar ham tushuntiruvchi shartli belgilar hisoblanadi.

Tafsilotlar kata - kichikligiga qarab topografik xaritalarda har xil kattalikdagi harf ishlatiladi. Masalan: aholi yashaydigan punktlarning nomi aholisining soni va ma'muriy ahamiyatiga qarab turli kattalikdagi harflar bilan yoziladi.

Topografik xaritalarda tasvirlangan tafsilotlarni bir-biridan farq qilish va tez tushunilishi uchun o'zining tabiiy rangiga mos keladigan rangga bo'yaladi. Masalan: o'rmon, bog', tokzor-yashil rangga, ko'l, daryo, buloq, hovuz, soy-havo rangga, relyef va uning elementlari, jar, qum - jigarrangga bo'yaladi.

5. MINERALLAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA. MINERALLARNING KRISTALL TUZILISHI. MINERALLARNING FIZIKAVIY XOSSALARI.

5.1. 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 xili uchraydi. 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. Kvarts, dala shpati, slyuda, kal'tsit, shular jumlasidandir. Suv, neft va tabiatda juda ko'p uchraydigan sof simob kabi tabiiy suyuq moddalar ham minerallar qatoriga kiradi. Nihoyat vulqonli rayonlarda yerning yoriqlaridan chiqadigan tabiiy gazlar, masalan, karbonat angidrid, sul'fat angidrid va boshqalarni ham mineral deb atash mumkin.

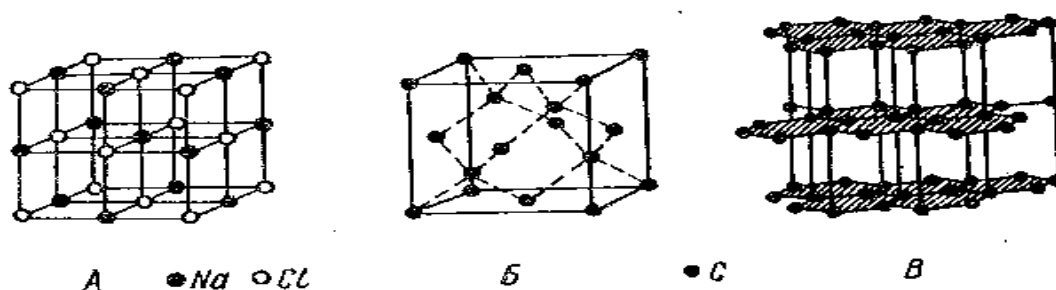
Tog' jinsi hosil qiluvchi minerallarni paydo bo'lishi, belgilarini, tarkib va xossalarini bilmasdan turib, tog' jinslarini o'rganib bo'lmaydi.

5.2. Minerallarning kristall tuzilishi.

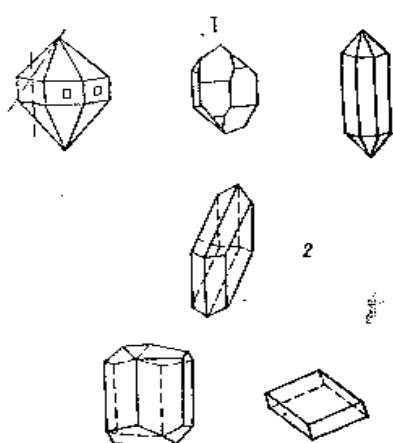
Minerallarni o'rganish bilan - **mineralogiya** fani shug'ullanadi, kristall va kristalli birikmalarni - **kristallografiya** fani o'rganib, kristallarning simmetriyasi, shakli va tuzilishi geometriyasi bilan shug'ullanadi. Qattiq minerallar tabiatda kristall moddalar ko'rinishida, nomuntazam, donador, ko'p yoqli shakllarda, yoxud 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, kristall to'rlarni hosil qiladi.

Geometrik kristall to'r, bir - biri bilan zich bog'langan ko'p yoqlilar (kublar, oktaedrlar, parallelopipedlar, romblar) dan iborat bo'lib, ularning uchlari,

markazlari yoki tomonlarining o'rtta qismida aniq masofada atomlar (ionlar) joylashgan bo'ladi. Kristall to'ring tuzilishidan minerallar kristallarining geometrik shakli kelib chiqadi. Masalan: osh tuzi (galit) - kub shaklida, tog' xrustali - prizma shaklida (5.1-rasm).



5.1-rasm. Ayrim minerallarning kristal turlari. A – osh tuzi, B – olmos, V – grafit



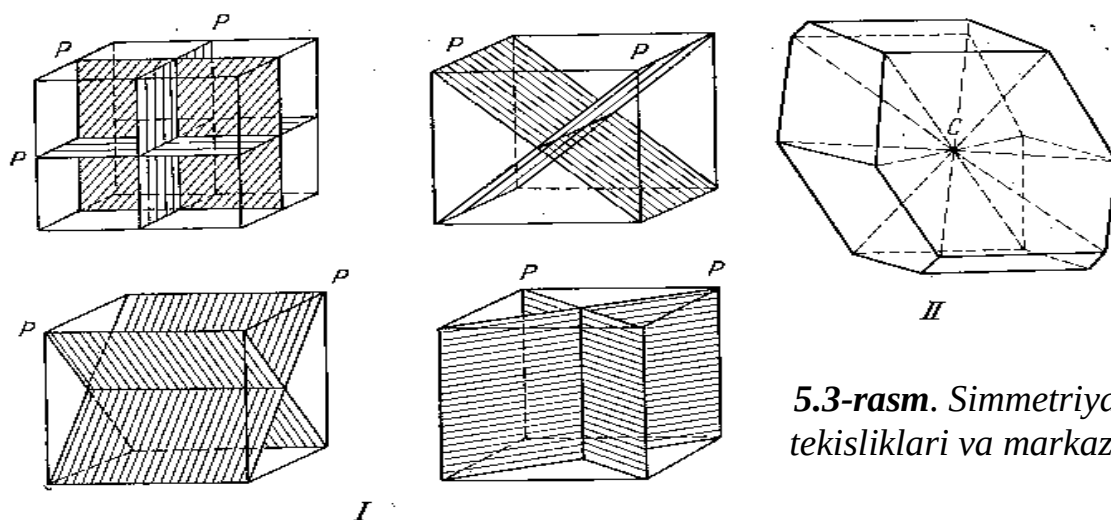
5.2-rasm. Ayrim minerallar kristallari shakli. 1-kvarts, 2-gips, 3-kal'tsit

Kristallarda yoqlari, qirralari va uchlari bo'ladi (5.2-rasm).

Kristallarda yoqlari, qirralari va uchlari soni hamma kristallarda turlicha 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 har 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, R - harfi bilan belgilanadi va nihoyat simmetriya markazi bo'lib, kristall ichidagi nuqta bilan belgilanib, - to'ring cheklangan elementlari (parallel qirralar, uchlar) dan baravar uzoqlikda joylashgan bo'ladi (5.3-rasm).



5.3-rasm. Simmetriya tekisliklari va markazi

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.

5.3. Minerallarning fizikaviy xossalari.

Minerallarning asosiy fizikaviy 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 tirnolib aniqlanadi. Minerallarning qattiqligini Moos shkalasi bo'yicha aniqlanib, unda qattiqligi 1 dan 10 gacha bo'lgan minerallar qattqlik navbati bilan joylashgandir.

Minerallarning qattqlik (MOOS) shkalasi

№	Mineral-lar	Moos qattqlik shkalasi	Qattqlik miqdori kg/sm ²	Quyidagilar ishlatib aniqlanadi.	Mineral larning qattqlik gruppasi	Rasmi
1.	Tal'k	1	2,4	tirnoq bilan chiziladi	Yumshoq	
2.	Gips	2	36,0	pichoq bilan chiziladi	O'rtacha Qattiq	
3.	Kal'tsit	3	109	pichoq bilan chiziladi		
4.	Flyuorit	4	189,0			
5.	Apatit	5	536,0	pichoq bilan chiziladi		
6.	Ortoklaz	6	796,7	oyna bilan tiraladi	Qattiq	
7.	Kvarts	7	1120,0	oynani kesadi	Juda Qattiq	
8.	Topaz	8	1427,0			
9.	Korund	9	1660,0			
10.	Olmos	10	2060,0	oynani kesadi		

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

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

Zichligi. Minerallarning zichligi har - xil: 0,5 dan 21 g/sm³ gacha bo'lishi mumkin. Minerallar zichligiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin:

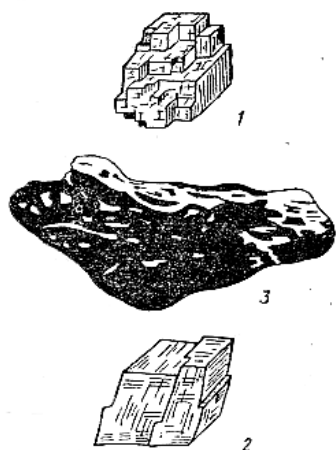
Yengil minerallar - zichligi 2,5 g/sm³ dan kichik (gips, osh tuzi).

O'rtacha yengil minerallar - zichligi 2,5 - 4,0 g/sm³ (kvarts, dala shpati, olmos, shox aldamchisi).

Og'ir minerallar - zichligi 4 g/sm³ dan yuqori (sink aldamchisi, pirit, qizil temirtosh).

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

Birikkanlik. Birikkanligi xossasi - minerallarning qo'shilishi joyidan tekis parallel yuza bo'lib ajralishidir(5.4-rasm).



5.4-rasm.
Minerallarning
birikish turi

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'udur ko'rinishi - kvarts, opal va boshqa minerallarda ko'zga tashlanib, chig'anokning ichki yuzasini eslatadi.

Cho'qirtosh 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. Minerallarning sirtiga tushgan yorug'likni ma'lum darajada qaytaradi va ularning ko'rinishi, shunga ko'ra, sirlari xira, boshqalariniki esa

yaltirab turadi. Minerallarning yaltiroqligi bo'yicha quyidagi ko'rinishlari bor: metalsimon, shishasimon, sadafsimon, yog'li va och qul rang tusdagi yaltiroqlidir.

Rangi. Tabiatdagi minerallar 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.

6. TOG' JINSLARINI HOSIL QILUVCHI ASOSIY MINERALLAR TOG' JINSLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

Ko'pchilik minerallar tarkibida asosan kislorod, qumtuproq, alyuminiy, temir, kal'tsiy va boshqa kimyoviy elementlar uchraydi. Minerallarning kimyoviy tarkibi bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin;

Oksidlar - eng ko'p tarqalgani – kvartsdan (SiO_2). Kvartsdan tashqari-gematit (yashirin kristallangani - 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 .

Silikatlar - yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan minerallar bo'lib (85%), ularning hosil bo'lishi magmalarning oqib chiqish natijasidir. Bu minerallar guruhi-ning aksariyati - panjarasimon kristallidir. Silikatlardan umumiy tuzilish va tarkibiga ega bo'lgan dala shpatlari, piroksenlar, amfibolalar, slyudalar, shuningdek olivin, tal'k, xloritlar, gilli minerallarni ko'rsatish mumkin.

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

Sul'fatlar - sul'fat kislotasi tuzlari birikmasi ko'rinishidadir. Ular suvli va suvsiz bo'lishi mumkin. Suvsiz sul'fatlarga: barit BaSO_4 (og'ir shpat), angidrit CaSO_4 (gips uchun xom ashyo). 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 $\text{KAl}_3[\text{OH}_6 (\text{SO}_4)_2]$.

Galoidlar – galoidvodorod kislotaning tuzlaridir (HCl , HF , HBr). Eng ko'p tarqalgan galoid minerallaridan xlorid kislota birikmalari bo'lgan - osh tuzi (NaCl) va sil'vindir (KCl). Yuqorida nomlari qayd etilgan minerallar yumshok, 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.

Sul'fidlar - Yer qobig'ida rudali minerallar; sul'fidlar, oksidlar va gidrooksidlar ko'p uchraydi.

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

Muhandislik geologiyasida gilli minerallarga alohida o'rin berilgan. Ularga suvli silikatlar va alyumosilikatlar kiradi. Gilli minerallar soni 40 ta gacha yetib boradi. Jins tashkil etuvchilardan kaolinit, montmorillonit, poligorokit, suvli slyudalar va boshqalardir. Gilli minerallar zarralari kristall yoki amorf ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Bu minerallarni suvda qorilganda plastiklik holiga o'tadi, quritilganda suvsizlanadi, kuydirilganda esa toshga aylanib qotadi.

6.1.Tog' jinslari haqida umumiy ma'lumot.

Yer qobig'ining qalin qatlamlarini hosil etgan bir yoki bir necha mineraldan tashkil topgan tabiiy birikmalar - **tog' jinslari** 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, kvarts 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, metamorfik 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'zgargan) 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 xil ko'rinishda bo'ladi; kristalli, nokristalli va aralashli struktura. 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 xarakterlidir.

Nokristal 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 massada alohida minerallarning joylashuvini xarakterlovchi, organogenli parchali (nokristal), jinslarning parchalari, organik qoldiqlar va boshqalardan tuzilganligi bilan xarakterlanadi. Kristallarning o'lchamiga ko'ra: yirik donador struktura - kristallarning diametri 5mm dan katta, o'rta donador struktura - 5 - 1mm, mayda donador struktura - 1mm 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 (zalvorli) tekstura - turli sharoitda hosil bo'lgan kristalli jinslar uchun, g'ovakli tekstura - nokristal cho'kindi jinslar va ba'zi bir (oqma) jinslar uchun xarakterlidir. Minerallarning fazoviy joylashishiga qarab bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan tekstura bo'ladi.

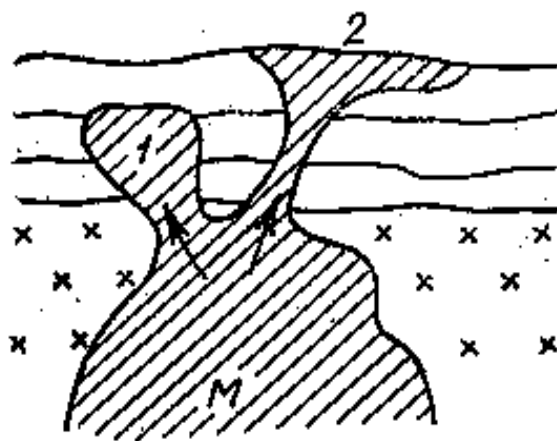
Bir jinsli tekstura - strukturaning, tarkibning va rangning butun jins bo'yicha bir xil bo'lishligidir. Bir jinsli bo'lmagan teksturada esa - bu ko'rsatgichlar turli xil ko'rinishda bo'ladi.

Gneysli tekstura - ma'lum yo'nalishda bir-biriga parallel bo'lgan har xil rangli yo'l - yo'l ko'rinishda bo'lsa, flyuidal 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.

7. MAGMATIK TOG' JINSLARI VA ULARNING QURILISH XOSSALARI

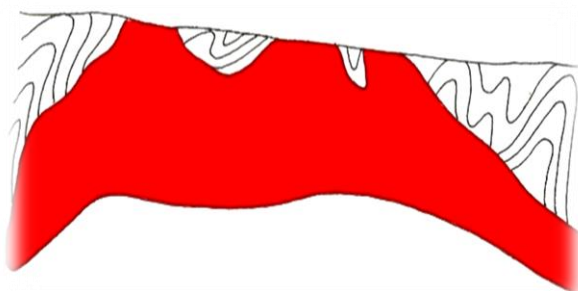
7.1. Magmatik tog' jinslarining yotish shakllari

Yer bag'ridan qaynoq moddalarning gaz, suyuq yoki qattiq holda yer ustiga ko'tarilib chiqish protsessi - **vulqon hodisalari** deb ataladi.



7.1-rasm. Magmatik jinslarinng magmadan hosil bo'lish sxemasi: 1-chuqurlikdagi 2-yer ustiga chiqib qolganlari.

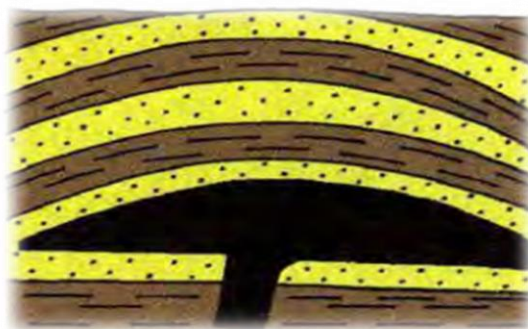
Yer ichidan chiqqan hamirsimon, suyuqlangan qumtuproqqa to'yingan qattiq mahsulotlar, hamda suv bug'lari otilib chiqqan joylarda vulqon mahsuloti - **magma** hosil bo'ladi. Qizigan magma yer qobig'idagi yoriqlar orqali yuqoriga ko'tarilib borib, uning ichida qotib qoladi va intruziv (chuqurlik) jinslarini hosil qiladi. (7.1-rasm). Magmaning yer yuziga 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 yo'l beravermaydi. Magma, ko'pincha yer po'stining chuqur qismlarini suyultirib, yoki boshqacha aytganda, litosferaning chuqur qavatlarida qolib, **batolitlar** deb ataluvchi gigant massalar to'plamini hosil qiladi (7.2 - rasm).



7.2-rasm. Batolitlarning ko'rinishi

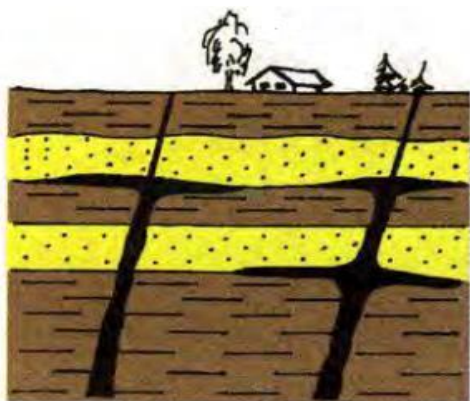
Batolitlar yaxshi kristallangan tog' jinslaridan iborat bo'lib, odatda, katta chuqurliklarda yotadi. Ammo tog' jinslari yemirilib, ustlari ochilib qolganda yer yuzasiga chiqadi. Bu hol ko'pincha, tog'lik rayonlarda ro'y beradi.

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, buxanka non shaklini to'plamlarni hosil qiladi. Magmaning yer ustiga chiqmasdan, balki yer qatlamlarini orasiga kirib, yuqoridagi shaklda qotgan xili **lakkolit** (7.3 - rasm) deb ataladi.



7.3-rasm. Lakkolitlarning ko'rinishi

Yer bag'ridan ko'tarilgan magma, ko'pincha, tog' jinslaridagi darzlarni to'ldiradi va **magmatik tomirlar** (shtoka) deb ataladigan plitasimon to'plamlarni hosil qiladi. Agar parallel ustki to'g'ri chiziq tarzida qotsa, **daykalar** deb ataladi (7.4-rasm).



7.4-rasm. Magmatik tomirlarning ko'rinishi

Shunday qilib, 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 boisidan 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, porfirli va amorfli (shishasimon) tuzilishiga ega bo'ladi. Vulqon katta kuch, shiddat bilan atmosferaga yorib chiqar ekan o'zi bilan magmaning changlari (kullar, qumlar) shuningdek yirik sovub 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, kvarts, amfibolalar, piroksenlar, olivin, slyudalardan tuzilganligini ko'ramiz. Tarkibidagi qumtuproq tarkibiga ko'ra ular 4 guruhga bo'linadi: Nordon, o'rtacha nordon, asosli va ultra asoslidir.

7.2. Magmatik tog' jinslarining ular tarkibidagi SiO_2 miqdoriga qarab klassifikatsiyasi.

Yuqoridagi jadvalda eng ko'p uchraydigan intruziv (chuqurlik) jinslari va aynan o'xshashliklari, effuziv jinslari keltirilgan.

Nordon jinslarda asosiy jins tashkil etuvchi minerallardan; kaliyli dala shpatlari (60% ga yaqin) va kvarts (30-35%) sanaladi. Qumtuproq tarkibi bo'yicha guruhlariga bo'linishi amaliy ahamiyatga egadir. SiO_2 miqdori kamayib borgan sari, ya'ni granitlardan gabbroidlarga yoki porfirlardan diabazlarga o'tishi sifatiga qarab zichlik, mustahkamlik, zarbiy qovushqoqlik ortib boradi, jinslarning erish harorati kamayadi, rangi esa qoramtir tus oladi.

Turli 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, strukturasini, teksturasini, darzlarning xarakterini va nurashga uchraganligini hisobga olish zarur. Bulardan tashqari ularni fizik - mexanikaviy xossalarini o'rganish ham katta ahamiyatga egadir.

Granitlar va ularga yaqin turadigan oraliq jinslar (granitoidlar) - kvarts, 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 mustahkamligi, siqilishga mustahkamligiga qaraganda 40-60 marta kichikdir. Granitning suv shimuvchanligi 1% dan kichik, sovuqqa chidamliligi - 200 sikldan yuqori, kam yeyiluvchan, yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega.

7.1-jadval

Tog' jinslarining tarkibi		Chuqurlikdagi intruziv jinslari	Magmatik tog' jinslari (chuqurlikdagilarning effuziv analogi)	
Kimyoviy	Mineralogik		Qadimgi (o'zgarganlari)	Yosh (yangi)
Kislotaviy $\text{SiO}_2 > 65\%$	Kvarts, dala shpatlari, (ko'prok ortoklaz, slyuda (kamroq boshqa qora minerallar	Granit	Kvartsli porfir	Liparit
O'rta SiO_2 q65-52%	Dala shpati (ko'proq ortoklaz), ozrok soxta mugo'z biotit, o'rta plagioklaz, avgit, biotit.	Sienit, diorit.	Ortoklazli porfir porfirit	Traxit Andezit
Asosiy SiO_2 q52-40%	Asosiy plagioklazlar (ko'proq labrador) avgit ba'zan olivin	Gabbro	Diabaz	Bazalt
Ultra asosli $\text{SiO}_2 < 40\%$	Avgit, olivin, rudali minerallar. Olivin va rudali minerallar	Piroksenit peridadiit dunit	- - -	-

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

Sienit - granitdan farqli o'laroq tarkibida kvarts 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 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 koramtirdan 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.

Porfirlar - kimyoviy tarkibi bo'yicha granitlarga yaqini (kvartslı porfir), sienitlarga yaqin turgani (kvartssiz porfir), dioritlarga yaqini - **porfir** 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 sienitga o'xshaydi, lekin yer yuzasiga chiqib qotganligi sababli g'ovakli tuzilishga egadir. Traxitdan qurilishda devor materialı 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'lsa-da, undan porfirli ko'rinish bilan farq qiladi. Zich tuzilishga ega bo'lgan andezit toshidan kislotaga chidamli plita 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. Diabazlar, ayniqsa mayda donali diabazlar yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, 450 Mpa gacha yetib boradi. 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 materiali sifatida ham ishlatish mumkin. Diabazdan quyma tosh ishlarida xom ash'yo sifatida, kislotaga chidamli buyumlar tayyorlashda foydalanish mumkin.

Bazal't – (diabazga o'xshab, gabbro analogi) shishasimon yoki yashirin kristalli, ba'zan esa porfir tuzilishli, zich, og'ir tog' jinsidir.

Bazal't kulrangdan toki qora ranggacha bo'lib, yuqori mustahkamlikka ega (500 Mpa.) Bazal'tning porfir strukturali bo'lishligi, magmaning sovishi paytida hosil bo'lgan yoriqlar va g'ovaklilar tufayli, bazal'tning mustahkamligi 100 Mpa gacha kamayishi mumkin. Bazal'tlarning yuqori mustahkamligi va mo'rtligi ularga ishlov berishni qiyinlashtiradi. Bazal't ko'prik ustunlari, poydevorlar, yo'lkalar, katta ko'chalar qurish uchun va tosh yo'llarga yotqizish uchun ajoyib material hisoblanadi. Bazal'tdan shuningdek betonga qo'shiladigan chaqiq tosh sifatida, kislotaga chidaydigan material ko'rinishida, quyma tosh ishlarida, mineral paxta ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Bazal'tning kamchiligi shundaki, u o'tga ko'p chidamli emas, katta yo'llarga yotqizilgan bazal't toshlari, vaqt o'tishi bilan juda silliq bo'lib qoladi.

Vulqon mahsulotlari bo'lmish, kukunsimon (1mm gacha) zarralarni - **vulqon kullari**, 5mm kattalikkacha bo'lganlari esa, - **vulqon qumlari** deyilib, 5mm 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 - 0,13 - 0,23 VT/(M⁰C), 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 qumtuproq va vulqon shishasidan tuzilgani bois, ulardan mineral bog'lovchi moddalar tarkibiga faol qo'shimchalar sifatida qo'shish mumkin.

Vulqon tuflari - vulqon qumlarini tabiiy sementlanish, so'ngra zichlanish tufayli hosil bo'ladi. Ko'p zichlangan vulqon tuflariga 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 aralashtiriladi.

8. CHO'KINDI TOG' JINSLARI VA ULARNING QURILISH XOSSALARI.

Cho'kindi tog' jinslarining ko'pchiligi qurilish materiali 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 0,14mm dan 5mm 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 gruppasiga kiruvchi minerallar, kvarts zarralari, slyuda, temir oksidi, kal'tsiy va magniy karbonatlar kiradi. Kaolinitli gillar (kaolinlar) oq rangga ega boshqa gillar tarkibidagi begona aralashmalar turi va miqdoriga qarab turli rangda, toki qora ranggacha bo'ladi. Gillar namlangandan so'ng plastik holatga o'tib, xoxlagan shaklga kira oladi. Uni kuydirilganda esa sun'iy tosh materialiga aylanadi. Gillar sopol materiallar, sement ishlab chiqarishdagi asosiy xom ashyodir.

Gips va angidrit - kimyoviy cho'kindi sifatida ajralib chiqqan jins bo'lib, asosan gips va angidrid minerallaridan tashkil topgan. Tashqi ko'rinishi va fizikaviy - mexanik xossalari 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 bilan hosil bo'lgan, o'simlik qoldiqlaridan hosil bo'lgan jins. Kimyoviy tarkibi bo'yicha butunlay kal'tsiy karbonatdan tashkil topgan, mustahkamligi unchalik yuqori emas. Qurilishda buyovchi tarkiblarda oq

pigment sifatida, zamaskalar tayyorlashda, shuningdek ohak va portlandtsement 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, g'ovak, juda yengil va yumshoq. Bir oz sementlashgan tog' jinsi bo'lib, ko'pincha u yozadigan 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'kishi natijasida hosil bo'lgan jins. Trepel asosan, mayda (0,01-0,001) opal mineralli zarrachalardan iborat. Rangi oq, bo'z, sarg'ish pirlitsimon bo'ladi. Diatomit va trepellar xossalari bir - biriga yaqin bo'ladi. Ularning g'ovakligi 60...70%, zichligi 350-950 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,17.....0,23 VT/(m⁰C), 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 trepel - 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 tuflar). Ohaktoshlar asosan kal'sit mineralidan tashkil 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.

Mexanikaviy qo'shilmalar rangiga ham bog'liq bo'lishi mumkin (qizil, pushti, kora, 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 - FeS_2** .

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/m^3 dan katta bo'lib, zichlangan mayda kal'tsit 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, soqol, karniz, zinapoyalarda, shuningdek betonga ishlatiladigan to'ldirgich o'rnida, yo'llar poyi uchun material; portlandtsement, ohaq ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Chig'anoqtoshli ohaktoshlar - dengizda yashagan mollyuskalarning 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 o'zga 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.

9. CHO'KINDI TOG' JINSLARINING KIMYOVIY VA MINERALOGIK TARKIBI, KLASSIFIKASIYASI.

9.1.Cho'kindi tog' jinslari klassifikatsiyasi.

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, yerning quruqlik yuzasini 75% ni qoplagan. Cho'kindi tog' jinslarinig ko'p qismi o'zinig g'ovakliligi va qatlam- qatlam bo'lishi, ularda hayvon hamda o'simliklarning qoldiqlari bo'lishi, yopishqoqligi, ba'zi birlari esa suv ta'sirida cho'kish singari xususiyatlari bilan boshqa xil 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, temperaturalar 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: a) zarrachalari bog'lanmagan va b) zarrachalari bog'langan chaqiq cho'kindi tog' jinslari guruhlariga bo'linadi.

A. Zarrachalari bog'lanmagan chaqiq cho'kindi tog' jinslari. Bu guruhga yirik zarrachalarining diametri 0,05 mm va undan ham katta, ya'ni 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 zarrachalarning o'lchamiga qarab klassifikatsiyalanadi.

9.1-jadval

Jinslarning nomi	Zarrachalarning ulchami, mm
Yirik valunlar	800-400
Yirik xarsang toshlar	
O'rtacha valunlar	400-200
O'rtacha xarsang toshlar	
Mayda valunlar	200-100
Mayda xarsang toshlar	
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

9.1-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, u 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 inshootlarga poydevor qilinadi.

B. Zarrachalari bog'langan chaqiq cho'kindi tog' jinslariga gil, mergel (gil va kal'siy 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 tuproq mineral massalari to'plamiga aytiladi. Gil quriganda uning hajmi kamayib, yoriladi. Gil 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 gillar, dengiz gillari, okean gillari va boshqa gillar bo'ladi.

Eng ko'p gil yotqiziqlari dengizda hosil bo'ladi.

Xalq xo'jaligida gillar juda muhim rol' o'ynaydi. Ular ayniqsa qurilish ishlarida ko'p ishlatiladi: ular g'isht tayyorlashda, kanalizatsiya quvurlari, cherepitsa va ko'prik yo'llari uchun material sifatida ishlatiladi. Gilning tarkibida oz miqdorda SaSO_3 bo'lsa, ular ohakli yoki mergelli gil deb ataladi. Agar SaSO_3 , MgSO_3 tuzlari tog' jinsi tarkibining 40-60% ni tashkil etsa qolgan qismi esa gil zarrachalaridan iborat bo'lsa, ular mergel' deb ataladi. Shunday kilib, mergel' gili 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 tuproq tog' jinslari ularning tarkibidagi gil zarrachalarining protsent miqdoriga qarab nomlangan, buni quyidagi gilli cho'kindi tog' jinslarining klassifikatsiyasida ham ko'rish mumkin (9.2-jadval). Agar gilli tog' jinsida changli zarrachalar miqdoriga nisbatan qumli zarracha ko'p bo'lsa, u holda tog' jinsining nomiga changli degan so'z qo'shib yozilmaydi. Masalan, qumoq tuproq og'ir, qumloq tuproq yengil va xokazo.

9.2-jadval (V.V.Oxotindan)

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

Bundan tashqari, gilli jinslarga plastiklik soniga qarab ham nom beriladi. Plastiklik soni gilli tog' jinslarning tarkibidagi gilli zarrachalarning miqdoriga bog'liq (9.3-jadval) bo'lib, quyidagicha klassifikatsiyalanadi.

9.3-jadval

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

Sinfi	Jinsning plastiklik xarakteristikasi	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, qishloq xo'jalik maydonlari shu tog' jinslari tarqalgan yerlarda olib boriladi.

Kimyoviy cho'kindilar - Tog' jinslarini nurab, suvda erib, suv bilan birga ketib, undan cho'kma holida ajralib hosil bo'ladi. Ular muhitning sharoitini o'zgarishi, turli tarkibli eritmalarni o'zaro ta'siri va bug'lanish (gips, angidrit, magnezit, dolomit, ohakli tuflar) mahsulidir.

Organik yotqiziqlar - 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 kal'tsiy tuzlarini, erigan qumtuproqni o'zlashtirib oladilar, halok bo'lganlaridan so'ng havzalar tubiga tushib, zichlashib organik jinslarining qatlamli qoldiqlarini tashkil etadilar. Qurilish maqsadlari uchun mel (bo'r), ohaktoshning turli ko'rinishlari, diatomit va trepellar ishlatiladi.

9.2.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), sul'fatlar (suvli va suvsiz). Ana shu birikmalardan qurilishda ishlatiladigan cho'kindi tog' jinslarining asosiy minerallari hosil bo'ladi: kvarts, opal, kaolinit, kal'tsit, magnezit, dolomit, gips, angidrit.

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

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) - kvartsga 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 kal'tsiy gidrooksid va oksidlar

bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Amorfli qumtuproqning bu xossasi aralash mineral bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

Kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) - alyuminiyning suvli silikatlar bo'lib, dala shpatlari va slyudalarning parchalanishdan hosil bo'ladi. Rangi begona aralashmalar bo'lmasa oq rangda bo'ladi, zichligi - 2600 kg/m^3 , qattiqligi - 1ga 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 va boshqa cho'kindi jinslar tarkibiga aralashgan bo'ladi. Ularning tog' jinslarning tarkibida bo'lishligi, sovuqbardoshligi va suvbardoshligini kamaytiradi.

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

Magnezit (MgCO_3) - zichligi $2900\text{-}3100 \text{ kg/m}^3$, qattiqligi 3,5-4,5 ga teng. Kal'tsitga ko'ra tabiatda kam tarqalgan.

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

Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) - kristall tuzilishli mineral bo'lib, kristallari - donador, ustunsimon, plastinkasimon, ninasimon va tolali 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/m^3 , qattiqligi - 2 ga teng bo'lib, suvda osongina eriydi. Gips tog' jinsini tashkil etadi.

Angidrit (CaSO_4) - Gipsning suvsiz ko'rinishi bo'lib, shu nomdagi jinsni tashkil etadi. Zichligi $2900\text{-}3000 \text{ kg/m}^3$, qattiqligi - 3 - 3,5 ga teng.

10. METAMORFIK TOG' JINSLARI VA ULARNING QURILISH XOSSALARI

Murakkab fizik - kimyoviy jarayonlarning tog' jinslariga ta'sir 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 temperatura bosim, magmatik gaz va suv, kimyoviy moddalar ta'siri ostida o'zgarishdan hosil bo'lgan. Yer po'stlog'ida sodir bo'ladigan metamorfizm protsessi quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

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

2.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. Gidrotermal sharoitda, ya'ni issiq suvli eritma ta'sirida xloratlanish va serpentinlashish sodir bo'ladi.

3.Regional metamorfizm - katta bosim va yuqori harorat ta'sirida, yer po'stlog'ining chuqur qismida katta maydonda sodir bo'ladi. Bu metamorfizmning pastki zonalarida tog' jinslari zichlashadi va sementlashadi. Masalan; yuqorida yotuvchi qatlamlarning bosimi, temperatura ta'sirida gillar - gilli slanetslarga, yumshok 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.

4.Pnevmogidrotermal metamorfizm - magmaning yuqoriga harakat qilib, intruziv tog' jinslarini hosil qilgan paytda undan ajralgan yuqori temperatura 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 - slanesli (gneyslar, gilli slanetslar) yoki massivli (marmar, qumtosh). Slanetsli tuzilish bir tomonlama bosim ta'sirida shakli o'zgargan jinslar uchun xarakterlidir. Ushbu metamorfik tog' jinslarining slanetsli tuzilishiga parallel bo'lgan yo'nalish bo'yicha qurilish xossalari, masalan; sovuqbardoshligi, mustahkamligi pasayishi mumkin. Massivli (zalvorli) tekstura - har tomonlama bosim ostida hosil bo'ladigan jinslar uchun xarakterli bo'lib, bunda kerakli cho'kindi tog' jinsi qayta kristallanish 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 kvartsitlar ishlatiladi.

Gneyslar - mineral tarkibiga ko'ra granit tipidagi jinslarga o'xshash. Slanetsli tuzilishi bo'lgani sababli uzoqqa chidamaydi. Qurilishda ularni ko'proq poydevorga tosh plitka o'rnida, trotuarlarga terish uchun, kanal qirg'oqlarini koshinlashda ishlatiladi.

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

Marmarlar - ohaktoshlardan hosil bo'lib, kal'tsit 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/m^3 gacha, suv shimuvchanligi 0,7% gacha, siqilishga bo'lgan mustahkamligi - 300 MPa gacha, qattiqligi - 3ga 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- sovuk) marmar yuzasining jilosi buziladi, ko'zga tashlanib turadigan darajada yemiriladi (rangi o'zgaradi, g'ovak, g'adir- budir bo'lib qoladi).

Qumtoshlar (kvartsitlar) - qumlarning zichlanib, ko'rinishi o'zgargan jinsdir. U zich tuzilishli, kvartsli sement bilan sementlangan, qayta kristallangan kvartsdan iborat. Tashqi ko'rinishidan - oq, qizil, to'q olcha rang bo'ladi, zichligi - yuqori, 2700 kg/m^3 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.

11. TOG' JINSLARINING YOSHINI ANIQLASH

Yer qobig'ini uzoq davom etgan geologik taraqqiyoti tarixini oydinlashtirishda tog' jinslari, ularning yotish shakllari, tarkiblari va ulardagi organik hayotning qoldiqlari muhim rol' uynaydi. Tog' jinslarini 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 **absolyut** bo'ladi.

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

Stratigrafiyada petrografikaviy va paleontologik uslublar mavjuddir.

Petrografikaviy usul - tog' jinslarining hosil bo'lishi strukturasi va kimyoviy - mineralogik tarkibini o'rganish asos qilib olingan. Bu ko'rinishlarning o'xshash-ligi turli hududlardan geologik qirqimlar (qalinliklar) o'zaro taqqoslab ko'riladi. Tog' jinslarini nisbiy yoshini aniqlash eng ishonchli usuli - **paleontologik** usul bo'lib, unda qatlamlar orasidagi organik hayot qoldiqlari tekshirilib, taqqoslab kuriladi. Yerdagi organik hayot ketma - ket va qaytarilmas, oddiydan – murak-kablik tomon taraqqiy qilib borgan. Ayrim organizmlar guruxi, katta hududlarda lekin qisqa geologik muddatda yashashgan. Mana shu guruh organizmlar, bir - biridan ancha uzoqda joylashgan tog' jinslarini nisbiy yoshini aniqlashda asosiy qazilmalar bo'lib hisoblanadi. Organik qoldiqlarni tekshirish natijasida tog' jinslari qatlamlarining eng oldin paydo bo'lganlari va undan keyin hosil bo'lganlari aniqlanadi va geoxronologik jadval tuziladi:

Yotqiziqlar	Vaqtlar
Guruh	Era
Sistema	Davr
Bo'lim	Epoxa
Yarus	Asr

Yer qobig'i tarixidagi yotqiziqlar va vaqtlar Yerdagi tarixiy voqealarning asosiy tabiiy bosqichlarni ketma - ket qamrab oladi. Geoxronologiya jadvaliga kirgan eralar, davrlar, epoxalar nomi bir joyning, 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. Filips tomonidan berilgan.

Eng qatta stratigrafik birliklar gruppasi va sistemalar o'z navbatida bo'limlarga bo'linadi (quyi, o'rta, yuqori), bo'limlar esa mahalliy nom bilan ataluvchi yaruslarga bo'linadi. Masalan; Respublikamizda to'rtlamchi sistemani geoxronologik va stratigrafik bo'linishi quyidagichadir:

Quyi to'rtlamchi - Nanay (Q₁);

o'rta to'rtlamchi -Toshkent (Q₂);

yuqori to'rtlamchi - ochiqqo'rikli (golodostepskaya) (Q₃)

va zamonaviy - Sirdaryo (Q₄).

Geoxronologik birliklar - stratigrafik yotqiziqlar kabi nomlanadi

GEOXRONOLOGIK JADVAL							
Era	Davr	Bo'limlar	Indeks	Boshlanishi mln/yil	Davomiyligi Mln.yil	Organik dunyosining qisqacha xarakteristikasi	Burma- chanlik
Kaynozoy	To'rtlamchi	Golotsen	Q ₂	0,01	1,6	Hozirgi zamon ko'rinishidagi organik dunyo, insonning paydo bo'lishi	ALP
		Pleistotsen	Q ₁				
	Neogen	Plitsen	N ₂	3,4	3,7	Hozirgi zamon ko'rinishidagi yoki unga yaqin bo'lgan quruqlik va dengiz jonzotlarining paydo bo'lishi	
		Miotsen	N ₁	6,5	18,4		
	Paleogen	Oligotsen	P ₃	30,0	10	Yopiq urug'li o'simliklar, sodda ko'rinishdagi sut emizuvchilarning zamonaviy ko'rinishiga yaqin dengiz faunalarining paydo bo'lishi	
		Eotsen	P ₂	40,0	24,1		
Paleotsen		P ₁	60,6	8,6			
Mezozoy	Bo'r	Yuqori	K _{2m}	74,5	31,1	Yopiq urug'li o'simliklar, ulkan sudralib yuruvchilar, dengizlarda boshoyoqli molluskalarning hukmronligi	KIMERIY
		Quyi	K ₁	113	46,5		
	Yura	Yuqori	J _{3v}	152	19	Ochiq urug'li o'simliklar, quruqlikda ulkan sudralib yuruvchilarning paydo bo'lishi	
		O'rta	J _{2k}	169	24		
		Quyi	J ₁	193	21		
	Trias	Yuqori	T ₃	225	21	Ochiq urug'li o'simliklarning, sudralib yuruvchilar faunasi. Dengizlarda umurtqasiz jonivorlarning yangi guruhlari	
		O'rta	T _{2l}	235	10		
		Quyi	T ₁	245	5		
Paleozoy	Perm	Yuqori	P ₂	253	11	Ochiq urug'li o'simliklarning, quruqlikda ilk sudralib yuruvchilar, dengizlarda paleozoy xarakterli umurtqasizlar halokati	GERTSIN
		Quyi	P ₁	263	28		
	Toshko'mir	Yuqori	C ₃	296	10	Igna barg paportniklar, quruqlikda yirik hayvon, dengizda xilma-xil umurtqasiz tog'ayli va suyakli baliqlar paydo bo'lishi	
		O'rta	C ₂	320	24		
		Quyi	C ₁	333	40		
	Devon	Yuqori	D _{3r}	367	14	Psilofit, paporotnik, quruqlik jonivori va hasharotning paydo bo'lishi, dengizdagi xilma-xil umurtqasizlar	
		O'rta	D ₂	380	13		
		Quyi	D ₁	394	21		
	Silur	Yuqori	S _{2p}	414	12	Psilofitlar, umurtqa-sizlar,dengiz faunasi, gigant qisqich baqalarva boshqalarning ilk bor paydo bo'lishi	KALEDON
		Quyi	S ₁	425	28		
	Ordovik	Yuqori	O ₃			Trilofitlar. Dengizda grabtolitlar ignatanli jonzotlarning paydo bo'lishi	
		O'rta	O ₂	458	30		
		Quyi	O ₁	485	17		
	Kembriy	Yuqori	E ₃	523	18	Sodda ko'rinishdagi sporal o'simliklarning paydo bo'lishi, dengizlarda areotsistlar	
		O'rta	E ₂	540	17		
		Quyi	E ₁	570	30		
Proterozoy	Kechki (rifey)	Vend		650	80	Sodda ko'rinishdagi umurtqasizlar,gubka chuvalchanglar, suv o'simliklarining keng tarqalishi	
		Yuqori		1000	350		
		O'rta		1350	350		
		Quyi		1650	300		
	Erta			2500	850		
Arxey	Kechki			3000	500	Sodda ko'rinishdagi oqsil bog'lanish, hayotning yerda taxminiy paydo bo'lishi	
	O'rta			3400	400		
	Erta			3800?	400?		

Absolyut geoxronologik - bu absolyut geoxronologik yil hisobidir. Geologik vaqtlar - million yillarni tashkil etadi. Tog' jinslarini yil hisobida ifodalangan yoshi ularning **absolyut yoshi** deb ataladi. Tog' jinslarining absolyut yoshini aniqlashda radioaktiv usuldan foydalanib, 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 so'nggi natijasi mahsuloti - dastlabki elementga mos keluvchi, radioaktivligi bo'lmagan qo'rg'oshindir. Yemirilishi 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 absolyut yoshini aniqlash mumkin. Uglerod 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'idagi rivojlanishidagi tarixiy voqealar, yerning yoshini aniqlashga imkon beradi.

12. YERNING TUZILISHIDA TEKTONIK HODISALARNING O'RNI. TEKTONIK HARAKATLARNING TURLARI VA YER QATLAMLARINING YOTISH SHAKLLARI

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.

12.1. Tektonika. Yerning tuzilishida tektonik hodisalar 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, pastga tushishi 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 rel'efning asosiy negizlarini hosil etgan yangi tektonik jarayonlarni o'rganuvchi geotektonika bo'limi - **neotektonika** yoki **geotektonika** 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, 4km balandlikdagi And tog'larida dengiz qoldiqlaridan tashkil topgan dengiz yotqiziqlari bo'lishi; baland dengiz va daryo terrasa (supachalari) misol bo'la oladi. Masalan; Qora dengiz, Kavkazoldi

sohillaridagi eng Qadimiy terrasa hozirda 900 m balandlikda joylashgan. Dengiz yotqiziqlarining tarqalish xarakteri, ularni ayrim maydonlarda to'planish vaqti - vaqti bilan ro'y berishi, dengizni bir necha marta quruqlikka kirib borishi va qaytishi bilan izohlash mumkin. Yer qobig'ining tektonik harakatlar bo'yicha siljuvchan va turg'un hududlar bo'lib, ular shunga mos ravishda **geosinklinal** va **platformalar** deyiladi.

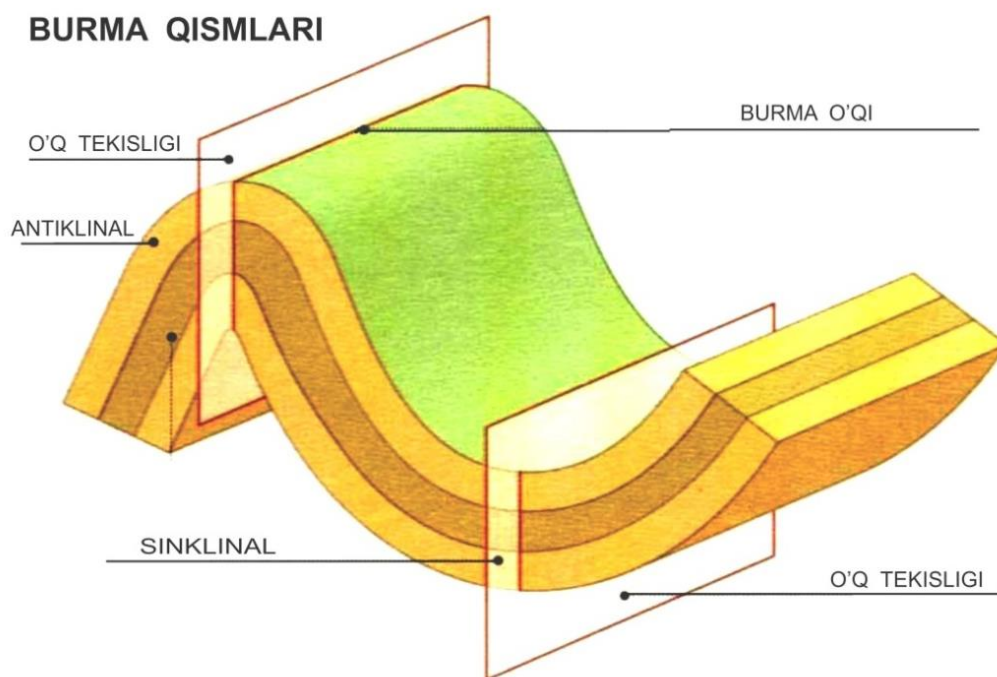
Geosinklinallar - Yer qobig'ining 10 – 25 km qalinligidagi yotqiziqlarning geodinamik kuchlanishlarining katta o'zgarishi va yuqori harakatchanligi zonasini bildiradi. Hozirda geosinklinallar yer qobig'ining asosiy tektonik elementlariga kiradi. Dastlabki rivojlanishda geosinklinallar tubi egilgan dengiz 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'zga-rishga uchrab, bukilmali tog' tizmalari Al'p, Karpat, Qrim, Kavkaz, Pomir va boshqa tog'lar hosil bo'lgan. Geosinklinali 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 xarakterlidir. Platformalar qo'sh qavatli tuzilishga ega. Ostki qavatda (asosda) bukilgan holatda cho'kindi tog' jinslari yoki metamorfik yoki magmatik tog' jinslari joylashadi ularni ustki qismini esa cho'kindi tog' jinsi qoplab yotadi.

12.2 Tektonik harakatlarning turlari va yer qatlamlarining yotish shakllari

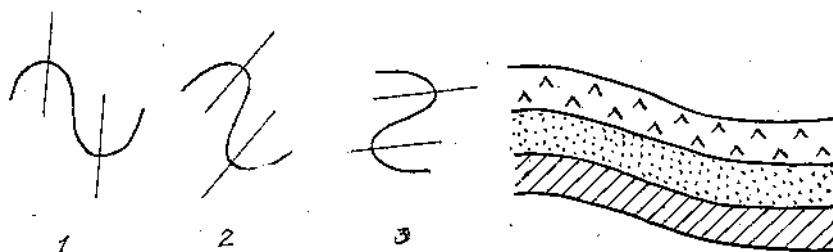
Yer qobig'ining turli va murakkab deformatsiyasiga sabab bo'ladigan tektonik harakatlar tebranuvchi (tik) va bukilmali (plikativ) ko'rinishda bo'ladi. Tebranma harakat - **epeyrogenez** deb atalib, buning natijasida ba'zi joylar ko'tarilishi oqibatida quruqlik qattalasha boradi, ba'zi joylar cho'kib 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 bir necha sm dan ko'prok, undan ham sekin bo'lib yiliga mm ning ulushlariga teng. 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 rejimi va tog' jinslarini o'zgarishi, ushbu hodisa bilan bog'langandir. Pasayishi chog'ida asosan karbonat jinslar hosil bo'ladi, ko'tarilgan chog'ida 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 - geosinklinal hududlarda namoyon bo'ladi. Ularda chuqur izlar - dengiz chuqurliklari va ulkan balandliklar hosil bo'ladi. Bukilmali tektonik harakatlar yer qobig'ining tashkil etuvchi tog' jinslarining dastlabki yotish shakllarini ezilib, bukilib, yaxlitligi buzilishda namoyon bo'ladi. Tog' jinslarining 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 **burmalar** hosil bo'ladi.(12.1-rasm). Agar biz bir necha bukilmalarni olib ko'rsak, ularning ko'tarilgan joyini yoki keyin past tushgan joylarini uchratamiz.



12.1 – rasm. Burmalar va ularning elementlari

Do'ngliklari yuqoriga qaratilgan qabariq bukilmalar **antiklinal** bukilmalar yoki geologlar tili bilan aytganda **antiklinallar** deyiladi. (12.2-rasm)



12.2 – rasm. Bukilmalarning shakllari;
1 – to'g'ri; 2, 3 – qiyalikda.

12.3 – rasm. Fleksura.

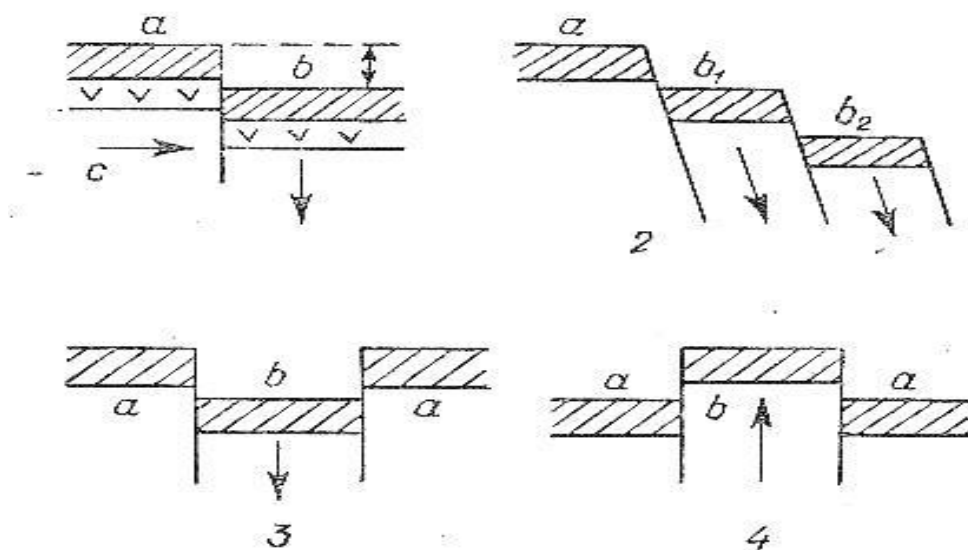
Botiq, ya'ni cho'qqisi pastga qaragan bukilmalar sinklinal bukilmalar yoki **sinklinallar** va **mul'dalar** deyiladi.

Ko'pincha, bukilmalarning yuvilib ketgan qismlarini xayolan tiklashga, havo bukilmalari qurishga to'g'ri keladi. Agar yer qobig'ining qo'shni uchastkalaridagi gorizonta kuchlarining ayirmasi qatlamlarning bir-biridan ajralishiga olib, borsa, ularda bir-biriga nisbatan gorizonta siljish yuz beradi. Yer qatlamlarining bunday gorizonta siljishi siljish deb ataladi (12.2-rasm). Agar

qo'shni uchatkalarining vertikal kuchi ta'sirida qatlamlar o'rtasidagi bog'lanish buzilib, ular bir-biriga nisbatan vertikaliga siljigan bo'lsa, bunday siljish **uzilma** deb ataladi (12.4-rasm). Qatlamlarning bir-biriga nisbatan vertikal siljish kattaligi **uzilma amplitudasi** deb ataladi. Agar qatlamlarning siljishida ularning yaxlitligi buzilmasa, bu holda **tirsakli bukilma** yoki **fleksura** vujudga keladi (12.3-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 holida uchraydi. Bular **g'orst** va **grabenlardan** iborat.

Gorst bir joyning ikki tomoni ma'lum darajada pastga tushib, o'rtasi ko'tarilib qolganda hosil bo'ladi (12.4-rasm).



12.4 – rasm. 1 – uzilma; 2 – pog'onali uzilma; 3 – graben'; 4 – gorst.

Agar, aksincha, bir joyning o'rtasi pasayib yoki ko'tarilib qolsa, u holda graben' 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 tuzilishi shaklini oladi. Ichki uzilishlar yo'nalishiga qarab, butun tektonik zonalar 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 rolni o'ynaydi. Yer qobig'ining pul'siv tebranma harakati katta maydonlarda ro'y beradi va katta amplitudali tez ko'chishlar bilan xarakterlanadi. Pul'satsion tebranishlar yer qobig'ining chuqur qismida ro'y berayotgan bukilmali xarakatlar bilan chambarchas bog'liqdir. Ular bukilmali xududlarni Yer yuzasiga tog'lar ko'rinishida ko'tarib chiqadi. Shundan ko'rinadiki bu xodisa tufayli yer qobig'ining maydonlarining ko'tarilishi va pasayishi o'zgarishi nisbati tezlashadi, va qirg'oq yo'llarini tez o'zgarishiga sabab bo'ldi. Ko'rsatilgan ushbu ikki omillarni faoliyati natijasi orqali ko'rsatish mumkin: bu litologik tarkibini jinslarni qatlamlanishi, shuningdek qatlamlar orasi bo'linishligidir. Bukilmali xarakatlar bukilmalardagi qatlamlarni ezilishiga sabab bo'ladigan, yer qobig'ining plastik deformatsiyasi natijasida hosil bo'ladigan xarakatlardir.

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

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

Agar biror sirtidagi 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 xol tog' jinslarini yorilishiga va ularda yoriqlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bukilmadagi ezilgan hudud dastlabki holatiga qayta olmaydi, xuddi shu holat yoriqlar hosil bo'lgan xududlarda xam 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 xosil bo'lib yoriqlar bo'yicha yer qobig'i nisbatan ko'chishi kuzatiladi.

12.3.Yer qatlamlarini yotish xolati va ularni aniqlash

Yer qobig'inig tektonik xarakati tufayli qatlamdagi tog' jinslarini fazoviy turli yo'nalishlarda joylashishini kuzatish mumkin. Qurilish maydonlarini geologik sharoitini xisobga olishda, yer qatlamlarini fazoviy joylashganlik holatini aniqlab, geologik xaritalarda belgilanish lozimdir. Buning uchun qatlamlarning yotish elementlari: yotish, yotish azimutlari, tushish chizig'i va tushish burchagidir.

Yotishi - qatlamning uzilishini ko'rsatib, qatlam sirtining, gorizontal tekislik bilan kesishish chizig'i bilan xarakterlanadi.

Tushish burchagi - Qatlamning sirti bilan gorizontal tekislik hosil qilgan burchakdir. Uning qiymati 9 dan 90⁰ gacha o'zgarishi mumkin.

Yotish azimuti - yotish burchagi bilan geografik meridian orasidagi burchakdir.

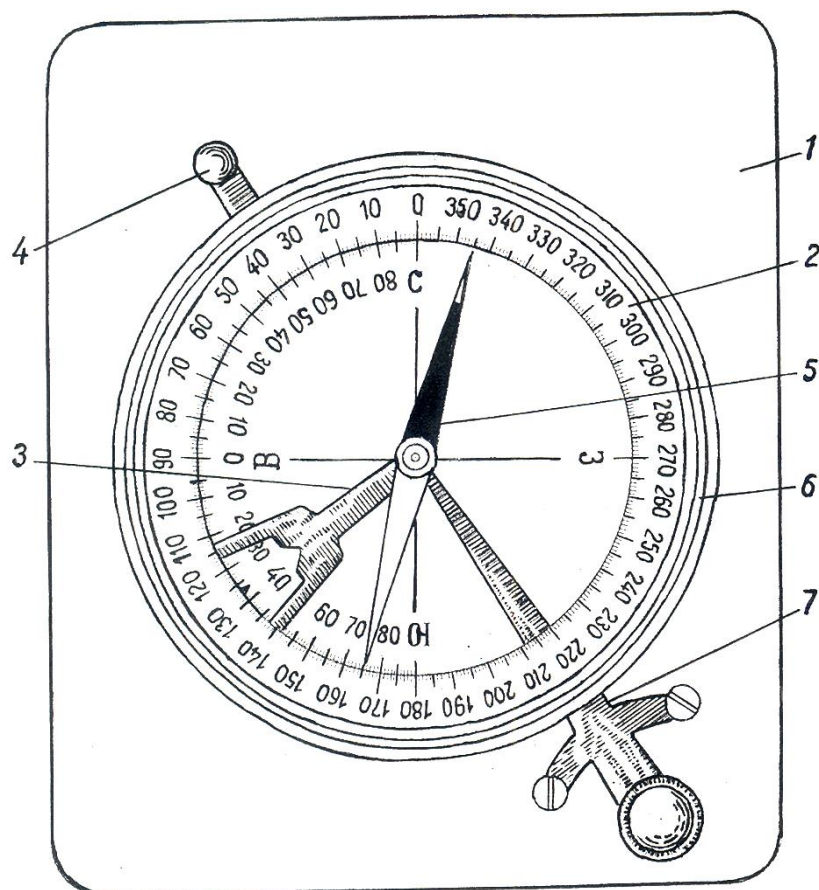
Tushish chizig'i - qatlam sirtidan uning tushishi tomon o'tqazilgan chiziq bo'lib, yotish chizig'iga perpendikulyar ravishda bo'ladi.

Yotish elementlarini aniqlash uchun maxsus ishlangan **tog' kompassi** (12.5 -rasm) 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'rsatuvidan, tayyor natija

yozib olinadi. Masalan: qandaydir qatlamning yotishining o'lchashning yakuniy natijasi shunday ko'rinishda bo'lsin: $Sh\ Sh\ 40^{\circ}, \angle 29^{\circ}$.

Bu yozuvdan shu ko'rinediki, qatlam shimoliy-sharqqa tomon tushib yotgan bo'lib, uning qatlamlanish tekisligi gorizontal tekislikka nisbatan 25° ni tashkil etgan. Yotish azimutni aniqlash uchun, 90° ni qo'shib qo'yish yoki ayirib tashlash kerak.



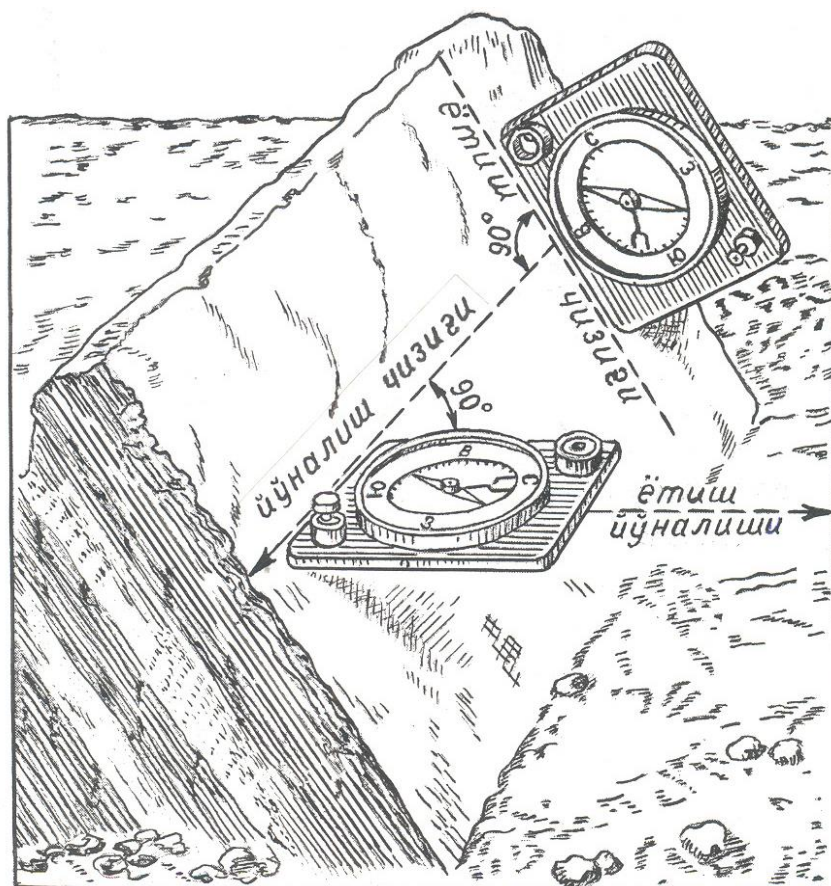
12.5-rasm. Tog' kompassi.

1-kompas asosi; 2-limbli kompas qutisi; 3-klinometr; 4-klinometrni mahkamlash mexanizmi; 5-magnit mili; 6-qoplovchi oynani tutib turuvchi prujina; 7-magnit milini mahkamlash mexanizmi.

Geologik xaritalarda yotish elementlari **strelka** ko'rinishda, tushish burchagi esa **sonlarda** ifoda etiladi.

Tog' kompassi yordamida qiya yotgan qatlamning (yuzaning) yotish elementlarini aniqlash uchun uning janub tomoni qatlam yuzasiga taqaladi va shayton yordamida gorizontal holatga keltiriladi. (3-rasm) Bunda qatlam yuzasi

bilan tog' kompasi korpusining kesishish chizig'i qatlamning yo'nalish chizig'i bo'ladi.



12.6-rasm. Yotish elementlarini tog' kompasi yordamida aniqlash.

Qatlamning yotish burchagi esa tog' kompasini qatlamning yo'nalish chizig'iga perpendikulyar holda, klinometri pastga qarab qo'yilib o'lchanadi. Bunda tog' kompasining uzun qirrasi bilan qatlam yuzasining kesishish chizig'i qatlamning yotish chizig'i bo'ladi. Tog' kompasi vertikal holda o'rnatilgandan keyin shoqulning harakatsiz tutib turuvchi tugmachasi bosilib, u harakatga keltiriladi. SHOqul tebranishi to'xtagandan so'ng tugmacha qo'yib yuboriladi. Klinometr limbidan olingan hisob qatlamning yotish burchagi bo'ladi.

Tog' kompasi yordamida o'lchangan qatlamning yotish burchagi dala daftarchasiga quyidagi holda yoziladi: Yot.az.JSH 105⁰ yot.bur.30⁰.

Yotish elementlari qatlamning usti va osti nuqtalarining absolyut (yoki nisbiy) joylashish belgisi bilan birgalikda, qatlamning fazoviy zjoylashishini aniq ifodalaydi. Qatlamning chuqurdagi nuqtalari burg'i quduqlari yordamida

aniqlanadi. Bu maqsadda bir nuqtadagi sanoqlarni aniqlash kifoya. Biror tomonga quduqlarni qazish bilan aniqlanadi. Qatlamlarning fazoviy joylashishini aniqlash, qatlamlarning chuqurligini, qalinligini, yotish xarakterini o'rganib, bino va inshootlar ularni asos tanlashda asqotadi.

12.4.Tog' jinslarining yotish sharoitlarini ahamiyati.

Tog' jinslarining yotish sharoitini o'rganish va ayniqsa jinslarni buzilishi va ularning qiyaligi qurilish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Muxandislik-geologik nuqtai nazardan gorizontal yotgan, bir tarkibli va anchagina katta qatlamlar qulay hisoblanadi .

Bunday hollarda bino va inshootlarning poydevorlari bir jinsli gruntli 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 injenerlik-geologik sharoitini o'zgartirib, qiyinlashtiradi. Inshoot asosidagi gruntlarni bir jinsligi buziladi, parchalanish zonalarini xosil bo'ladi, jinslarning mustahkamligi kamayadi, yoriqlar bo'yicha siljishlar ro'y beradi, yer osti suvlari harakatlanadi.

Qatlamlar qiyshaygan xolatda bo'ladi. Qatlamlarning tushish qiyaligi - katta injenerlik-geologik ahamiyatga egadir. Qatlamlarning notekis qiyalab yotishi natijasida inshootning turli qismlari, xar - xil jinslar ustiga joylashishi mumkin. Bu esa qatlamlarning notekis qisilishi va binoning xamma bo'laklarini turlicha cho'kish oqibatida, butun inshoot deformatsiyalanishi mumkin.

Bukilmalarni murakkab xarakterdan tuzilishi, kichik o'lchamli bo'lishi, uning ustiga qurilgan binoning noqulay sharoitda qoldiradi. Gilli jinslardan tashkil topgan qatlamning yetarli darajada qiyshaygan bo'lsa, qiyaliklarda ko'pincha **surilish** xodisasi ro'y berishi mumkin. Bukilmali dislokatsiyalar ko'pincha uzilma va siljishlarni vujudga keltiradi. Agar qurilish maydoni ancha cho'zilgan uzilma yoki siljish zonasiga to'g'ri kelib qolsa, unda inshoot qurilish joyini sinish chizig'idan uzoqroqda joylashtirish kerak. Sinish chizig'ini berkitib, ustiga inshoot

qurish xavflidir. Qurilish maydonini injenerlik-geologik baholashda, butun tog'li rayonning geologik shakllanish tarixini hisobga olish lozimdir.

12.5. 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'lishi sababi yerning ichida vujudga keladigan tektonik harakatlar deb ko'rsatiladi. Lekin ayrim uzilmali 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'lishi 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 guruhga ajratilgan:

1) Kinematik belgilarga asoslangan ya'ni yer o'qining tebranma harakati tufayli bizning planetamizning sekinlab yoki tezlab ketishi, quyosh yoki oyning tortish kuchi tufayli magmaning qaynashi - sovushi harakati va boshqa hodisalar oqibatiga asoslangan;

2) Yer qobig'ining ekzogen jarayonlar bilan bog'lanish harakatiga asoslangan;

3) Yerning ichki tuzilishi o'zgarishining geotektonik jarayonlar faktori sifatida tan olinishi.

Bu sohada V. A. Obruchev va V.V. Belousov kontseptsiyalari ko'proq tanilgandir. V.A. Obruchev gipotezasiga ko'ra, yerning taraqqiyoti davridagi yer qatlamining va ayniqsa faol sodir bo'layotgan, kengayish va qisilish kuchlari ta'siri sharoitidagi harakatidan kelib chiqadi. Bunda 2 xil; tebranma, bukilma harakat ko'rsatiladi.

Qisilish jarayonida issiqlik yo'qolishi, cho'zilish esa magmaning qattiq xolatdan yumshoq xolatga o'tish, qisilish tugagandan so'ng, bosim kamayishi bilan shartlanadi. Kengayish, ko'chuvchi belbog'lar - geosinklinallarni tashkil etadi. Barqaror bo'lgan maydonda yer qobig'i ko'pchiydi va yoriqlar turkumiga bo'linadi. Qisilish tangentsial' harakatlar tufayli geosinklinallarda bukilmalar jarayoni oraliqlarini xosil qilib, bu oraliqda energiya to'planish uchun lozim bo'ladi (evolyutsion davr).

Magmatik faoliyat kengayish davri va sikllari bilan bog'lanib, magmatik qatlama bosim kuchsizlanadi va magma qattiq holatdan suyuq holatga o'tib, yoriqlarni to'ldirib yuqoriga xarakatlanadi (revolyutsion davr). V.V. Belousov, yer shari, kosmik fazodagi sovuq changsimon zarralarning birikishidan hosil bo'lgan taxminni ilgari suradi.

Keyinchalik Yer ichidan, radiaktiv parchalanish tufayli qizib borgan. Yer moddasining issiqlik o'tqazuvchanligi kamligi tufayli radioaktiv issiqligi xanuz katta chuqurliklarda (700 km dan ko'p) to'planmoqda. Yerning mantiya qismining yuqori qavatlar 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'lqinlarining tezligi bo'yicha yumshoq qatlam (astenosfera) aniqlangan bo'lib, u materik (quruqlik) ostida 100-200 km, okeanlar ostida 50-400 km chuqurlikda joylashgandir.

Extimol, qisman erigan qatlam shu bo'lsa kerak. Yengil tarkiblar undan erib chiqib, yuzaga ustun yoki polosa ko'rinishida yuqoriga ko'tariladi. Ana shu yengil jinslardan yer qobig'i va xususan uning granit qatlami tashkil topadi, pastga tomon esa erigan qatlamdan og'ir moddalar tushib ketadi. Bu jarayonga ichki sinishlar ta'sir ko'rsatishi lozim. Ular, yengil moddalar oson ko'tariladigan yo'llar bo'lib hisoblanadi. Yer qobig'ining yuqori qismida ajralish jarayoni tezroq

va shiddatliroq ro'y beradi, sababi yuqorida bosim pastligi tufayli, moddaning quyuqligi kamroqdir.

Yuqorida erigan qatlamning bo'linishi, yer qobig'ini shiddatli geosinklinallarga xos bo'lgan turli ko'tarilishlar, tepaliklar va chuqurliklar hosil qiladi. V.A. Obruchev va V.V. Belousovlar gepotezasi va taxminlari ma'lum bo'lgan ilmiy ma'lumotlarga yaqin turadi.

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

13. SEYSMIK HODISALAR VA ZILZILALAR. SEYSMIK RAYONLARDA QURILISH ISHLARI

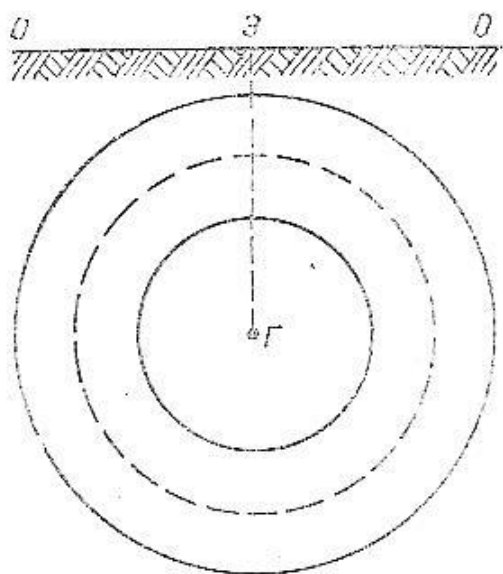
13.1. Seysmik hodisalar va zilzilalar

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

Sun'iy zilzilalar kishilarning muhandislik faoliyatlari, yer osti portlashlari (yadroli), tog'larda shaxta qazishda tog' jinslarining o'pirilish natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Tabiiy zilzilalarni keltirib chiqaradigan sabablar: 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 shiftlari yetarli darajada



13.1 – rasm. Zilzilaning gipotsentri va epitsentri:
G–giposentr; *E*–episentr

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 zo'r vulqon otqini 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 pustining dislokasiyalari, 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 - **giposentr** deyilib, gipotsentrning - tik chiziq bo'ylab, yer yuzasidagi proektsiyasi - **episentr** deb ataladi (13.1-rasm).

Zilzila o'chog'idagi yerning to'plangan ichki energiyasining sarf bo'lishda atrofdagi tog' jinslariga katta bosim ta'sir etadi. Shunda elastik muhitdagi kabi seysmik to'lqinlar hosil bo'ladi. To'lqinlar deformatsiyaga qarab, ko'ndalang, bo'ylama va yuzaki bo'lishi mumkin. Bo'ylama to'lqinlar (gorizontal) - yuqori tezlikka ega bo'lib, vayronalar hosil qiluvchi kuchga ega. Ko'ndalang to'lqinlar (tik) qatlam tekisligiga ko'ndalang ravishda hosil bo'ladi. Ko'ndalang to'lqinlar faqat qattiq muhitda, yo'nalishi esa bo'ylama to'lqinlar yo'nalishiga tik holatda bo'ladi. Yuzaki to'lqinlar faqat epitsentrda tarqaladi, katta kuchga ega 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. Zilzilalarning yer ichidagi o'chog'i yerning turli chuqurliklarida, 0 km dan 600-700 km gacha bo'lishi mumkin, ko'proq 20-50 km chuqurliklarda kuzatilgan. Zilzilaning eng chuqur o'chog'i Pomir va Afg'onistonda (300 km gacha) shuningdek Tinch okeani qirg'oqlarida kuzatilgan. Gipotsentrning yer ichidan chuqur joylashuvidan va ulardan chiqayotgan katta energiyadan hosil bo'ladigan to'lqinlar katta maydonlarda tarqalishi mumkin. Giposentrning uncha chuqur bo'lmagan va ayniqsa yuzadagilarda, episentrda tebranishlar anchagina kuchga ega bo'ladi, buzilishlarga sabab bo'ladi, lekin katta maydonlarga tarqalmaydi. 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 darzlar hosil bo'lishi, qulab tushishi mumkin.

Ofat keltiruvchi zilzilalar minglab turar joylarni bo'zib 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, Kal'kutta shahri butunlay vayron bo'lgan va 300 mingdan ortiq aholi halok bo'lgan. O'tgan XX - asrdagi ofatli zilzilalar quyidagilardir: 1923 yil sentyabr 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 aytib o'tish mumkin. Bular: 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 kimirlashi sezuvchi kuch bilan bir yildan ko'proq davom etdi. 1988 yil 7dekabrdagi Armeniyaning Spitak va Leninakan shaharlarida ro'y bergan zilzila 8-9 ballarga yetib borib, ko'plab insonlarning yostig'ini quritdi, katta iqtisodiy zarar yetkazdi. Har yili yer yuzida 100000 ko'proq zilzila ro'y berib, shulardan 100 tasi kuchli bo'lib, qolganlarini odamlar sezmaydilar ham, ularni faqatgina sezgir seysmik asboblari bilan aniqlash mumkin. Zilzila kuchini aniqlash uchun seysmik shkalalar ishlatiladi. Ball shartli birlik hisoblanib, zilzilalarning kuchi bo'yicha taqqoslash mumkin. Seysmik to'lqinlarning amplitudasi va davr seysmograflar yordamida aniqlab olingach, quyidagi formula yordamida tuproqning tebranish tezlanishi (E) ni aniqlab olishimiz mumkin.

$$E = A \frac{4\pi^2}{T^2} \quad (13.1)$$

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

$$Eq \pi^2 \cdot \rho \cdot V \left(\frac{A}{T} \right) \quad (13.2)$$

Bu yerda: E – zilzila energiyasini miqdori, erg; π^2 - Yer qatlami yuqori qismi zichligi, 2/sm³; V - Seysmik to'lqinlarni tarqalish tezligi, sm/sek; A - amplituda, mm; T - seysmik to'lqinlarning tebranish davri, sek.

Yuqorida ko'rsatilgan ko'rsatgichlardan tashqari, zilzilalarning kuchi bilvosita ko'rsatgichlar: bino va inshootlardagi buzilish darajasi, Yer yuzasining shakli o'zgarishi, yer osti va usti suvlarining rejimi o'zgarishi, odamlar va hayvonlar sezgisi orqali ham aniqlanishi mumkin. Quyidagi ko'rsatilgan jadvalda (13.1-jadval) zilzila kuchiga qarab, yer yuzasida sodir bo'layotgan o'zgarishlar keltirilgan.

13.1-jadval

Zilzila kuchiga qarab Yer yuzasidagi o'zgarishlar.

Zilzila kuchi (ball)	Zilzila nomi	Seysmik tezlanish (mm/sek)	Yer yuzasidagi o'zgarishlar
1	Sezilmaydigan	2,5	Mikroseysmik tebranishlar. Faqat seysmik asboblari sezadi.
2	Juda kuchsiz	2-2,5	Bilinar - bilinmas zilzila. Sezgir odamlarga sezadi
3	Kuchsiz	5,1 – 10	Bilinar–bilinmas zilzila. Tinch turgan odamlarga sezadi
4	Kuchliroq	11 – 25	O'rtacha zilzila Yurib keta-yotgan 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	Vayronagar-chilik 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.

Sonlar ballarni ifodalab, yuqorida sanab o'tilganlarni namoyon bo'lishligi darajasini belgilab beradi.

Eng kuchsiz zilzila 1 ball hisoblanib, eng kuchli ofatlisi 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 koeffitsent **K** orqali ham ifoda etilib, u seysmik to'lqinlar tezlanishi (**a**) ni, og'irlik kuchining (**g**) nisbatiga teng.

$$K = \frac{a}{g}; (13.3)$$

S.V. Medvedev fikricha, zilzila kuchi ko'p jihatdan seysmik to'lqinlar tarqalayotgan jinsga bog'liqdir. Zilzilaning turli ballari, tuproqning ma'lum tebranishiga, yoki aksincha, tuproqning tebranish tezlanishi ma'lum bir ballga to'g'ri kelar ekan. Quyidagi S.V.Medvedev tomonidan tuzilgan shkalani (13.2-jadval) soddalashtirib keltiramiz, bunda keltirilgan ballarga tuproqning ma'lum tebranish tezlanishi to'g'ri keladi.

13.2 - jadval

Ballar	Tuproqning tezlanishi, mm/sek²
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 inshootlarga ta'siri, ularni loyihalash va qurishda hisobga olishni taqazo 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 hududi uchun ayrim - ayrim seysmik mikrorayonlarning xaritalari tuzilgan bo'lib, bu xaritalar orqali, qaysi mintaqalarda necha balli zilzila bo'lishligini aniq bilishingiz mumkin. Seysmik mikrorayonlar xaritasi, birinchidan zilzilani vujudga keltiradigan "o'choq" - giposentrning joylashish holatini va zilzila sodir bo'ladigan joy - episentrda, silkinishlarning takrorlanish xarakterini, intensivligini, joyning muhandis-geologik nuqtai nazardan sharoitlarini, tog' jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish asosida tuziladi. O'rta Osiyo Respublikalari mintaqalari 6-9 balli zilzilala zonaga kiritiladi. Ma'lum hududining 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 rayonlarda, tog' oldi tekisliklari va daralar kiradi. Hamma yuqorida tilga olingan respublikalarning past tekisliklarida seysmik kuch 5-6 ballgacha kamayadi.

13.2.Seysmik rayonlarda qurilish ishlari

Seysmik rayonlarda loyihalash va qurilish ishlarining xarakteri, hajmi, seysmik bo'lmagan rayondagilarga nisbatan o'ziga xos xususiyatlari bilan farq qiladi. Hozirda bunday rayonlar uchun loyihalash normalari ishlab chiqilgan. Bino loyihasini tuzayotganda, hisob va hayot sinovlaridan o'tgan ma'lum konstruktiv choralar ko'rilsa, inshootning zilzilaga qarshiligi ortadi. Tabiiyki bunday qurilishning tannarxi qimmatlashadi. Zilzilaga bardoshli binolar loyihasini

tuzayotganda ularning kategoriyasiga, hajmiga, konstruktsiyasiga va joyning seysmik kuchiga bog'liqligini hisobga olish lozim. I va II kategoriyali imoratlarning seysmik hisobi 1 ballga oshiriladi, va aksincha agar imorat 1 qavatli III-VI kategoriyali bo'lsa, ularning seysmik hisobining bali joyning seysmik balidan 1 ball kam qilib olinadi. Zilzilaga bardoshli binolar loyihasini tuzayotganda ularning plandagi ko'rinishi simmetrik bo'lishiga hamda massa va bikirliklarining bir tekisda taqsimlanishga intilmoq zarur. Devorlar va ramalarni binoning bo'ylama va ko'ndalang o'qlariga nisbatan simmetrik ravishda joylashtirish lozim. Bino yoki uning alohida qismlarining uzunligi norma orqali cheklangan bo'ladi, chunki ortiqcha 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 qismlarga (otseklarga) ajratiladi. Antiseysmik choklar ajratilgan qismlarning bemalol siljishiga (tebranishiga) imkon bermog'i lozim, aks holda, qo'shni qismlar o'zaro urilib, qattiq shikastlanishi mumkin. Antiseysmik choklar orasidagi masofa hamda binolarning balandligi qurilish normalarida belgilab qo'yilgan. Umuman seysmik kuchlar miqdorini kamaytirish uchun bino konstruktsiyalarining vaznini kamaytirish lozim. Buning uchun konstruktsiyalarni ko'ndalang kesimini mustahkamlikka putur yetkazmaydigan qilib kichraytirish, konstruktsiyalar uchun yengil materialdan foydalanish zarurdir. Binoning ustivorligini 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 rayonlarda barpo etiladigan binolar asosiy yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarning xiliga qarab quyidagi guruhlariga ajratiladi:

1) Devorlari yuk ko'taruvchi binolar (g'isht yoki tosh devorli. yirik blokli, yirik panelli, yaxlit beton elementlardan tashkil topgan yig'ma binolar ham shu gruppaga kiradi;

2) Bika diafragmalari va sinch oralig'i tuldirgichlari seysmik kuchlarni abul qilishda ishtirok etadigan karkasli (sinchli) binolar;

3) Seysmik kuchlarni qabul qilishda karkas ishida kam ishtirok etadigan osma panelli karkasli binolar, devorlari o'z og'irligini o'zi ko'tarib turadigan karkasli 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 konstruktsiyalarning o'zini mustahkamligini oshirishga qaratilgan.

Hozirdagi ko'p bo'shliqli yig'ma temir-beton yopmalari gorizontal diafragma rolini o'ynab, seysmik kuchlarni yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarga (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 yerlaridan gorizontal 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) devorlar bo'ylab o'tkazilib har bir qavatning shipi balandligida yotqiziladi; devor va yopmalar bilan chambarchas bog'lanishni mustahkamlaydi, devorlarni o'z tekisligidagi pishiqlikni oshiradi, yopmalarning bikrligi va yaxlitligini ortishini ta'minlaydi. G'isht devorlar mo'rt materialdan tashkil topganligi uchun, zilzila kuchlariga bo'lgan qarshiligi, temir-beton konstruktsiyalariga nisbatan pastroq bo'ladi. Ana shunga asoslanib, g'isht devorlarni tiklashda devor orasiga vertikal yo'nalishda temir-beton elementlar - o'zaklar (serdechnik) quyilib, kompleks konstruktsiya hosil qilishni mutaxassislar 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 bermok zarur. Seysmik rayonlarda ham poydevor uchun noseysmik rayonlarda qo'llaniladigan materiallardan foydalaniladi. Silliq chag'irtoshlar esa, faqat 7 ballgacha mo'ljallangan zonalarda 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 binolarning seysmik mustahkamligini ta'minlashga qaratilgan umumiy talablar xuddi g'isht binolar uchun talablar kabi bo'ladi. Zilzila kuchlariga qarshilik ko'rsatishda, barcha bloklarning baravariga ishlashini ta'minlovchi konstruktiv choralar hamda yopmalarning 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 maxsus teshiklar qoldiriladi. Armatura o'tkazilgandan so'ng o'yilgan novlar betonlanadi. Armatura karkaslari 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 konstruksiyalarining soddaligi va ularni planda bir maromda tarqalishi, seysmik zonalarda ham keng ishlatilishga yo'l ochib beradi. Poydevorlar yaxlit yoki yig'ma - betondan ishlanib, binoning ostki devorlari poydevor yoki yer to'la devorlaridan chiqib turgan armaturalarga mahkamlanadi. Seysmik rayonlarda qo'llaniladigan tashqi devor panellarining konstruksiyasi bir va uch qatlamli bo'lishi mumkin, ular fazoviy karkas ko'rinishida ishlangan qo'sh armatura bilan kuchaytiriladi.

Sinchli (karkas) imoratlar O'rta Osiyoda juda qadim zamonlardan beri qo'llanilib keladi. Sinchlar yakka tartibli uy-joy qurilishida yog'och materialdan ishlangan. Sinchlarning zilzilalarga yaxshi bardosh berishi ko'p marta tasdiqlandi va hozirda ham bu g'oya dadillik bilan ishlatilmokda. Zamonaviy binolarda sinchlar materiallari - mustahkam metall, temir - betonlardan tayyorlanmoqda. Seysmik rayonlar uchun mo'ljallangan karkas binolarning hisoblash va loyihalash printsiplari noseysmik rayonlar binolari kabidir, farqi shundaki, seysmik zonalarda qad ko'taradigan binolar, odatdagidan tashqari, seysmik kuchlar ta'siriga ham hisoblanadi hamda shunga yarasha konstruktiv chora tadbirlar belgilanadi. Bino karkasi ustun (kolonna), to'sin (rigel') va binoyopmadan tashkil topib o'zaro

mahkam biriktirilgan yagona, bir butun fazoviy sistema hosil qiladi. Elementlarining bari ham vertikal, ham gorizontal (seysmik) kuchlarni o'ziga qabul qiladi. Karkaslar orasiga devor uriladi. Devorlar karkas ishida, u yoki bu darajada ishtirok etadi. Devor konstruksiyasining xiliga va uni karkas bilan biriktirilishi uslubiga qarab karkasli 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 me'yordagidan ancha past bo'lgan. Masalan: Toshkent, Nazarbek va Gazli zilzilalarida shikastlangan va buzilgan bino devorlarning mustahkamligi me'yordagidan 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 ob'ektlar 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 tayanishi 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 karkasli binolarning elementlari tutashadigan joylari plastik deformatsiya hosil qiladigan qilib ishlanishi zarur. Bino va inshootning 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.

Binoning zaminini mustahkamlash quyidagi usullar bilan amalga oshirilishi mumkin: gruntни 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 me'yor va qoidalarga to'la amal qilingan holda tashkil etilishi, inshootlar seysmik mustahkamligini ta'minlashi mumkin.

14. SURILISHLAR. NURASH JARAYONI. SHAMOLNING GEOLOGIK ISHI. EOL YOTQIZIQLAR. KARSTLANISH HODISASI.

14.1. Surilishlar

Tog' jinslari massalarining suv o'tkazmaydigan qatlamining o'z og'irligi kuchi ta'sirida surilishlari ro'y beradi. Surilishlar uchun ko'chayotgan tog' massasini aylanmasligi va ag'darilmasligi xarakterlidir. Ko'chayotgan tog' massasining ko'pchilik nuqtalari traektoriyalari, surilish yuzalari yo'lga mos keladi.

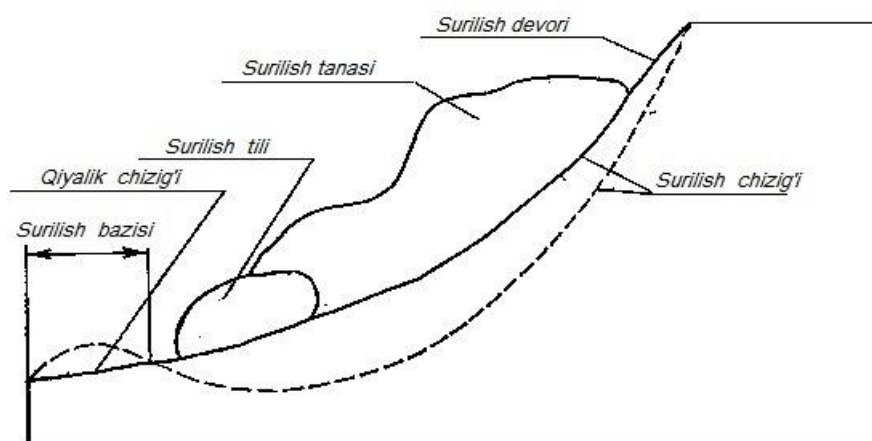
Surilish hodisasi geologik jarayon bo'lib, tog' jinslarining mustahkamligi buzilishi va tabiiy omillar oqibatida o'z muvozanat turg'unligini yo'qotishi oqibatida ro'y beradi. Surilish hodisalari yer sharining hamma joyida tarqalgan bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi, unga qarshi kurash tadbirlari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

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

Surilishlar hajmi, hosil bo'lish sharoiti harakat tezligiga qarab turlicha bo'ladi. Ba'zan surilayotgan ko'chki shunday tezlikda harakat qiladiki, undan odamlar saqlanib kolaolmaydilar. Masalan; Ohangaron vodiysidagi 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 tumanlarida ham kuchli surilishlar ruy berib kelmoqda. Surilish har - xil morfologik tuzilishga va dinamik harakatga 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 metrdan, 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 buyicha harakat traektoriyasiga aytiladi (14.1- rasm).



14.1 – rasm. Surilish bazisining yotish sxemasi: a – surilish bazisining qiyalik chizig'iga mos kelgan holat, b – surilish bazisining qiyalik chizig'iga mos kelmagan holat (B.O.Mavlonov va boshqalar rasmi).

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

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 joyini **surilish cho'qqisi** deb ataladi.

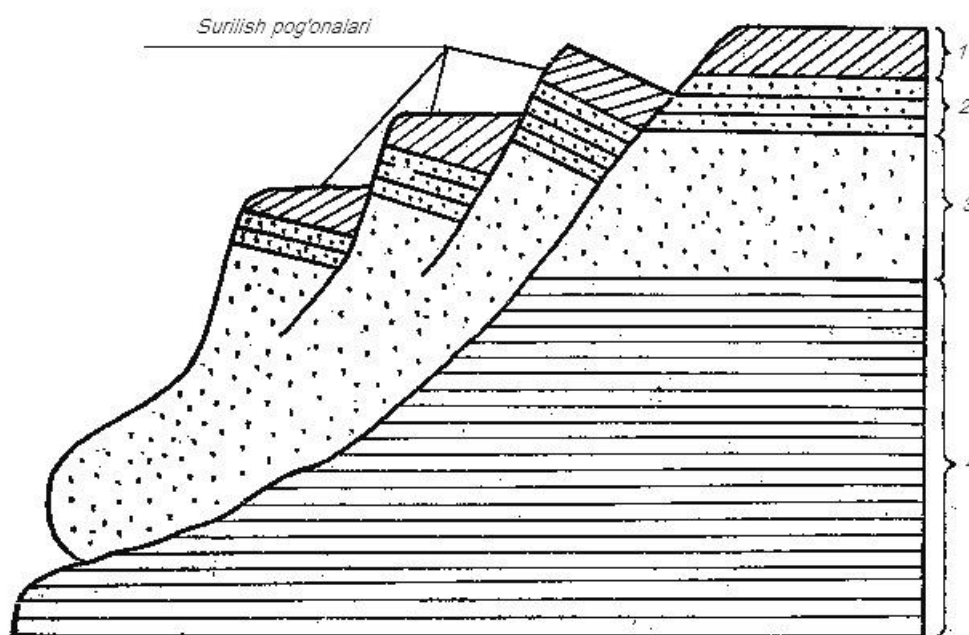
Surilish yuzasining oz-ko'pligiga qarab, surilayotgan tog' massasi, yaxlit bir butun, yoki ayrim-ayrim bo'laklardan tashkil topgan bo'ladi. Agar surilayotgan massa, ayrim-ayrim yirik bo'laklardan iborat bo'lsa, surilib tushayotgan umumiy massaning yuzasi pog'onasimon bo'lib, zinasimon surilishlar hosil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

ajratib turadigan joylarni – **surilish ayirgichlari** deb ataladi. Surilish uyimining 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 zonasi** 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 (14.2-rasm).



14.2 – rasm. Pog'onasimon surilish sxemasi: 1 – lyossimon tog' jinslari; 2 - qumtoshlar; 3 – qumlar; 4 – gillar. (B.O.Mavlonov va S.Zoxidov rasmi).

Surilish natijasida hosil bo'lgan pog'onasimon suppachalar **surilish terrasalari** deyiladi. Surilish yuz bergandan keyin surilish yuzasining ochilib qolgan qismi **surilish** yoki **cho'zilish 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 massasi **surilish tanasi** deb ataladi. Surilgan massaning kattaligi surilish devorining chegarasi ruy 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 5-7m, uzunligi 15-20m va undan ortik bo'ladi. Surilish tabiiy va inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan holda ro'y berishi mumkin.

14.2.Surilish hodisalarini o'rganish usullari va uning ahamiyati

Surilishga moyil bo'lgan qiyaliklarni tashqi ko'rinishi bir necha belgilarga ega bo'lib, ularga qarab qiyaliklarni xar doim bilib olish mumkin. Ajralib ketgan tog' massasi o'rnida qator kontsentrik yoriqlar, qiyalikning uzunasi bo'ylab hosil bo'ladi. Jinslarning qurilishi tufayli qiyaliklarni sirtini va ayniqsa paski qismlarini yuzalari bo'rtishlariga sabab bo'ladi. Surilib kelayotgan jinslar bosimidagi qiyalik ustun, bosim vallari hosil bo'ladir kiradi. Vallar va ko'tarilgan tepaliklar orasida sharoitga qarab, yuzaki va yer osti suvlari to'planadi. Bu esa qiyaliklarni botqoqlanishiga sabab bo'ladi va siljish ro'y beradi. Surilishlar hosil bo'lishi va ular hosil bo'lishi va rivojlanishida ba'zi bir ma'lum sharoitlar rol o'ynaydi. Ular orasida muhitlar: qiyaliklarning balandligi, qiyaligi, shakli, geologik tuzilishi, jinslar xossasi, gidgeologik sifatidir. Hamma sharoitlar surilishga moil bo'ladi. Surilish ko'tarib turgan va osilib turgan shakldagi qiyaliklarga xosdir. Surilish jarayonlariga geologik tuzilishi ham ta'sir etadi. Surilishga moyil bo'lgan tipik jinslar vakili - turli gilli jinslar bo'lib, ularga siljish deformatsiyasi xosdir. Bu ko'pincha lyoss va lyossimon jinslar tarqalgan hududlarga xosdir.

Surilishga jinslarning qovushqoqligi va ichki ishqalanish kuchlari ham qarshilik ko'rsatadi. Massani pastga suruvchi kuchlarga - jins og'irligi, uning ustidagi bino va inshoot og'irligi, yer osti suvlarining gidrostatik va gidrodinamik bosimlaridir. $K_t > 1$ bo'lganda qiyalik turg'un holatda bo'ladi; $K_t = 1$ bo'lgandagi holat muvozonatlashgan deyilib, ma'lum sharoitda qiyalik suriladigan bo'lib qolishi mumkin; agar $K_t < 1$ bo'lsa, qiyalik turg'un bo'lmagan holatda bo'lib, surilish ro'y beradi. Surilish sabablarini N.V. Kolomenskiy va I.S. Komarov bo'yicha 3 guruhdagi jarayonlarga bo'lish mumkin:

1) Qiyalikni balandligini va tashqi shaklini o'zgartiruvchi jarayonlar: daryolar, jarliklar eroziyasi bazisi o'zgarishi, oqar suvlar va to'lqinlarning yemiruvchi faoliyati; qiyalikni sun'iy yo'llar bilan chuqurlashtirish;

2) Qiyalikni tashkil topgan tog' jinslarining tarkib va fizik-texnikaviy xossalarini o'zgarishiga sabab bo'ladigan jarayonlar: nurash ta'sirida fizik-texnikaviy xossalarini yomonlashuvi.

Tog' jinslarini fizik - texnikaviy xossalarini yomonlashuvi, yer osti suvlari, yomg'ir suvlari, erigan qor, muzliklar, xo'jalik suvlari bilan namlanishi oqibatida yomonlashuvi. Tog' jinslarini fizik-texnikaviy xossalarini ular tarkibidagi suvda eriydigan tuzlarni ishqorlanib, oqar suvlar ta'sirida oqizilib ketib, jinsda kovaklar va bo'shliqlar (suffoziya) sabab bo'ladi;

3) Qiyalikni tashkil etgan jinslariga qo'shimcha bosim vujudga keltiradigan jarayonlar: qiyalikga qarab fil'trlanib boruvchi suvlarning gidrodinamik bosimi; Jinslarning g'ovaklaridagi va yoriqlardagi suvning gidrostatik bosimi; Qiyalikga ta'sir etilayotgan sun'iy dinamik va statik bosim, seysmik xodisalar.

Surilishning sodir bo'lish sabablaridan biri jinslar namligining birdan 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'rta 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 zonalar hosil bo'ladi. Jinsning massasi ortib, konsistentsiyasi 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 etishida 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, bu 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'tarilishi 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 koeffitsienti 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 o'zilish devori hosil bo'ladi;
- 5.Yonbag'irlikning 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. Ba'zan 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'irliklaridan 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' quduqlaridan olingan tog' jinslari strukturasi ko'chish zonasiga 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, xalk 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 xar-xil yoriqlarni paydo bo'lishi, pog'onasimon surilish bo'lganligidan dalolat beradi.

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 xarakterliki, 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 klassifikatsiyalash muhim ahamiyatga ega.

Surilishlarni klassifikatsiyalarini uchta guruhga ajratish mumkin:

1. Alohida klassifikatsiyalar - bunda surilishning bir yoki ikkita belgisi hisobga olingan bo'ladi;

2. Umumiy klassifikatsiya - bunda surilishning bir necha belgilari hisobga olinadi va ko'pchilik surilish belgilari uchun umumiy xarakterga ega bo'ladi;

3. Regional klassifikatsiyalar ma'lum rayonlarda 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 choralari ham turlichadir. Surilishga qarshi ko'riladigan chora-tadbirlar passiv va aktiv xillarga bo'linadi.

Passiv chora - tadbirlarga quyidagilar kiradi:

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

2. Qiyaliklarni ustiga chiqindi, tosh va tuproqlarni tashlamaslik;

3. Qiyaliklar ustiga og'ir, bino va inshootlarni qurmaslik;

4. Surilish xavfi bor joylarda, portlatish ishlarini bajarmaslik;

5. Surilish zonalari atrofida poezdlarning harakat tezligi oshishiga yo'l qo'ymaslik;

6. Qiyaliklarga ekin ekib, ularni sug'ormaslik kerak;

7.Qiyaliklarni tekislab, nishabliklarni kamaytirish choralari ko'rish kerak;

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

Binolar va inshootlarni asosini tanlashda poydevor chuqurligi, nurashga uchramagan jinsgacha qadar kovlanishi lozim. Bu maqsadda esa, elyuviy yotqiziqlarni maxsus choralari bilan zichlansa, asos sifatida ishlatiladi ham bo'laveradi. Nurashni oldini olish yoki nurashga uchragan jinslarni xossalari yaxshilash uchun turli tadbirlar qo'llaniladi:

1.Tog' jinslarini nuratuvchi ta'sirdan saqlovchi maxsus qoplamalar bilan qoplash;

2.Jinslarni tarkibiga turli moddalarni shimdirish yo'li bilan;

3.Nurash agentlari (suv, havo, gaz va boshqa.) ta'sirini yo'qotish;

4.Yer hududlarini tekislash va oqava suvlarni tartibga solish;

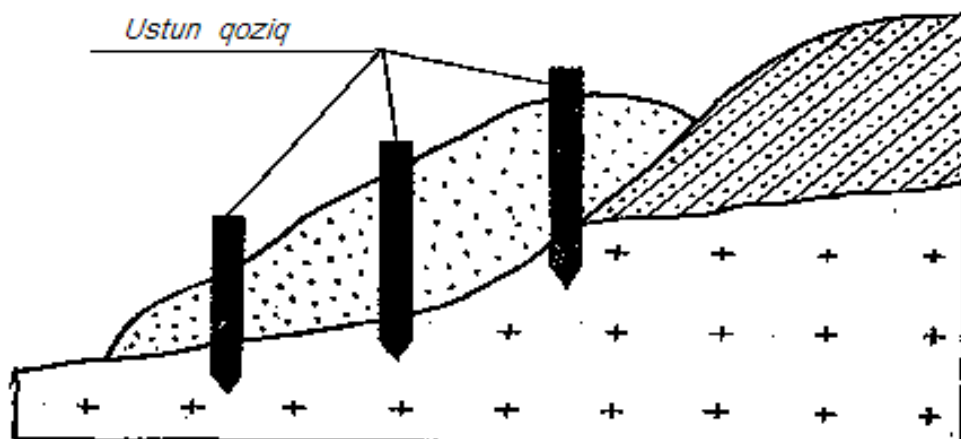
5.Tog' jinslarini yuzalarini turli materiallar; gudron, bitum, beton, asfal'tobeton, sement qorishmasi, gillar bilan qoplanib, ularning turi, nurashning xiliga, chuqurligiga qarab aniqlanadi. Masalan; gudron, bitum, sement va boshqa sun'iy qoplamalar suvni yo'lini to'sish uchun ishlatiladi, lekin ular ham haroratning issiq - sovuq o'zgarishlaridan saqlay olmaydi. Jinslarni zichligini oshirish uchun ularni suyultirilgan shisha, bitum, gudron, sement qorishmasi, giltuproq bilan shimdirish mumkin.

Aktiv tadbirlarga esa surilishni oldini olish, uni kuchini kamaytirish, to'xtatish uchun ko'riladigan inshootlar kiradi. Bular o'z vazifasiga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi:

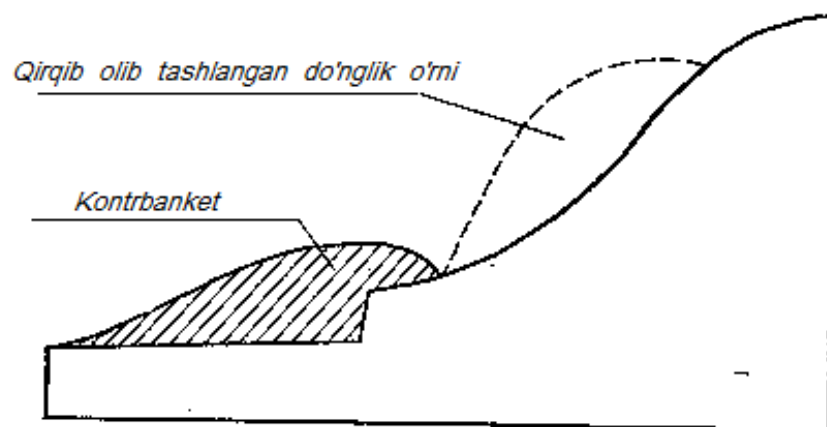
1.Dengiz, ko'l, daryo qirg'oklaridagi sodir bo'ladigan, yuvilish va uyilish jarayonida sodir bo'ladigan yemirilish – abraziya jarayoni sodir bo'ladi. Qirg'oqlarni abraziyadan saqlash uchun, qirg'oqlarga betondan, temirbetondan ishlangan – qaytargichlar, to'lqin so'ndirgichlar, deb ataladigan bloklar quriladi. Bular qirg'oklarni yuvilishdan saqlaydi va suriladigan massaga tayanch bo'ladi;

2.Bu guruhga surilish massasini kuch bilan ushlab turuvchi inshootlar kiradi. Suriladigan massani siljitmaslik uchun asosan tayanch devorlari, yer osti

ustun qoziqlari, va kontrbanketlardan foydalaniladi. (14.3, 14.4, 14.5, 14,6 - rasmlar);

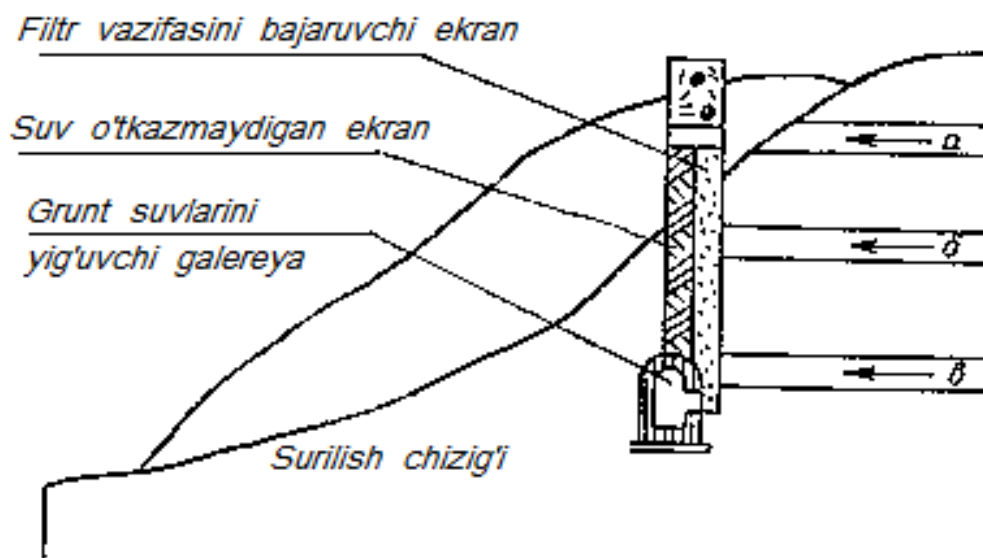


14.3 – rasm. Suriladigan qiyalikni ustun qoziqlar yordamida mustashkamlash (B.O.Mavlonov, S.Zoshidov rasmi.).



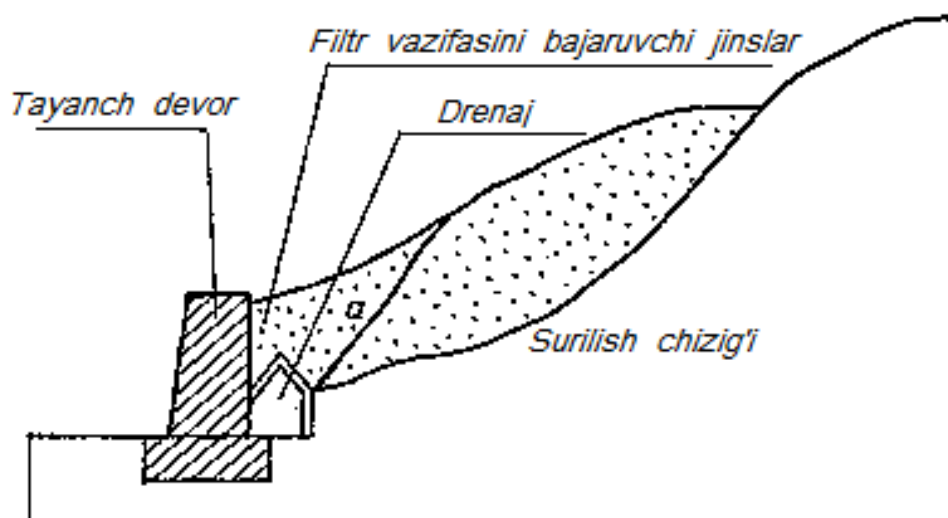
14.4 –rasm. Qiyaliklarni yassilab va kontrbanket surib ularning mustashkamligini oshirish sxemasi.

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



14.5 – rasm. Drenajli galereyaning suriladigan qiyalikda joylanish sxemasi: (M.Z.Nazarov rasmi). *a, b, v* – suvli qatlamlar.

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



14.6 – rasm. Suriladigan qiyalikni tayanch devor yordamida mustashkamlash.

14.3. Nurash jarayoni

Yer yuzasidagi fizikaviy - kimyoviy va organik jarayonlar ta'sirida tog' jinslarini 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 I vaqtda ruy beradi.

Fizikaviy nurash - havoning va suvning kunlik va mavsumiy o'zgarishidan yuzaga keladi. Quyosh radiatsiyasi ta'sirida tog' jinslari 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, qattik, yaxlit, zich jinslar yemirilib, kichik parchalarga bo'linib ketadi. Nurash jarayoni natijasida yemirilgan, maydalangan tog' jinslari ba'zi hollarda yemirilgan joyning o'zida koladi va ushbu jarayon - **elyuviy jarayon** deyiladi. Biroq bu jinslar, ko'pincha tog' yonbag'irliklari bo'ylab surilib, delyuviy qoplamani hosil qiladi. **Delyuviy** deganda, nurash natijasida yemirilgan tog' jinslarini 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 kislorod bilan birgalikda ta'sirida ruy beradi. Kimyoviy nurash turli kimyoviy reaksiyalar (oksidlanish, erish, gidratlanish, gidroliz va boshqalar) asosida ruy berib, natijada minerallar va jinslar to'la parchalanishi va yangi sharoitlarda turg'un bo'lgan jins va minerallar hosil bo'lishi mumkin.

Masalan, magmatik tog' jinslari (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, sul'fatlar, xloridlar hosil bo'lib, qulay sharoit hosil bo'lsa, ya'ni nurash mahsullari suvga to'yinsa, suvli eritmalar holiga o'tib, fizik va kimyoviy nurashda ishtirok etishi mumkin.

Organik nurash - organik nurash jarayonida o'simlik va hayvon organizmlarining aktiv ishtirokida ruy 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 jarayonining tog' jinslarining xossalarini ta'siri.

Nurash geologik jarayon sifatida birlamchi jinslarni yemirilishiga va o'zgarishiga sabab bo'ladi. Injenerlik geologik nuqtai nazaridan nurash jarayoni-ning asosiy yo'nalishi. Tog' jinslarini fizik xolatini va fizik mexanikaviy xossalarini 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, mustaxkamligini 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 kvarts mineralidan tashkil topgandir. Asosli va ul'tra asosli jinslarning bo'shoq jinslar-turg'un bo'lmagan dala shpatidan tuzilgan bo'lib, nurash qobig'ida gilli jinslarga aylanib ketadi. Bunday jinslarning mexanik xususiyati, nordon va o'rta nordon jinslarnikiga qaraganda pastroq bo'ladi. Magmatik jinslarning kelgusi yemirilishida yirik chaqiqli 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 xarakterli 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 ul'tra asosli magmatik jinslarning yemirilishiga qobig'iga yaqin turadi.

Cho'kindi jinslarning yemirilishi o'zgachalik 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 xosil bo'ladi;
- b) g'ovaklashish;
- v) ikkilamchi minerallar paydo bo'ladi.

Bu jarayonlar gilli jinslarning fizik-mexanik hususiyatlarini yomonlashtirdi, ularda surilishga qarshilik kamayadi va siqiluvchanligi ortadi. Bu jarayonlar ayniqsa ularni keskin bo'shatish, ustidagi bosib yotgan jinslar og'irligi olib tashlanganda ro'y beradi. Bunday xodisalar chuqurlar qazishda namoyon bo'ladi. Gillar yuqoridagi og'ir bosib turuvchi qatlamdan ozod bo'lgach, o'z xajmini oshirishga intiladi. Shunda ularda nurashning tashqi agentlarining o'tqazuvchi yoriqlar paydo bo'ladi.

Mineral tarkibi ko'pincha montmorillonit miqdori oshishi tomoniga ($pH > 7$) o'zgarib, gilli gruntlarning siqiluvchanligi va bo'kishi ortadi. 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 protsessining sodir bo'lishi va kuchayishiga kishilarning muhandislik faoliyatlari ham katta ta'sir qiladi.

Muhandis inshootlari, shaxtalar, kotlavonlar, 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 choralalar bilan zichlansa, asos sifatida ishlatlsa ham bo'laveradi. Chuqurliklardagi qiyaliklarni nurashga uchragan jinsni hisobga olib tayinlanadi. Nurashning oldini olish yoki nurashga uchragan jinslarni xossalarini yaxshilash uchun turli tadbirlar qo'llaniladi:

1. Tog' jinslarini nuratuvchi ta'siridan saqlovchi maxsus qoplamalar bilan qoplash;
2. Jinslarni tarkibiga turli moddalarni shimdirish yo'li bilan;
3. Nurash agentlari (suv, havo, gaz va boshqa) ni ta'sirini yo'qotish;
4. Yer hududlarini tekislash va oqava suvlarni tartibga solish.

Tog' jinslarini yuzalarini turli materiallar - gudron, bitum, beton, asfal'to-beton, sement qorishmasi, gillar bilan qoplab, 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 saklay olmaydi. Jinslarni zichligini oshirish uchun ularni suyuq shisha, bitum, gidron, sement qorishmasi, giltuproqlar bilan shimdirish mumkin. Yer osti suvlarini yo'qotish drenaj (zaxqop) lar qurish yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Tosh materiallarni nurashdan saqlash choralari 2 ga bo'linadi: konstruktiv va kimyoviy.

Konstruktiv chora tadbirlar turkumiga tosh - materiallar ustiga yog'in - sochinlarni tegdirmaslikni 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 usul-laridan biri flyuatlashdir. Bunda karbonatli jinslar kremniyforli vodorod kislota tuzlari bilan shimdiriladi.

Gidrofoblash - deganda g'ovakli tosh materialni gidrofob (suvni itaruvchi) moddalar bilan shimdirish tushuniladi. Bunda tosh qoplamaning yuzasi zichligi ortib, nurashga yaxshi chidaydi. Toshlarni kremniy - organik suyuqliklar, polimer materiallar, parafin eritmalar 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.

14.4. 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, odamlarni halokatiga sabab bo'lishi mumkin va xalk xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Shamol o'z yo'lida katta geologik ishlarni bajaradi. 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 xisoblanadi. Bu shamoldan bo'ladigan yuklama deyiladi, qurilish konstruksiyalarining yon tomonlariga ta'sir ko'rsatadi. Baland qurilmalar, ayniqsa zavodlarning baland tutun trubalari shamol yuklamalari ta'sirida doim tebranib turadi. Qurilish konstruksiyalarini loyixalash va xisoblashda bu yuklamalarni xisobga olish lozimdir. Shamol o'z xarakati

davomida o'zi bilan qum, xatto shag'allarni xam uchirib ketadi. Eng katta buzuvchi, yemiruvchi ishlarni qum parchalari bajaradi. Ular qattiq jinslarga urilib, ular yuzasida turli jo'yakchalar, yo'lchalar, chuqurchalar xosil qiladi. Bu xodisa korroziya deb nom olgan. Cho'llarda korroziya tufayli telegraf ustunlari, simlar tezda yaroqsiz holga keladi, binolarning old qismi ko'rinishi buziladi. Deflyatsiyaning va korroziyaning birgalikdagi xarakati faqat yumshoq jinslar emas, qattiq jinslarni xam yemirib, turli o'lchamli parchalarga aylantiradi. Ayni vaqtda ushbu jarayonlar rel'efning turli shakllarini yuzaga chiqaradi. Shamolning tezligi bilan va zarrasining katta-kichikligiga qarab qum ko'chgan holda yoki urilib aylanib ketishi mumkin.

Gilli changsimon va mayin qum zarralari tepaga ko'tarilib ko'chadi va shamolning kuchiga qarab yuzlab va xatto minglab km gacha ko'chib borishi mumkin.

Shamol o'z yo'lida tog' jinslariga mexanikaviy ta'sir etishi natijasida undan mayda zarralarni, g'ovaklardagi nurash mahsulotlarni o'zi bilan olib chiqib ketadi. Bu hodisa - **deflyatsiya** deb atalib, cho'lda tog' jinslarini batamom buzilishiga olib keladi. Shamol faqatgina mayda zarralarnigina uchirib keta oladi. Qumni esa yer ustidan bir ozgina ko'tarib, uchirib ketadi va uzoq joyga bormay ularni to'playdi. Shamol ta'sirida cho'llarda katta - katta qum tepaliklari, do'ngliklar hosil qiladi. Bular **qum dyunalari, barxanlari** deb ataladi. Qum do'ngliklari Sahroi Kabirda, Arabiston yarim orolida, Meksika, ekvator sahrolarida, Respublikamizda Orol dengizi bo'ylarida, 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 masalan, Orol dengizi qirg'oklarida tuz yig'iladi.

Shamol bu tuzlarni uchirib, boshqa joylarga eltib 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 yupka kobiklar hosil qiluvchi moddalar ishlatilmokda. 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.

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

14.5 Karstlanish hodisasi.

Yer osti suvlari ta'sirida ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi kabi tog' jinslarini eritish 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.

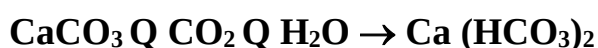
G'orlar turli shakl va hajmdagi bo'shliqlar ko'rinishida bo'ladi.

G'orlar ikki xil bo'ladi: ochiq g'orlar yoki voronkasimon o'pirilgan chuqurliklar; yopiq g'orlar - bu ohaktoshlar jinslari orasida paydo bo'lgan gorizontali yoki tik qiya bo'shliqlardir. Morfologik jihatdan g'orlar Yer yuzida ko'proq botiq shakllarini tashkil qiladi. Ochiq karst (g'or) lar xar - xil shaklga ega bo'lishi mumkin. Yer ostidagi karstlar ham bir necha xil bo'ladi; tik yunalgan quduq, og'zi tor, ichiga tomon kengayuvchi (epikarst), gorizontali 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 metrdan, ming m gacha bo'ladi. Yemiriluvchi, g'orlar hosil

kiluvchi jinslar suvda eriydigan jinslardir: karbonatli jinslardan: ohaktosh, dolomit, bo'r, marmar: Sul'fatli jinslardan: gips va angidrit; xloridlardan - osh tuzi, sil'vin 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. Sul'fatlar suvda nisbatan kam eriydi; 1 litr distillangan suvda 2,6 g gips eriydi. Agar suv tarkibidagi 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, suvning tog' jinslariga ta'siri juda sekinlik bilan boradi, biroq suvning tarkibida karbonat angidrid ko'p va harorati yuqori bo'lsa, bu jarayon tezlashadi. Karbonat angidrid suvda qiyin eruvchi magniy yoki kaltsiy 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' jinslarning darzliligi ham katta ta'sir ko'rsatadi. Darzlardan kirib borgan, yer osti suvlari, atmosfera yog'inlari va tog' jinslari yemirilishini kuchaytiradi. Karstlar, ayniqsa tektonik zonalarda ko'proq uchraydi, sababi bu zonalarda tog' jinslari darzlari ko'proq va yerning chuqurroq qismlarigacha kirib boradi.

Atmosfera yog'inlari va daryo suvlari kamroq minerallashgani sababli, karstlar hosil qilishda faol rol o'ynaydi.

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

Lyoss tog' jinslarida hosil bo'ladigan bo'shliqlar, ko'pincha o'simliklar hamda xayvonlarning (kemiruvchilar) yashashi jarayonidan paydo bo'lgan, yer ustidan pastga qarab yo'nalgan, naysimon, ba'zan aylanasimon holdagi, turli

kattalikdagi bo'shliqlarga, atmosfera yog'inlarining oqib kirishi va birorta pastlik, qulay joydan yer yuzasiga sizib chiqishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday bo'shliqlar Respublikamizda Toshkent oldi rayonlarida, Parkent vodiysida, Shimoliy Farg'ona vodiysida - Namangansoy, Chortoqsoy, Kosonsoyda uchraydi. Karstlar hosil bo'ladigan tog' jinslari qurilish uchun anchagina mushkulliklar tug'diradi. Gipsli va osh tuzi tarqalgan joylarda faqatgina mavjud bo'lgan karst emas balki, uning yangi xillarini va ayniqsa binoning asosida hosil bo'lishi, qurilish uchun xavf soladi. Og'ir inshoot qurilishi natijasida yer yuzasiga yaqin joylashgan g'orlar, o'pirilib tushishi mumkin. Tonnellarni qurishda karstli hududlardan o'tishda, yo'llarda yirik g'orlar uchrashi mumkin va bu anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Agarda inshootning geologik jihatdan qulay bo'lgan joylarga joylashtirish imkoni bo'lmasa, karstli bo'shoq tog' jinslarini sun'iy ravishda zaminda zichlash, masalan, zich sementli, mayda zarrali qum aralashmalari, sementli - gilli aralashma bilan zichlash lozim. Tonnellarni o'tkazishda, g'orlarni shiplaridagi tog' jinslarini o'pirilib ketmasligini oldini olish maqsadida, mustahkam tom nishalari tayyorlanadi.

Karstli hududlarda har qanday inshoot qurilishida yer osti g'orliklari namoyon bo'lish bosqichi va xarakterini o'rganish, karstli qatlamlarini va uning suvli xususiyatlarini o'rganish, va ayniqsa tektonik zonalarga ahamiyat berish zarur.

14.6. Selning geologik ishi va prolyuvial tog' jinslari

Sel so'zi arabchadan olingan bo'lib «tez oquvchi suv» degan ma'noni bildiradi. Tog'lik rayonlarda 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' jinsi parchalarini surib ketib, pastga tomon oqizib ketadi. Bu vaqtinchalik katta kuchga ega bo'lgan suv oqimini sel deb ataladi. Sel ichidagi aralash tog' jinslari bo'lganligi uchun uning zichligi $1,2 - 1,8 \text{ g/sm}^3$, tezligi esa $10 - 15 \text{ km/soat}$ ga yetadi.

Sellar quyidagi sharoitlarda hosil bo'ladi:

-kuchli jala yog'ishi yoki qorning shiddat bilan erishi;

- tog' yon bag'irliklari, vodiylar o'zanlarining nishabligi 35 % dan ko'p bo'lishligi;

- nurashdan maydalangan jinslarning tog' yon bag'irliklarining havzalarida yig'ilib, katta miqdordagi bo'sh jins uyumlarini to'planishi. Sel massasi taxminan 50 - 60% har - xil tosh parchalari, qumlardan, gillardan va o'simliklar tanalaridan iborat bo'ladi. Shu bilan bog'liq holda, sellar tez yemiriluvchi jinslar (gilli, slanetsli) joylashgan tog'li qurg'oq hududlarga xosdir. Bunday hududlarda tog' jinslarini nurashi natijasida to'planib qolgan bo'sh jinslar uyumi to'plangan bo'ladi. Hosil bo'lish manbaiga qarab sel **regional** yoki **mahalliy** xillarga bo'linadi. Ularning birinchisi, joyning geologik va geomorfologik sharoiti bilan, chambarchas bog'liq holda, yog'in ko'p va tez yog'ishidan sodir bo'ladi. Mahalliy sel esa mahalliy qatlamlari birdan erishi natijasida tog'liklardagi ko'llardagi suv ko'payishidan, bu ko'llar havzalarining ayrim joylari o'pirilishidan vujudga keladi. Sel xodisasi sodir bo'ladigan havza 3 zonaga bo'linadi.

1.Ta'minlanish zonasi - Bunga baland tog'li rayonlardan tog' oldi rayonlarini ham o'z ichiga olgan territoriyalar kiradi. Suv o'zining dastlabki harakatini, tog' jinslaridan iborat sel massasining asosiy qismini ham shu yerda yig'adi.

2.Sel harakati yoki tranzit zonasi - Unga sel oqimi harakat kiladigan 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 zonasi - bu zonaga past tekisliklar kirib, sel tog'lardan oqizib kelgan jinslarni shu yerda to'playdi.

Sel oqimining miqdori va yo'nalishi tekisliklarda regionning umumiy geologik tuzilishiga qarab, o'zgarib boradi. Sel hodisasi Yer sharining hamma tog'lik rayonlariga xos bo'lib, bizning mamlakatimizda esa Toshkent viloyati tog' oldi rayonlarida, Chirchiq, Oxangaron daryolari vodiylarida, Namangan, Andijon viloyatlarinining tog' oldi rayonlarida ro'y beradi. Mamlakatimizda 1870 yildan 1964 yilgacha 2079 marta sel hodisasi bo'lib, P.M. Karpov ularni 4 tipga bo'ladi:

- 1) Loyqa toshli - 909 ta;
- 2) Suv toshli - 336 ta;
- 3) Loyqa selli - 261 ta;
- 4) Tipi aniqlanmagan sel - 570 ta.

O'rta Osiyodagi prolyuvial lyoss jinslari sel yotqiziqlari bo'lib, suvning ohakli tog' jinslarini va dala shpatining kaolinlanishi natijasida lyoss jinslari karbonatlashadi. Sel oqimlari xalk xo'jaligiga katta zarar yetkazadi, yo'ldagi uchragan narsani vayron kilib, ekinzorlarni ko'mib yuboradi.

Sellarga qarshi ko'riladigan kurash sermashaqqat va sarf - harajatlarni ko'p talab etadi. Sellarga qarshi kurashning eng samarali usullaridanbiri; tog' yon bag'irliklarida daraxtlar o'tqazishdir. Daraxt o'z ildizlari bilan tog' jinslarini mahkam ushlaydi, nurashdan, yuvilib ketishdan saqlaydi. Lekin bu usul ancha vaqtни talab etadi. Kerakli paytlarda - selning harakatlanish zonasida, selning yo'nalishini o'zgartiruvchi har - xil inshootlar qurish, selning bir necha yo'nalishlarini o'zgartiruvchi moslamalar, shuningdek tirgak devorlar qurish shular jumlasidandir.

14.7. Eroziya

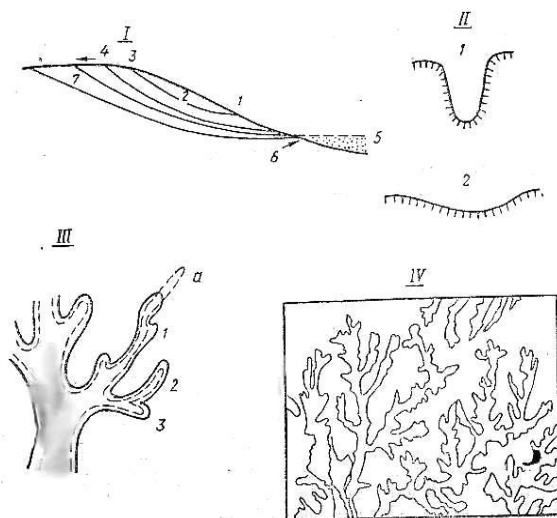
Nurash mahsulotlarini - loyqa, qum, shag'alni doimiy shag'al suvlar va vaqtinchalik bo'lgan oqimlar oqizib, yuvib ketadi. Yuvib, oqizib ketuvchi (erozion) jarayonlar Yer relyefining shakllanishda asosiy rolni o'ynaydi.

Eroziya jarayonining tag (chuqurlik) turi suv oqimining chuqurligi buyicha tog' jinslarni yemiradi, yon eroziya esa suv oqimining yon tomonidagi tog' jinslarini yemiradi.

14.7.1.Vaqtinchalik suvlar eroziyasi va jarliklarni hosil bo'lishi.

Vaqtinchalik oqimlar, erigan qor suvlari va yog'in suvlaridan hosil bo'ladi. Ularning yemirilishi faoliyati tufayli jarliklar hosil bo'ladi. Yog'in suvlari yer yuzasining chuqurchalari ustida to'planib, ularni asta - sekinlik bilan yuvib, o'pqnlar, o'nqir - cho'nqirlar hosil qila boshlaydi. Tog' jinslarining qattiqligi yoki yumshoqligiga qarab, bir joyi sekin, ikkinchisi tez yuvila boshlaydi. Natijada

yon bag'irlikning ustki qismida turli tomonga yunalgan yoki parallel jo'yaklar hosil bo'ladi. Jo'yaklarning ba'zilar yonbag'irliklarning quyi qismida birlashib chuqur va katta jo'yaklar hosil qiladi (14.7 - rasm).



14.7-rasm. Jarliklarning kengayib borishi: I-jarlikni bo'ylama qirqimi; 1-boshi, 2-asosi, 3-cho'qqisi, 4-jarning kengaish tomoni, 5-chiqish konusi, 6-yemirilish bazisi. II-jarlikning ko'ndalang qirqimi; 1-faol jarlik, 2-balka III- faol jarlikning elementlari; a) oqim boshi. IV-jarlikning ko'rinishi.

Vaqtinchalik suvlarning yemirish faoliyati bir kancha omillarga bog'liq bo'ladi:

O'simlik qatlamida oson yuviluvchi, bo'shoq, 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 bo'lgan inshootlar zamini yuvilib ketavergach, o'zining turg'unligini yo'qotadi. Shuni ham aytish kerakki, sug'oriladigan rayonlarda sug'orish irrigatsiya eroziyasi ham sodir bo'ladi. U sug'oriladigan baland - pastliklarda sug'orish texnikasiga yetarli rioya qilmaslik oqibatida kelib chiqadi. Eroziya tufayli suv jo'yaklarni yuvib, daladan ko'p mayda zarralarni oqizib ketadi, tuproq unumdorligi pasayadi, o'simlik yaxshi o'sa olmay, hosili kamayadi. Jarliklarni hosil bo'lmasligi uchun turli tadbirlar qo'llaniladi. Ular aktiv va passiv bo'lishi mumkin. Jarliklarni oldini olish passiv tadbirlardan; Jarliklar yaqinidagi, o'rmonzorlarni kesmaslik, yer haydamaslik, mol boqmaslik va x.k.

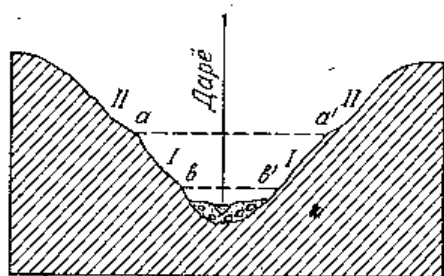
Jarning kengayib ketmasligi uchun ko'riladigan aktiv chora - tadbirlarga yuzadagi suvlar harakatini tartibga solish (chuqurliklar va lotoklar yotqizish); jarning tubini kichik to'g'onlar qurish yo'li bilan yuvilishdan saqlash, qirg'oqlarni mustahkamlaydigan o'simliklar o'tqazish hisoblanadi.

14.7.2.Daryolarning geologik ishi

Ko'p aholi yashaydigan punktlar, sanoat markazlari, qishloq xo'jalik maydonlari daryo vodiylariga joylashgan. Daryo geologik nuqtai nazardan uch qismdan iborat bo'ladi; yuqori, o'rta, va quyi oqim. Daryolarning suv oqadigan joyi **o'zan** deb ataladi.

Issiq kunlar boshlanishi bilan tog'lardagi qor va muzlar erishi va bahordagi yog'ingarchilik ko'pligi tufayli suv sathi ko'tariladi, ba'zan qirg'oqlarga chiqib ketadi, ularni yemiradi. Daryo boshlanish qismidagi tog' jinslarini yuvib kelib, o'z yo'lida o'rta yoki quyi qismlarida ularni yotqizadi, natijada allyuvial yotqiziqlar hosil bo'ladi, buni **akkumulyatsiya jarayoni** deyiladi.

Allyuvial yotqiziqlarni tashkil qilgan jinslar donalari saralangan, silliq-lang 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, Sirdaryoning suv sathi hisoblanadi. Sirdaryoning eroziya bazisi bo'lib, Orol dengizining sathi



14.8 - rasm. Daryo erozion terrasalarining ko'ndalang kesimi: daryo dastlab aa1, keyin vvl punktir chiziqlari bo'yicha ossan; I va II erozion terrasalar.

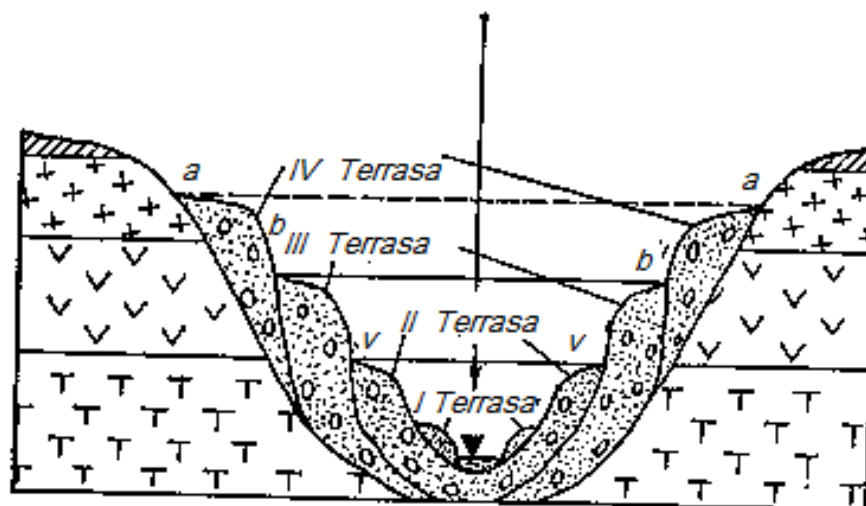
hisoblanadi. O'zan va qirg'oqlarning yuvilishi natijasida daryoning ikkala qirg'oqlarida pog'ona - pog'ona shaklidagi balandliklardan iborat supachalar hosil bo'ladi, bular daryo terrassasi deb ataladi. Daryo terrassasi o'z tuzilishiga qarab, uchga; erozion (yuvilgan), erozion akqumulyativ (yuvilib yig'ilgan) va asosli terrassalarga bo'linadi.

Erozion terrassalar daryo qirg'oqlarida tub jinslarning yemirilishidan hosil bo'ladi (14.8- rasm).

Erozion akkumulyativ terrassa daryo yotqiziqlarining qayta-qayta yuvilib tagi ochilishi natijasida hosil bo'ladi. (14.9-rasm)

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

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



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

Daryolarning yemirilib borishi, uning yaqinidagi aholi yashaydigan joylarga, sanoat inshootlariga 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 zonada kichikligi sababli suvning tezligi katta bo'lib, tagi tez yuvila boshlaydi. Ko'priklarni yemirilishidan saqlash chorasi, tayanch asosini iloji

boricha chuqurroq joylashtirish, va qo'shimcha chora sifatida xarsang tosh, og'ir yuklarni ko'prik asosiga tashlashdir. Yon tomonni yuvilishdan saqlash uchun qirg'oq ihota qismlarini mustahkamlash zarurdir.

14.8. Plivun

Tarkibida chang zarrasi ko'p bo'lgan suvga to'yingan mayda gilli jinslarga plivunlar deyiladi. Ular to'rtlamchi va shu davrgacha bo'lgan jinslar ichida va ayniqsa lyosslar va lyossimon tuproqlarda ko'p tarqalgandir.

Plivunlarning qurilish praktikasida, suvga to'yingan g'ovak jinslar, odatda qumlar bo'lib, turli qazilish ishlarida ochilib qolganda suyuqlashadi, harakatlanadi va atalasimon og'ir suyuqlikka aylanadi. Qumlardan tashqari, plivunlik hodisasi, ma'lum sharoitlarda changsimon qumoq tuproqlarda, qumloq tuproqlarda shag'alli yotqiziqlarda va kovaklari katta bo'lgan jinslarda ham uchraydi. Jinslarda plivunlik hodisasini asosiy sababikovaklardagi suvning gidrodinamik bosimi bo'lib, bu o'z navbatida kotlovan, handaqlar qazish chog'larida, grunt suvlari bosimini tushishi (gradiyenti) natijasida bo'ladi.

Odatda plivunli jinslarning suv o'tkazuvchanligi past bo'lganligi uchun, gidravlik gradient jins zarralariga fil'trlanish bosimi ko'rsatib, ular harakatini gradient yo'nalishi yoki boshqacha qilib aytganda, bo'shalish zonasi, yo'ni xandaqlarga yo'llaydi. I.V.Popov jinsning holatiga o'tishdagi fil'trlanish gradienti kritik qiymati I_{kr} ni aniqlash uchun quyidagi formulani tavsiya etadi.

$$I_{kr} = (\gamma - 1)(1 - n),$$

Bu yerda: γ - jinsning zichligi, n - g'ovaklik (birlikka nisbatan)

Plivunlik holatida jinslar butunlay strukturaviy bog'lanishlarni yo'qotadilar va zarralar oqish holatiga o'tadi.

Plivunlik hodisalari jadallashuvi gradient kattaligi, jinsning granulometrik, mineralogik tarkibi, zarralar shakli, zichliklari va boshqa bir necha omillarga bog'liqdir.

Ilmiy tadqiqotlar natijalari-qumli gruntlardagi plivunlik hodisalari sababi, bakteriyalarni ayrim turi ekanligi isbotlandi. Bunday biokimyoviy plivunlarni hosil bo'lishi shunday tushuntiriladi, suvga to'yingan dispersli jinslarda yuqori darajada turg'unlashgan kolloidlar va shu bilan, mikroorganizmlar hayoti faoliyati bo'lmish gazlar to'planishi oqibatida g'ovaklarda ortiqcha bosim to'planib, jinsning harakatlanishiga turtki bo'ladi. Mikroorganizmlar haqiqiy plivunlarda topilib, yana shuni aniqlandiki, biologik nurash 50 m chuqurlikdagi jins qatlamlarida ro'y berar ekan. Tinch osoyishta turgan plivunlar suvni kam yo'qotadi va suvni kam o'tqazadi.

A.F. Lebedev plivunlarni soxta va xaqiqiy turlarga ajratdi. Soxta plivunlar-strukturaviy bog'lanmagan jinslar, turli qumlar va shag'allar yotqiziqlardir. Plivunlik holatiga o'tish yer osti grunt suvlarining oqimining yuqori gidravlik bosim gradienti ta'sirida sodir bo'ladi. Fil'trlanish koefitsienti sutkasiga 1-2 metr va undan ham ko'p bo'ladi. Jins zarralari ko'chgan oqim holatiga o'tadi va ular orasida ishqalanish yo'qoladi. Bunday qumlar tez va oson oqib keta boshlaydi. Suvsiz holatidagi o'rta zichligi $1,5-1,75 \text{ t/m}^3$ ga teng bo'ladi. Gidradinamik bosim ostida faqatgina qumlarga emas, balki g'ovakli jinslar ham oqizilishi mumkin. Soxta plivunlarga xos bo'lgan xususiyatining osonlik bilan suvsizlanishidir. Qurigandan so'ng ular bo'sh, serg'ovak kamtsementlashgan massaga aylanadi.

Haqiqiy plivunlar – koagulyatsion yoki aralash bog'lamli jinslar - gilli qumlar bo'lib, qumoq va qumloq tuproqlardir. Strukturaviy bog'lanishlar sababi, uning tarkibida yuqori gidrofil' xususiyatli, gilli va kolloidli zarralar (0,0001 mm dan kichik) bo'lishligidir.

Plivunlik holatiga o'tishlik, uncha katta bo'lmagan gidrodinamik bosim va o'ziga suv tortib oladigan (gidrofilli) kolloidli va gilli zarrachalar borligi bilan tushuntiriladi. Ana shu zarralar atrofida bog'langan suvlar qobig'i to'planib, strukturaviy bog'lanishni kuchsizlantirib, jinsning suv o'tkazuvchanligini kamaytiradi.

Fil'trlanish koeffitsienti qiymati juda kichkina bo'lib, u $0,005 - 0,0001$ sm/sek oralig'ida bo'ladi. Haqiqiy plivunlarning suvsiz holatidagi o'rta zichligi $1,8 - 2,2 \text{ t/m}^3$ ga teng. Plivunlarning suyuqligi namlik darajasi to'la nam sig'imidan kichik bo'lganda ruy beradi. Kolloidli zarralar suvni kul rangdan oq ranggacha bo'yaydi. Uni distillangan suvda chayqalganda, idish tubida turg'un suspenziya hosil bo'ladi.

Haqiqiy plivunlar quritilganda, kolloidli zarralarning yelimlovchi qobiliyati tufayli, deyarli qattiq, mustahkam, sementlashgan massalarni hosil qiladi. Haqiqiy plivunlarga xos bo'lgan xususiyat, ularni namlikni kam ajratib chiqarishidir. Ular asosan fizik bog'langan suv hisobiga «oqadi».

Qurilish amaliyotida jinsning plivunlik holatiga o'tish qobiliyati va uning turini aniqlab olish muhimdir. Buni qator ko'rsatkichlar bo'yicha tajriba tahlillari asosida aniqlash mumkin. Jinsning plivunlik hodisasiga moyilligini, suvni yo'qotilishi (suvsizlanishi), yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan (43% dan ko'p) jinsda ko'proq, mayda zarrali jinslarda kamroq bo'ladi.

Dala sharoitlar qurilish hududini ida plivunlikka moyillikni, burg'u quduqlarini qazishdagi suvli gruntlar namunasidan bilsa bo'ladi. Plivunlikni qaysi turiga mansubligini aniqlash mushkulroqdir. Buning uchun qurilish hududini to'laligicha, muhandislik geologik va gidrogeologik sharoitlari o'rganib chiqilishi kerak bo'ladi. Plivunlikni aniqlashni boshqa ko'rsatkichlari ham bor. Masalan, haqiqiy plivun handaqlaridagi suv rangi xuddi sement sutiga o'xshagan bo'ladi.

Handaqdan olingan bir bo'lak qum, nami qochgan gruntga o'xshagan bo'ladi, o'zidan suvni yo'qotmaydi va asta-sekin kulchaga o'xshab qotib qoladi. Plivunning sirt yuzasi tortishish katta bo'lganligi sababli, uning ustida yursa ham bo'ladi. Suvli idishga solingan, turg'un suspenziyani beradi. Plivunlar qurilish ishlarini qiyinlashtiradi.

Plivunlari berk xududga ichiga olinsa, ular, yaxshigina asos bo'la oladi, lekin bu vazifa mushkuldir. Plivunlar qo'qqisdan, poydevor tagidan, sizib chiqishi mumkin. Bu esa yerning surilishi, cho'kishiga olib keladi, ustidagi imoratlar deformatsiyaga uchratadi.

Plivunlar bilan kurashish ancha sermashaqqat bo'lib, har doim ham ko'zlangan maqsadga olib kelmaydi. Bunday hollarda kotlovan (xandaqlar) qazishdan voz kechib, qoziqsimon poydevorlar variantini qo'llash, yoki poydevorni oquvchi qatlamlargacha olib bormaslik kerak. Kurash usulini tanlashda plivunning ko'rinishi muhim rol'ni o'ynaydi. Plivunlarga qarshi kurashni quyidagi 3 guruhga bo'lish mumkin:

- 1) Oquvchan jinslarni qurilish davrida sun'iy ravishda quritish (xandaqlardan suvni tortib chiqarish, ignafilotrlar) va x.k;
- 2) Shpuntlar yordamida plivunlarni to'sib qo'yish;
- 3) Plivunlarni o'zini ularni fizik xossalarini o'zgartirish yo'li bilan (silikatlashtirish, sementlashtirish, muzlatib qo'yish, elektrokimyoviy usullar va x.k.).

Soxta plivunlarga qarshi hamma usullarni ishlatish mumkin. Haqiqiy plivunlarga qarshi faqat to'siqlar bilan to'sib qo'yish usuli, muzlatib qo'yish va elektrokimyoviy yo'l bilan qotirishdir. Yer osti qazish ishlarini olib borishda, plivunning suvi bosimini muvozanatga keltirish uchun yuqori bosim qo'llaniladi. Plivunlarni quritish imkoniyati-fil'trlanish koefitsientiga bog'liq bo'ladi. Agar $K_f > 1$ m/sut - bo'lsa suvni quduqdan tortib chiqariladi;

$K_f \leq 1,0 \dots 0,2$ m/sut bo'lsa, maxsus qurilma - ignafil'trlar ular 5-6m chuqurlikgacha quritib borsa, maxsus qurilmali ignafil'trlar esa 12-15m va undan chuqurroqgacha ham quritib boradi.

$K_f < 0,2$ m/sut bo'lsa, ignafil'trlarni elektrodrenaj bilan birgalikda ishlatiladi.

Qurilish kotlovanini (xandaqni) plivundagi shpuntli to'siq bilan ajratib qo'yish vazifasi asinsini qirqib, bosimni o'zligiga olishdir. Yog'ochli shpuntlarni 6-8m chuqurlikgacha, metallisi esa 20-25 mgacha qoqib boriladi. Shag'alli yoki qattiq gruntli qatlamlarga shpuntlarni qoqib bo'lmaydi.

Plivunlarni muzlatish vaqtinchalik tadbir bo'lib xisoblanadi. Bu maqsadda yilning sovuq oylari yoki maxsus muzlatgichli qurilmalar ishlatiladi. Qish oylarida

xandaqlarni 20-30 sm li bosqichma-bosqich qilib qazib boriladi. Sun'iy muzlatishda xandaq atrofi bo'ylab, quduqlardan – 20 - 40⁰ C gacha muzlatilgan CaCl₂ eritmasi oqiziladi. Bu xandaq atrofida suv o'tqazmaydigan muzlatilgan zona hosil qiladi.

Silikatlashtirish - bu suyuq plivunga eritilgan(suyuq) shishani kirgizishdir. Buni plivunlarni suvo'tkazuvchanligi anchagina yuqori bo'lganda $K_f > 0,5 \text{ m/sut}$ iloji bo'ladi. Silikatlashtirish katta xarajatlar talab etsa ham, juda samaralidir. Plivunlarga qarshi o'z vaqtida va to'g'ri bajarilgan chora-tadbirlar qurilish ishlarini muvoffaqiyatli olib borishni ta'minlaydi.

Bu hodisaga quruvchilar kotlovan qazishda, kanallar qazishda, temir yo'l to'shamasini qurishda, metro liniyalarini qazishda duch kelishadi. Odatda plivunlarning ko'pchiligi daryo o'zanlarida va birinchi qayir ustki terrasalarida turli qalinlikda uchraydi. Plivunlarda tiksotropiya xususiyati mavjudligi tufayli, tashqi mexanik kuch ta'sirida birdan suyuq atalaga aylanib, shaxta devorlaridan, metro devorlaridan, imorat kotlovani qirg'oqlaridan, tog' yon bag'irliklaridan oqib chiqib 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 hodisasiga bo'linadi.

Soxta plivunlar - strukturaviy bog'lanmagan, qumli va shag'alli yotqiziq-larda kuzatiladi. Soxta plivun hodisasi 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, harakatga kela boshlaydi. Ozgina tashqaridan dinamik kuch ta'sir etishi bilan bu qum massasi siljiy boshlaydi.

Haqiqiy plivun hodisasi qumluk va qumoq jinslarda uchraydi. Haqiqiy plivun jins suyulgandan so'ng ham ancha vaqtgacha shu holatda turadi,

jinslardagi namlik to'la namlik sig'imi miqdoridan kam bo'lganda, suyuqlanadi. Jinsni suyulib, oqishiga sabab – bu uning tarkibidagi fizikaviy bog'langan suv bo'lib, uni ajratish ancha qiyin. Plivunlar turli tebranishlar, dinamik zarbalarga sezgir bo'ladi. Shu sababli 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:

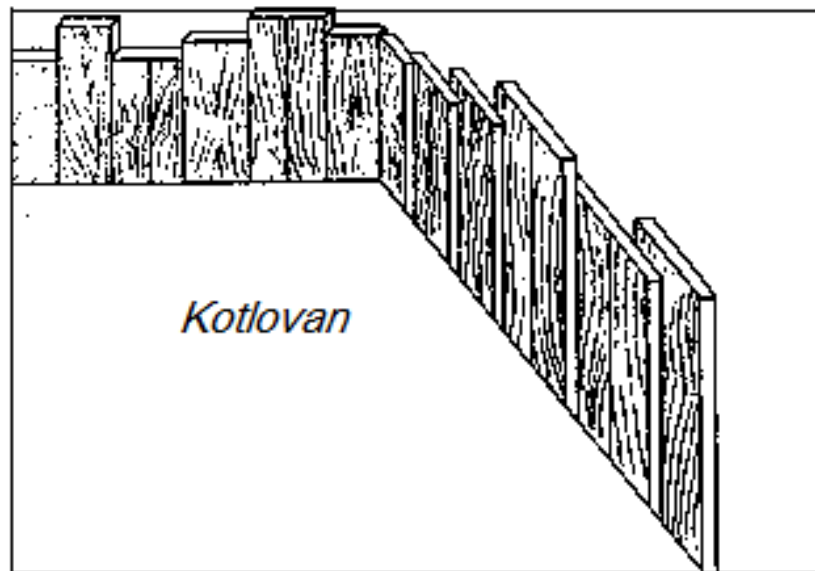
a) kotlovandagi suvni maxsus nasoslar bilan chiqarib olinadi;

b) suyuqlanuvchi qatlamlar ustidan fil'trlar qoqiladi. Qoqilgan fil'trni bir qismi plivun orasida bo'lsa, boshqa qismi uning ostidagi qatlamda bo'ladi. Bunda plivun suv fil'trlar orqali ostki qatlamlarga o'tib ketadi. Bu usul plivunning fil'trlanish koeffitsientining qiymati birdan kichik bo'lganda qo'llaniladi;

v) nina fil'trlar orqali plivunga tok yuborib, konsistentsiyasi o'zgartiriladi. Buning uchun bir - biridan ma'lum masofada joylashadigan qilib, elektrodlar qoqilib, ularga o'zgarmas tok yuboriladi. Bu usul fil'trlanish koeffitsientining qiymati 0,2 dan kichik bo'lmagan gil va lyossimon jinslar uchun qo'llaniladi.

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

Buning uchun bino yoki inshoot poydevori o'rni ochilib, kotlovan qazishdan avval atrofi bo'ylab 4 - 5 metrgacha chuqurlikgacha yog'och, temir-beton, metall ustunlarni qoqib kiritilib devor hosil kilinadi (14.10- rasm).



14.10- rasm. Kotlovan atrofiga o'rnatilgan shpuntli devorlar.

3. Plivunlarni muzlatib kuyish usuli qo'llanganda, qumning mustaxkamligi vaqtincha ortadi. Buning uchun kotlovan atrofiga maxsus moslama bilan sovutilgan CaCl_2 – eritmasi bosim ostida yuborib turiladi. Eritmaning kotlovan atrofida aylanishidan jinslar - 20°C dan - 40°C gacha muzlaydi. Bu kotlovan atrofida suv o'tkazmaydigan muzlagan qatlam hosil bo'lishini ta'minlaydi.

1. Plivun tarkibidagi suvni havo bilan siqib chiqarish. Buning uchun plivun ustiga kesson 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 bimalol qazib olish mumkin bo'ladi. Bu usulning kamchiligi, uni katta maydonlarga tarqalgan plivunlarda ishlatib bo'lmasligidadir.

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

14.9. Suffoziya

Yer osti suvlari harakatidan, qum, tosh, shag'al qatlamlari hamda tog' jinsi darzliklarini to'ldirgan mayda zarralar, holatiga kelib, ular yer osti suvlari bilan yer yuzasiga chiqadi. Yer osti suvini, o'z yo'lidagi tog' jinslarini o'yishi – **suffoziya hodisasi** deb ataladi. Suffoziya 2 xil – mexanik va kimyoviy suffoziyalarga bo'linadi:

- **Mexanik suffoziyada** fil'trlanib o'tayotgan suv, qum va shag'al qatlamlari dagi mayda jinslarni (gilli, changli yoki qumli) harakatlantirib, o'zi bilan olib chiqadi;

- **Kimyoviy suffoziyada** esa – yer osti suvlarini tog' jinslarini eritishidan hosil bo'ladi va ko'pincha karstlanish jarayoniga yaqin turadi. Kimyoviy suffoziya asosan lyoss va lyossimon jinslar tarqalgan joylarda uchraydi.

Inshootlarni loyihalash va qurishda bajariladigan muhandislik – geologik ishlarda suffoziya hodisasini o'rganish uchun tog' jinslarini granulometrik tarkibini, xar – xilligini, fil'trlanish oqimi tezligini, oqim gradientini, suffoziya uchragan tog' jinslarining fizikaviy - 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 joy qatlamlarini yer osti va atmosfera yog'inlaridan saqlashdir. Shu maqsadda ochik lotoklar yotqiziladi. Yer osti suvlarini tartibga solish, yo'nalishini o'zgartirish uchun ochiq yoki yopiq zovurlar qaziladi. Yer osti suvlari harakatini kamaytirish maqsadida, suvli qatlamlarga suyuq shisha, sement qorishmalari yoki gilli qorishmalar yuboriladi.

14.10. Cho'kish xodisasi

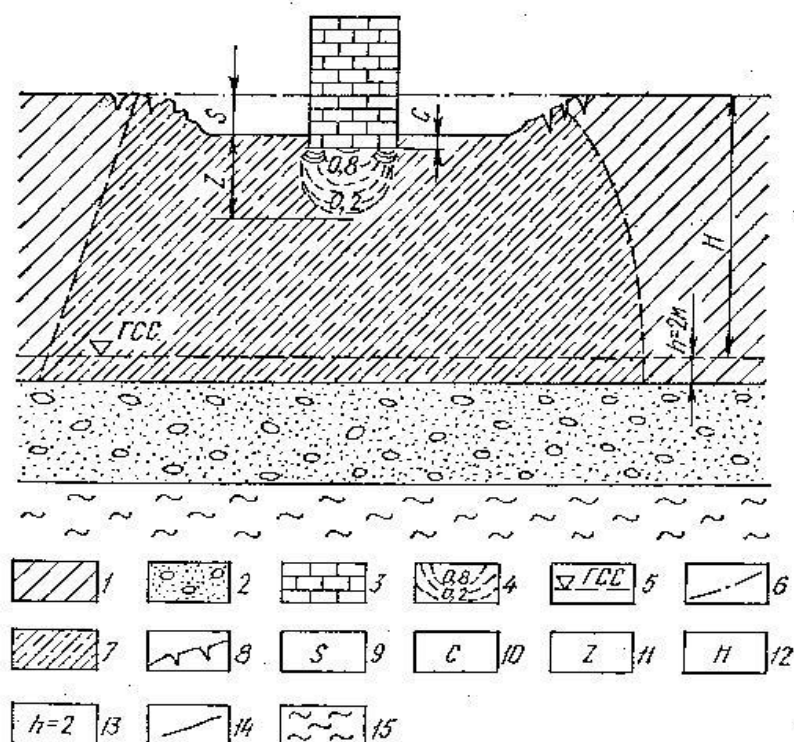
Tashqi kuch yoki o'z og'irligi ta'sirida zo'riqish holatidagi gruntning, qo'shimcha omillari tufayli kelib chiqadigan qo'shimcha deformatsiyalari – **cho'kish** deb ataladi.

Cho'kuvchan gruntlarga quyidagilar kiradi: Lyoss va lyossimon jinslar, (namlanganda cho'kadi), muzlagan gruntlar (eriganda cho'kadi), qumli, suvga

to'yingan bo'shok 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 darajasi 2,5-3,0 m gacha boradi;

2. Namlanish natijasida o'z og'irligi va ustiga qurilgan bino bosimi ta'sirida kuchli cho'kadigan jinslar. Bino og'irligi ta'sirida qo'shimcha cho'kish hosil bo'ladi (14.11-rasm);



14.11-rasm. Cho'kish hodisasi tufayli lyossimon jinslarda deformatsiyalangan zonalar sxemasi (.Mavlonov va K.Pulatov): 1-mikrog'ovakli cho'kuvchan lyossimon jinslar (suv bilan namlanmagan); 2-toshli shag'allar; 3-jinsda cho'kindidan keyin surilgan inshoot; 4-tashqi kuch ta'sirida gruntlarda kuchlanishning tarqalish sxemasi (0,2 va 0,8 sonlar kuchlanishlar miqdori, kgk/sm^2 ; 5 - lyossimon jinslar namlanishiga qadar grunt suvining sathi; 7 - biroz 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 og'irligi ta'sirida deformatsiyalangan zonaning qalinligi, m; 12 - cho'kuvchan jinsning qalinligi, m; 13 - grunt namlanishi natijasida kapillyar ko'tarilish miqdori; 14 - cho'kishdan keyin yer yuzasining sathi; 15 - gil qatlamlari.

3. Suv ta'sirida shishib, so'ngra tashqi yuklama (bino yoki inshoot) ta'sirida 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 suvli qatlamlari tagida yotgan hamda doimiy oqar suvlar ta'sirida hosil bo'lgan allyuvial lyossimon jinslar, shuningdek doimo sug'oriladigan joylardagi lyossimon jinslar ham kiradi.

Chunki ko'p yillar davomida namlanish natijasida 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 O'rta Osiyolik olimlar ham shug'ullanib kelishgan. Ular lyossimon jinslarda sodir bo'ladigan cho'kish hodisasining sabablari xaqida bir biriga mos hamda o'zaro zid fikrlarini bayon qilganlar. Buning sababi lyossimon jinslarning tarkibi va tuzilishi har xilligi, turli genetik tipga mansubligi va namlanish sharoitining turlicha bo'lishidir.

Gruntlarning cho'kuvchanligi haqida juda ko'p gipotezalar bo'lib, ular turlichadir.

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 fil'tratsiyasi vaqtida juda mayda va nozik zarralarning suv bilan birga chiqib ketishi hisobiga lyosslarning keyinchalik zichlanishi deb tushuntiradilar. Birinchi turdagi gipotezalar – suvni gruntga ta'siriga turlicha yondoshishdir. Bunda gruntning namligi oshsa, cho'kish hodisasi sodir bo'ladi, deb hisoblanadi.

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:

$$S = \frac{h - h_1}{h_0}, \quad (14.1)$$

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.

S – ning qiymati buyicha jinslar quyidagicha bo'ladi:

Agar $S > 0,01$ bo'lsa, cho'kish hodisasiga 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 zonasi, yer yuzidan 8...10m, ba'zan 20...25 m chuqurlikda ro'y berib, nisbiy cho'kuvchanlikni 30...40m ga yetadigan butun lyosli jinslar qalinligiga hisoblanmasdan, faqat yuqori qatlamlari uchun hisobga olinadi.

Cho'kuvchanlikni asosiy aniqlovchi chegaralar lyossimon jinslarning zichligi va g'ovakligidir.

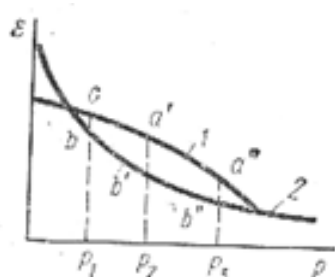
Zichlik qiymati – $1,7\text{g/sm}^3$, g'ovakligi esa – 80% atrofida bo'lib, bular ushbu ko'rsatgichlarning yuqori qiymatlari hisoblanadi.

Laboratoriya sharoitida lyossimon jinslarning cho'kuvchanligini kompression asbobda, dala sharoitida esa – shtamplar bilan tekshirib ko'riladi.

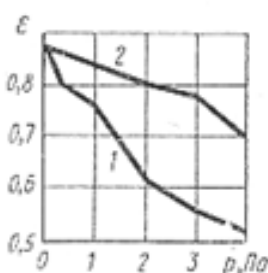
Tabiiy namlikdagi (1) va suvga to'yingan (2) lyossimon jinsning zichlanishining egri chiziqlari (14.12-rasm) da ko'rsatilgan. Birinchi qabariqli egri chiziq (1) - katta bosim ostida, jinsning yuqori darajada zichlanganligini ko'rsatadi. Ikkinchi egri botiq chiziq – uncha katta bo'lmagan bosimdagi, yuqori zichlanganlikni ko'rsatadi. Birinchi holda, bog'lanishlar anchagina mustahkam bo'lib faqatgina kuchayib borayotgan zo'riqishlardan buzilsa, ikkinchi holda

bog'lanish mustahkamligi lyossimon jinsni suv bilan namlanganda sezilarli darajada pasayadi. 1 va 2 egri chiziqlarni, bir - biridan farqlanishi tabiiy namlikdagi va suv bilan namlangandagi zichlanish darajasi turlicha bo'lishligini ko'rsatadi va lyossimon jinslar uchun cho'kuvchanlik mezoni bo'lishi mumkin. Ikki egri chiziqli grafik – lyossimon jinslarning cho'kuvchanligi qiymati doimiy bo'lmasdan, balki siquvchi kuchga bog'liqligini ko'rsatadi. Ikki egri chiziqli grafik usuli, bosimning har qanday qiymatiga tanlab olingan oraliqdagi cho'kuvchanlikni aniqlashga imkon beradi (14.13-rasm).

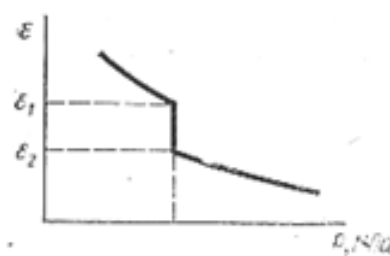
Cho'kuvchanlikni bitta egri chiziq yordamida aniqlash usuli, mavjud bo'lib, bu usulda jinsdan 1 ta namuna olinib, oldindan belgilangan yuklamaga moslab namlanadi (14.14- rasm).



14.12-rasm. Suvga to'la to'yingan va tabiiy namlikdagi lyossimon jinslarning zichlanish grafigi .



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



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

Birinchi egri chiziq usuli inshootning ishlash sharoitidagi jinsning haqiqiy holatini ifodalaydi deb hisoblanadi.

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

Dala sharoitidagi cho'kuvchanlikni shtamp usulida aniqlash laboratoriya usuliga qaraganda aniqroq bo'ladi. Shtamp usuli bilan aniqlashda, namlangan

jinslarni, inshoot og'irligi va jins ustida yotgan massalariga teng bo'lgan yuklamadagi kuch bilan sinab ko'riladi.

Cho'kish hodisasi xalq xo'jaligida juda katta qiyinchilik tug'diradi va zarar keltiradi. Lyoss va lyossimon jinslar ustiga bino va turli inshootlar qurilsa, zamindagi jinslar ozgina zichlanadi, ammo bir oz ta'sir etsa, ular juda tez zichlanadi, o'z hajmini kamaytiradi va cho'kish vujudga keladi. Bino va inshootlar zamindagi jinslar bilan birga cho'kadi. Cho'kish bir tekis, oz va sekin bo'lsa, bino va inshootlar uchun uncha xavfli bo'lmaydi, agar cho'kish notekis, bir joyda tez, ikkinchi joyda sekin bo'lsa, bino yoki inshoot qiyshayadi, ba'zan esa qulab tushadi. Cho'kish hodisasini o'rganish bino va inshootlarni loyihalashda katta ahamiyatga ega.

Cho'kuvchanlik hodisasiga qarshi kurashda quyidagi muhandislik choralarini ko'rish mumkin:

1. Cho'kuvchanlik oqibatida, binolar, inshootlar, qurilmalarni shikastlanishini oldini olish uchun qilingan konstruktiv choralar.

2. Lyoss va lyossimon jinslarni, atmosfera, yer osti, maishiy va ishlab chiqarish suvlari bilan namlanmasligi uchun maxsus saqlovchi moslamalar o'rnatish.

3. Gruntlarni su'niy ravishda qotirish, buning uchun silikatlash yoki kuydirish usullaridan foydalanish mumkin.

Imoratlar asosidagi cho'kuvchan gruntlarni imkoni bo'lsa, ko'chirib, o'rniga, zich, cho'kmaydigan gruntlarni joylashtirish lozim.

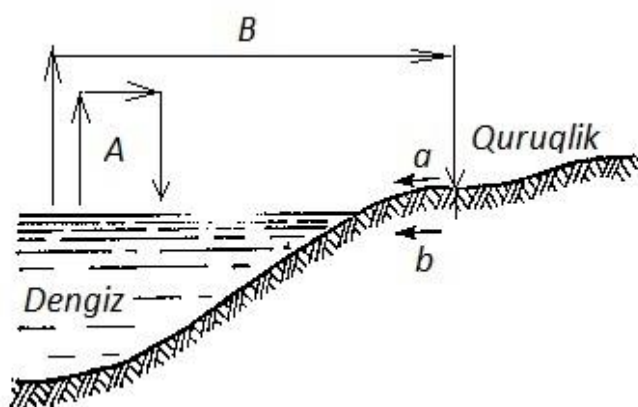
15. YER OSTI SUVLARINING PAYDO BO'LISHI, FIZIKAVIY-KIMYOVIY XOSSALARI. YER OSTI SUVLARINING YOTISH SHAROITI BO'YICHA TURLARI

15.1. Yer osti suvlarining 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 (15.1- 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.



15.1 – rasm. Suvning tabiatda aylanishi;
A – kichik; B – katta.

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 infil'tratsiyadan, 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' quyuqlashib, kondensatlanib suvga aylanadi.

Atmosfera suvlaridan tashqari yer qobig'ida chuqurlik suvlari avjuddir. 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 - **fil'trlanish suvlari** deb ataladi. Atmosfera yog'inlari qancha

15.2. Yer osti suvlarining fizikaviy – kimyoviy xossalari.

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

Yer osti suvlarning harorati katta oraliqlarda o'zgarib, manfiy haroratdan, juda yuqori issiqlikkacha (100°C) o'zgarishi mumkin. Harorati bo'yicha ular; juda sovuq suvlarga (harorati 4°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 (termal'no'y) suvlarga (harorati 42°C dan yuqori) bo'linadi. Manfiy haroratli yer osti suvlari doimiy muzgarchilik zonasida tarqalgan. Issiq va termal suvlar, harakatdagi vulqonlar hududida tarqalgan va chuqur yer osti suvlari uchun xarakterlidir. Boshqa fizikaviy xossalar yer osti suvining harorati va tarkibidagi erigan moddalarning sifati va miqdoriga bog'liqdir.

4°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 minerallashtirib bo'lganligi sababli, zichligi 1 g /sm^3 yaqin. Minerallashtirgan okean suvlari (35 g/l) zichligi – $1,03... 1,08\text{ g /sm}^3$ ga teng bo'lsa, sho'r suvlarniki esa ($300 - 360\text{ g /l}$) $-1,15... 1,22\text{ g /sm}^3$ 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 oltin gugurt vodorodli suvdan aynigan tuxum hidi keladi, karbonat angidridli gaz suvni musaffo qilsa, kal'tsiy karbonat – suvga yoqimli maza kiritadi. Osh tuzi suvni sho'r kilsa, magniy va sul'fat natriy tuzlari suvga achchiq ta'm kiritadi. Hamma tuzlar suvning tarkibida birgalikda bo'lsa, ta'mi achchiq - sho'r bo'ladi. Suvga meyo'rdagi tozalik kiritish uchun ularning miqdori $0,3 - 0,4\text{ g /l}$ bo'lgani kifoya qiladi.

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 tarkibiga kimyoviy elementlarni eritib oladi. Ularning mineral qismini belgilovchi

asosiy elementlar – karbonat, sul’fat, xlor, kal’tsiy, magniy, natriy tuzlaridir. Gazlardan kislorod, azot, uglerod, vodorod hisoblanadi.

Texnikaviy maqsadlarda, ta’minotda, sug’orishda va qurilishda ishlatiladigan suvning qattiqligi, kislota, ishqorli xususiyati va agressivligi muhim xossa bo’lib hisoblanadi.

Suvning qattiqligi deganda uning tarkibidagi kal’tsiy va magniy tuzlari miqdoriga aytiladi. Suvning qattiqligi 2 xil: umumiy va doimiy qattikliklarga bo’linadi.

Umumiy qattiklik suvdagi kaltsiy va magniyning tuzlarining umumiy miqdorini belgilaydi. Karbonatni qattiqligi – kaltsiy va magniy karbonatlari tuzlari miqdorini ifodalaydi.

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

Qattiqligi buyicha suvlarni quyidagi turlarga bo’linadi:

Juda yumshoq suv – qattiqligi 1,5 mg/ekv

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

O’rtacha qattiq suv - qattiqligi 3...6 mg /ekv

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

Juda qattiq - qattiqligi 9 mg /ekv dan ko’p.

Suvning kislota – ishqorlik xossalari **pH** simvoli orqali belgilanib, vodorod ionining teskari qiymati logarifmisiga tengdir, ya’ni $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$. Нейтрал сув учун $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ g/mol}$, ya’ni **pH = 7** bo’lsa suv neytral, **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, sul’fatli, magnezial, kislorodli.

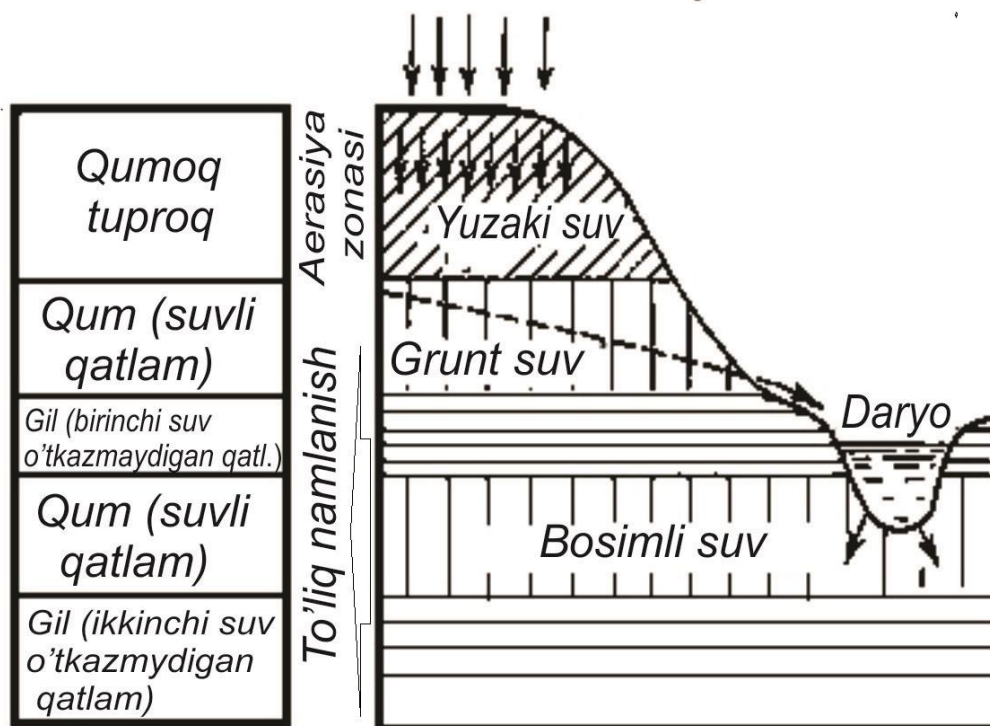
Karbon kislotali va ishqorli agressivlik, beton tarkibidagi kal’tsiy karbonat (CaCO_3) va kal’tsiy gidrooksidni (Ca(OH)_2) ni eritish tufayli yemiradi. Sul’fatli agressivlik hosil bo’lishi sababi, suvda SO_4^{2-} ionining ko’p miqdorda to’planishidir.

Sul’fatli 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. Sul’fatli suv tarkibida SO_4^{2-} - ioni 2500 mg/l gacha bo’lsa, bunday suv oddiy sementni yemirmaydi. Sulfatga turg’un sementlar, ushbu ko’rsatgichning 400 mg/l dan ko’p bo’lmagan miqdorida yemirilmaydi.

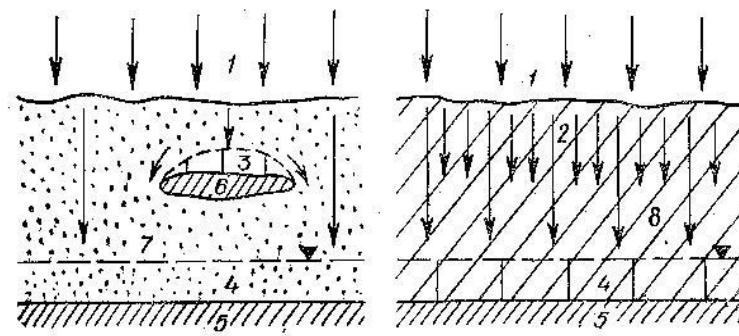
Magnezial agressivlik - suv tarkibida magniy miqdori 2500 mg /l dan ko’p bo’lgan miqdordagina ro’y beradi. Magnezial yemirilishda ham beton g’ovakchalari devorlarida zo’riqishlar hosil bo’lib, uni buzilishga olib keladi.

15.3. Yer osti suvlarining yotish sharoiti buyicha turlari

Yer osti suvlarini yer qobig’ida joylashishi buyicha klassifikatsiyasi gidrogeologiyada muhim o’rin tutadi. Yotish sharoiti bo’yicha yer osti suvlari quyidagi turlarga bo’linadi: yuzaki suvlar, grunt suvlari, qatlamlararo suvlar. (15.2-rasm).



15.2 – rasm. Yer osti suvlarining joylanishiga qarab klassifikatsiyasi



15.3 – rasm. Yuzaki suv (verxovodka):

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

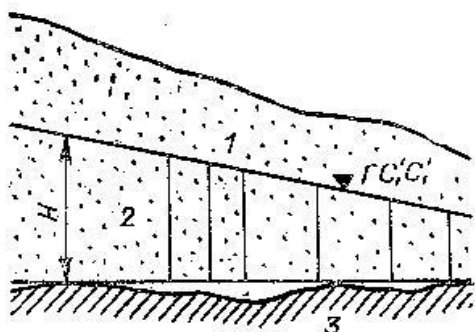
Bu asosiy guruhlar dagi yer osti suvlaridan tashqari o'ziga xos hosil bo'lgan darzliklar orasidagi karst va mineralli suvlar ham bo'ladi.

Yuzaki suvlar. Aeratsiya zonasida vaqtinchalik yig'ilib qolgan yer osti suvlarini - **yuzaki suvlar** deb ataladi. Aeratsiya zonasi uncha chuqur bo'lmasdan grunt suvlari gorizonti ustida joylashadi. Yuzaki suvlar suvning suv o'tkazmaydigan yoki yarim o'tkazmaydigan qatlamlari, masalan; gilli linzalar, qumokli qum yoki zich tog' jinslari ustida to'planishidan paydo bo'ladi. Suvning tuproqqa shimilishi (infil'tratsiya) chog'ida, suv vaqtincha bu qatlam ustida to'xtalib, suvli gorizont hosil kiladi. 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 250°C... 300°C gacha yetadi.

Yuzaki suvlar - aeratsiya zonasida suv o'tkazmaydigan qatlami bo'lmagan takdirda ham vujudga kelishi mumkin. Masalan, qumoq grunt qatlamiga anchagina miqdorda suv yig'iladi, ammo uning suv o'tkazuvchanligi past bo'lganligidan shimilish sekin boradi (15.3-rasm). Yuzaki suvlarga xos bo'lgan narsalar quyidagilardir: vaqtinchalik, mavsumlarda paydo bo'lishi, katta bo'lmagan maydonlarda tarqalish, bosimsizlik va qalinligi kamligidir. Suvni o'zidan yaxshi o'tkazadigan jinslar, masalan qumlarda yuzaki suvlar kam uchraydi,

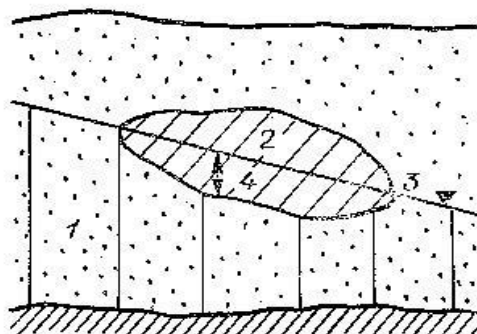
har xil qumloq tuproqlarda va lyoss jinslari bo'lgan hududlarda yuzaki suvlar ko'plab tarqalgan. Qurilishda yuzaki suvlar anchagina, jiddiy qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Qurilishda binolarning yer osti qismlari (yerto'lalar, qozonxonalar) yaxshi suvdan himoya qilinmagan bo'lsa yoki suvni chiqarib yuborish choralari 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 ob'ektlari va turar joylar dahalarida yuzaki suv gorizontlari paydo bo'lishi 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 qatlamining 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 (15.4-rasm).



15.4 – rasm. Grunt suvi.

1-grunt suvining satshi (g.s.s);
2-shu joydagi suvli qatlam qalinligi (H);
3-suv o'tkazmaydigan qatlam



15.5 – rasm. Mahalliy bosimning

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

Grunt suvlari yer osti havzalari va oqimlarini hosil qiladi. Ular yuzasi gorizont bo'lishi mumkin. Odatda grunt tarkibidagi suv o'z og'irligi buyicha pastlik tomon harakat qiladi. Agarda suvli grunt daryo, jarlik, ko'l yoki yerning pastki qismlari tomonidan chiqib ochilib qolmasa, suvning sathi doimiy turaveradi. Daryo yoki oqar ko'llarga yaqin yerlarda grunt suvlarining sathi tekis

pasayadi bu yer **depressiya yuzasi** deb ataladi. Bunday hodisa grunt suvlari sathi daryo suvi sathidan yuqori bo'lganda ruy beradi, buning natijasida grunt suvi daryoga quyiladi. Shuningdek yer yuzida yerning rel'yefiga 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 xududlarda sezilarlidir.

Grunt suvlari quyidagi ko'rinish bilan xarakterlanadi:

1.Grunt suvlari asosan atmosfera suvlari va yer yuzidagi suv havzalari va daryolardan ta'minlanib turadi. Ularning ta'minlashi sohasi odatda, tarqalish sohasiga yaqin joyda bo'ladi;

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

3.Grunt suvlari yer yuzidagi suvlar bilan gidravlik bog'liqdir;

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

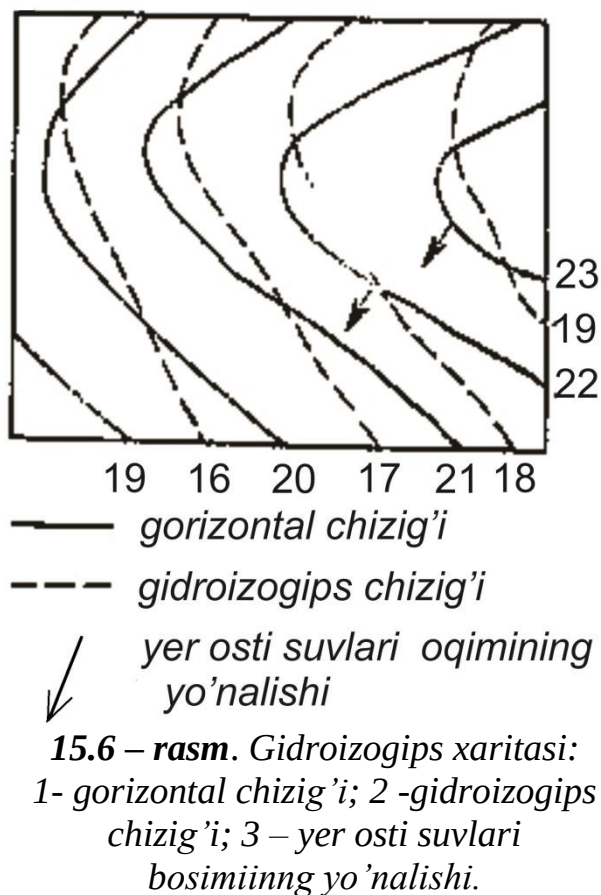
Daryo va ko'l suvlaridan uzoqlashganda, grunt suvlarining sathi 1...1,5 m gacha o'zgaradi. Grunt suvlarining joylanish chuqurligi 1...2 metrdan 20...50 metrgacha o'zgaradi. Grunt suvlarining qalinligi suvli qatlam qalinligi bilan o'lchanadi.

Grunt suvlari turli yo'llar bilan hosil bo'lgan bo'sh jinslar (allyuvial, delyuvial, ellyuvial va boshqa jinslar) g'ovaklarida bo'ladi. Odatda, uvalangan tog' jinslarining g'ovaklariga va tub tog' jinslaridagi yoriqlarni infil'tratsiya suvlari to'ldirib turadi. Amalda grunt suvlari qurilishda ko'proq uchraydi, ular handaqlarni, yer to'lalarni to'ldirib qo'yadi, bino va inshootlardan foydalanishni qiyinlashtirib qo'yadi.

Grunt suvlari sathi. Respublikamiz xalq xo'jaligida yer osti suvlarining ahamiyati katta. 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 zonasida ular asosiy suv manbai bo'lib hisoblanadi.

Mamlakatimizda yer osti suvlari ko'p bo'lib, ichimlik suvi uchun kovlangan 3000dan ortiq burg'i quduqlari ishlatilmoqda. Hidrogeologik qidiruv



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

Quduqlar qazilgach, maxsus asbob yordamida grunt suvining yotish chuqurligi aniqlanadi (15.4 va 15.5 - rasmlar). Xaritaga qurilish rayonidagi suvli hamma burg' quduqlari tushiriladi. Bu ma'lumotlarga asoslanib, gidroizogips va grunt suvlarining tarqalish chuqurligi xaritalari tuziladi. Quduqlardagi suvlarning sathini, absolyut 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 (15.6-rasm). Grunt suvlarining oqimi gidroizogips chizig'iga har doim perpendikulyar bo'ladi, chunki grunt suvlari yuqori absolyut belgidan pastki absolyut belgiga qarab harakatlanadi. Muhandislik - geologik masala-larni yechishda gidroizogips xaritasi asosiy hujjat bo'lib xizmat qiladi. Gidroizogips xaritasidan grunt suvlar oqimini istalgan joydagi yo'nalishini gidroizogips chizig'iga perpen-dikulyar o'tkazib aniqlash mumkin: xarita masshtabi bo'yicha bir gidroizogips baland-ligidan, ikkinchi gidroizogips balandligini ayirib, ular orasidagi masofaga bo'lsak, yer osti suvi oqimining qalinligini aniqlash mumkin.

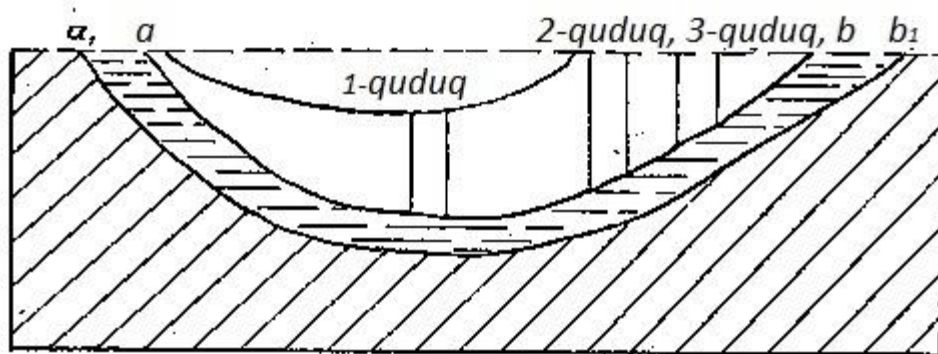
Yer yuzasining balandligidan, gidrozogips chizigi sathini ayirsak yer osti suvining yotish chuqurligini aniqlaymiz. Grunt suvlari o'ziga xos bo'lgan rejimda o'zgarib turadi. Vaqt davomida grunt suvlarining sathi, sarfi, kimyoviy tarkibi, harorati va boshqa xossalarning o'zgarib turishi bunga misoldir. 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. Grunt suvlarining ayniqsa harorati va sathi o'zgarishga ko'proq moyil bo'ladi. Uning sathlarida farqlar ba'zi hollarda 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, rel'yef va insonlarning faoliyatlaridir.

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

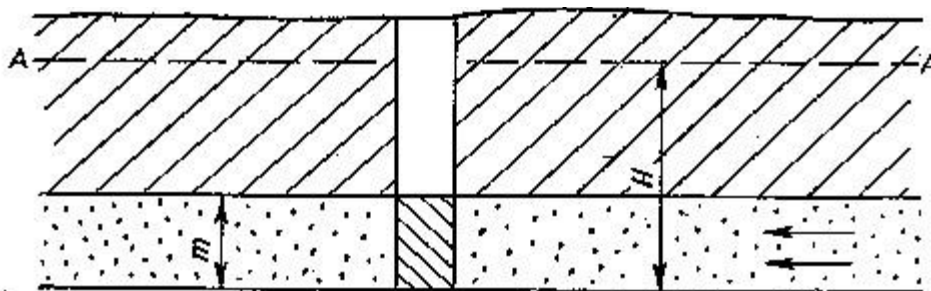
16.QATLAMLARARO YER OSTI SUVLARI HARAKATLANISH QONUNIYATI VA OQIM SARFI

16.1. Qatlamlararo yer osti suvlari.

Qatlamlararo suvlar ikkita suv o'tkazmaydigan qatlam ichida joylashgan bo'lib, yuqorisidagisi 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 p'ezometrik sath bilan xarakterlanadi. Bosimli suvlarning to'yinish sohasi tarqalishi 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.



16.1 - rasm. Artezian suvining yer yuzasiga chiqishi. Yoy (mul'dasimon) shaklda bosimli suvli gorizontning yotishi, a_1a va bb_1 – suvli gorizontning yer yuzasiga chiqishi.

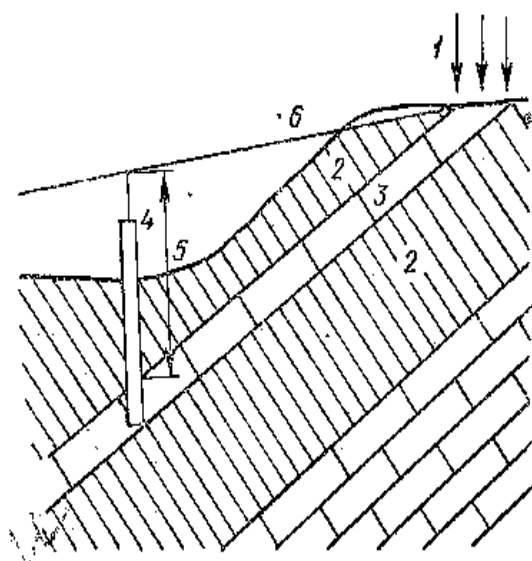


16.2-rasm. Bosimli suvning p'ezometrik yuzasi: H -p'ezometrik sath o'lchami, m -suvli qatlam qalinligi, AA -p'ezometrik sath

Bosimli suvlar ikki turga ajratilishi mumkin: fontan bo'lib otilib chiqadigan bosimli suvlar (16.1-rasm) va otilmasdan chiqadigan bosimli suvlar (16.2-rasm), otilmasdan chiqadigan bosimli suvlar **subartezian suvlari** deb ataladi. Artezian termini Frantsiyadagi Artua viloyatining nomidan kelib chiqib,

qadimda bu viloyat **Arteziya** deb atalar edi. 1126 yilda bu viloyatda kovlangan quduqdan katta bosimli suv otilib chiqqan edi. Shunday buyon otilib chiquvchi suv olish uchun kovlanadigan quduqlar **artezian quduqlari** deb ataladi.

Artezian suvlari to'ynadigan soha bu yerlardan foydalaniladigan joyga nisbatan tamomila boshqacha balandlikka bo'lishi mumkin (16.2-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'ynadigan, yig'iladigan, shuningdek oqib chikadigan joylar artezian suvlari havzasini tashkil qiladi. (16.3-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.

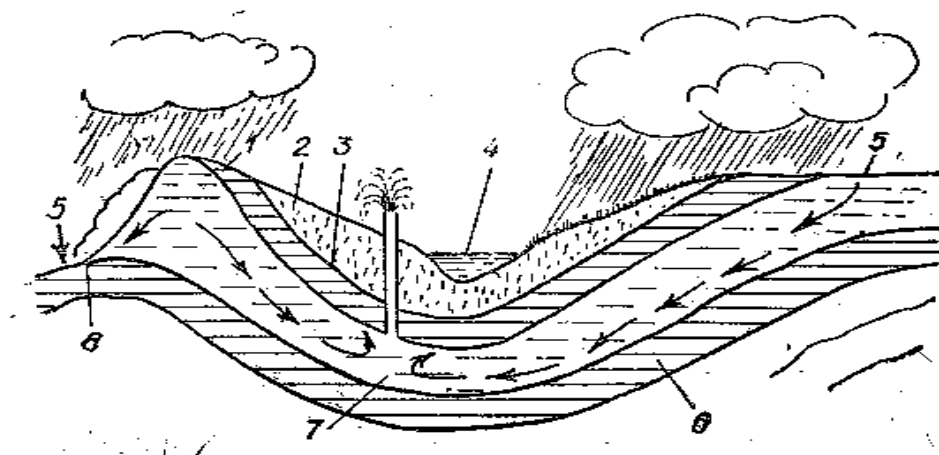


7.9 - **rasm.** Qatlamlarning monoklinal yotishidagi artezian suvi: 1—to'yinish manbai; 2—suv to'sar qatlamlar; 3—suvli qatlam; 4—fontan suvli burg'u quduqlar; 5—bosimning balandligi; 6—p'ezometrik yuza.

Suvning bosimli ekanligini p'ezometrik sath belgilaydi. P'ezometrik sathning doimiy va nisbiy balandligi bo'ladi.

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'u quduqlar orqali suvli gorizont ochilganda suvning sathi ko'tariladi.

Bir xil absolyut balandlikka ega bo'lgan p'ezometrik sathlarni birlashtiruvchi chiziq **gidroizop'ezlar** deyiladi.

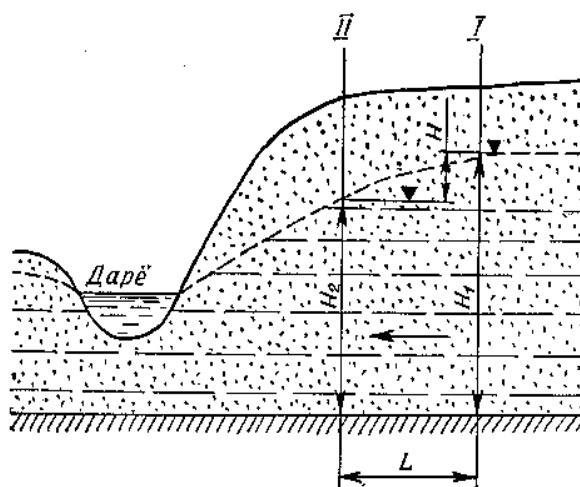


16.4 - rasm. Ateziyan havzaning qirqimi: 1- suv o'tkazmaydigan qatlam. 2-tuproq suvi, 3-grunt suvi, 4-daryo, 5- buloq, 6-qatlamlar orasidagi pastga tushuvchi yer osti suvi, 7-qatlamlar orasidagi ko'tariluvchi yer osti suvi, 8-suv o'tkazmaydigan qatlam

Bosimli suvlar to'yinish sohasidan uzoq yo'lni o'tib, tog' jinslari bilan uzoq vaqt kontaktda bo'lganligi sababli, grunt suvlariga qaraganda ko'proq minerallashtirgan 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, Surxondar'yo viloyatidagi Jayronxona shifoxonalari, Farg'ona viloyatidagi Chimyon shifoxonasi, Namangan viloyatidagi Chortoq shifoxonalari shular jumlasidandir. Toshkent yaqinidagi arteziyan havzasining mineral suvlaridan oshqozon, ichak, jigar kasalliklarini, moddalar almashinushiga xos va boshqa kasalliklarni davolashda muvaffaqiyat bilan foydalanilmoqda. Toshkent va Farg'ona mineral suvlari Respublikamizdagi eng yaxshi ichiladigan suv sifatida hammaga manzur bo'lmoqda.

16.2.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 fil'trlanishning asosiy qonuniyatiga bo'ysunadi. Bosimsiz yer osti suvlarining harakati gidravlik bosim yuqori (sathli) joydan, past bosimli joyga tomon harakatlanadi. (16.5-rasm).



16.5- rasm. Grunt suvlari fil'tratsiyasining sxemasi

Gidravlik bosimlar farqi ΔH q $H_1 - H_2$ (I va II kesimda), suv II kesim tomon harakat kiladi. Grunt suvining harakat tezligi, bosimlar farqi va fil'tratsiya yo'li uzunligi l ga bog'liq. Bosim farqi (gidravlik gradient) ΔH ni fil'tratsiya yo'li uzunligi l ga nisbati J bilan belgilanadi va **gidravlik gradient** deb ataladi:

$$J = \frac{H}{l} \quad (16.1)$$

Grunt suvlarining parallel oqimi ya'ni laminar harakati ular harakatining asosiy ko'rinishi hisoblanadi va Darsi qonuniga buysunadi. 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 frantsuz olimi Darsi yaratgan qonun asosida quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = K_{op} F \frac{\Delta H}{\ell} \quad \mathbf{qK_{op}F \cdot J} \quad (16.2)$$

bu yerda: Q – oqim sarfi ya'ni vaqt birligida fil'trlanib oqib o'tgan suv miqdori, m³/sut; K_f - fil'trlanish koefitsienti, ya'ni tog' jinsining o'zidan suv o'tkazish qobiliyati, m/sut; F - suv oqimining ko'ndalang kesim yuzi, m²; ℓ - fil'trlanish yo'lining uzunligi, m; ΔH - suv bosimining farqi, m; Tenglamani ikki qismini F ga taqsim qilib, Q/F ni fil'trlanish tezligi ν orqali belgilasak, $\nu = K_f J$ bo'ladi.

Demak, Darsi qonuniga kura, tog' jinslaridagi suvning fil'trlanishi yoki harakat tezligi ν bosim gradienti yoki oqim qiyaligi J ga to'g'ri proporsional. Agar $J = \frac{\Delta H}{\ell} \mathbf{q1}$ deb qabul qilinsa, unda $\nu = K \cdot J$ tenglama $\nu = K_f J$ ko'rinishni oladi, ya'ni bosim gradienti $J = \frac{\Delta H}{\ell} \mathbf{q1}$ bo'lganda fil'trlanish koefitsienti son jihatidan fil'trlanish 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. Fil'trlanishning chiziqli qonuniyati suvning tezligi 0,5 sm/sek (400 m/sut) dan oshganda chetga og'ishi kuzatiladi. Chunki tezlik bundan oshganda oqimning turbulent, ya'ni girdobli harakati kuzatiladi. Suv oqimining turbulent harakati yirik g'ovaklarda, ayniksa karstli bo'shliqlarda uchraydi.

Fil'trlanishning chiziqli qonuniyati suv olinadigan inshootlar oldida, sun'iy ravishda katta nishoblik va katta tezlik hosil kilinadigan joylardagi oqimlarda uchraydi.

Turbulent oqimi Shezi - Krasnopol'skiy formulasi buyicha aniqlanadi;

$$\mathbf{Q=K \cdot F \sqrt{j}} \quad \nu = K \quad (16.3)$$

Bu yerda; K - Darsi formulasidagi yuza fil'trlanish koefitsientiga o'xshash qiymatdir, formuladagi ko'ndalang kesim yuza F , fil'trlanib o'tayotgan

butun oqimning yuzasidir, shu sababli fil'trlanish tezligi ν - 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 – suv sig'imli jinsning g'ovakligidir. Haqiqiy tezlik U :

$$Uq \frac{Q}{nF} = \frac{V}{n} \quad (16.4)$$

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

Oqimning haqiqiy tezligi, kerakli uchastkada tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Tajribada uchun qazilgan burg' qudug'i yoki shurfdagi yer ostidagi suvga turg'un indikator (rang) tushiriladi va suvning harakat yo'nalishi bo'yicha bir necha metr uzoqlikda kovlangan kuzatish quduqda rangning sizib kelish vaqti aniqlanadi. Rangni oqib kelishi uchun ketgan vaqt, quduqlar orasidagi masofa aniqlanib, suv oqimining haqiqiy fil'trlanish tezligini aniqlash mumkin. Yer osti suvlarining harakati turli tabiiy sharoitlarda: fil'trlanish xossalari bo'lgan suv shimuvchi muhitlarda, suvli qatlamlar havzalarini yotishi va ularni ta'minlashi, bo'shalishi xususiyatlari bilan bog'liq holda, turli oraliqli ko'rsatgichlarda bo'ladi.

Qurilishda amaliy masalalarni yechishda (xandaklarga suvni oqib kelishi, suv sarfi, fil'trlanish) yer osti suvlarini tabiiy sharoitlarda tarqalishini hisobga olish lozim. Hisoblashlardagi fil'trlanish koeffitsienti tog' jinsining o'zidan suv o'tqazish qobiliyatini ko'rsatadi. Fil'trlanish koeffitsienti turli jinslarda turli kattaliklarda bo'ladi.

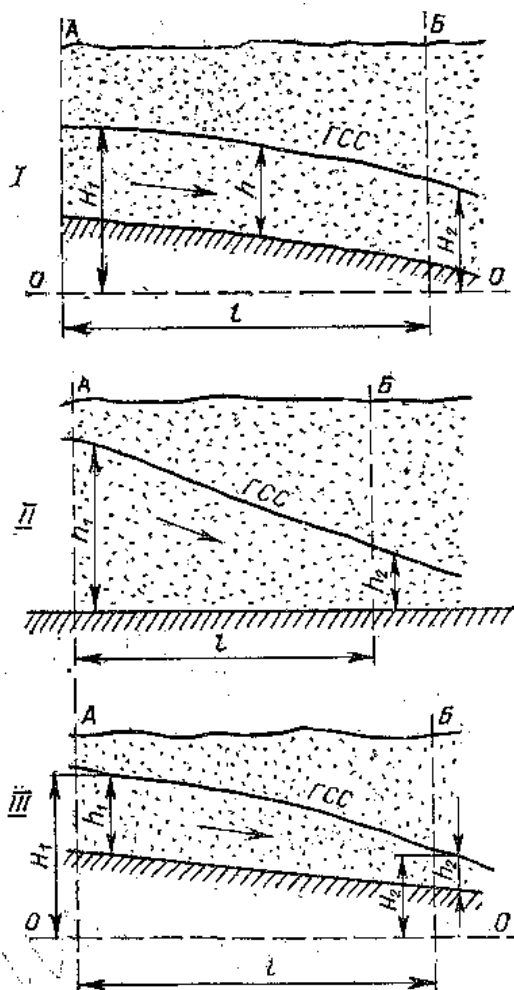
Ba'zi bir tog' jinslari uchun fil'trlanish koeffitsientlari 16.1 - jadvalda ko'rsatilgan.

16.1- jadval

Jinsning nomi	Fil'trlanish koeffitsienti m/sutka	Jins nomi	Fil'trlanish koeffitsienti m/st
Qumoq tuproq	0,01- 0,1	Yirik donali qum	20-30
Mayda zarrali qum	1,0-10,0		
O'rta yiriklikdagi qum	10-20	Shag'al, tosh	30-70 va undan ko'p

16.3. Yer osti suvlarining oqim sarfi.

Yer osti suvlari gidrostatik bosim ta'siri ostida yuqori bosimli nuqtadan



16.6- rasm. Grunt suvlari oqimining sarfini hisoblash sxemasi: I va II - suv o'tkazmaydigan qatlamning gorizontal vaziyati; III - qiya vaziyati

l - kesimlar orasidagi masofa.

Tabiiy sharoitda ko'p uchraydigan holatlardan biri grunt suvi oqim qalinligining o'zgaruvchanligidir. II chizma (16.6-rasm) da ana shu holatlar ko'rsatilgan (gorizontal suv o'tkazmaydigan qavatda). Oqim sarfi quyidagi Dyupuyi tenglamasi asosida hisoblanadi:

$$Q = K_f B \cdot h = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2l} ; \quad (16.6)$$

(yuqoriroq sathdan) kam bosimli nuqtaga (pastroq sathga) tomon harakatlanadi, bunda yer osti suvlari normal fil'trlanadi. Suvli qatlamning kundalang 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 qatlamning gorizontal va qiya hollari uchun suv sarfining qanday hisoblanishini ko'rib chiqamiz (16.6 - rasm).

Oqim qalinligi (h) o'zgarmaydi. Suvning tekis yuzasidagi oqim sarfini chiziqli qonun fil'trlanishi asosida aniqlash mumkin:

$$Q = K_f B \cdot h \frac{H_1 - H_2}{l} ; \quad (16.5)$$

Bu yerda: B - oqim kengligi; H_1, H_2 - kesim, 1, 2 - kesimlardagi suvli gorizont qalinligi (hisob ana shunga nisbatan qilinadi);

Suv o'tkazmaydigan qatlam qiya bo'lganda esa (chizma III) hisoblashda qo'shimcha gorizonta1 yuza 0-0 o'tkaziladi.

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

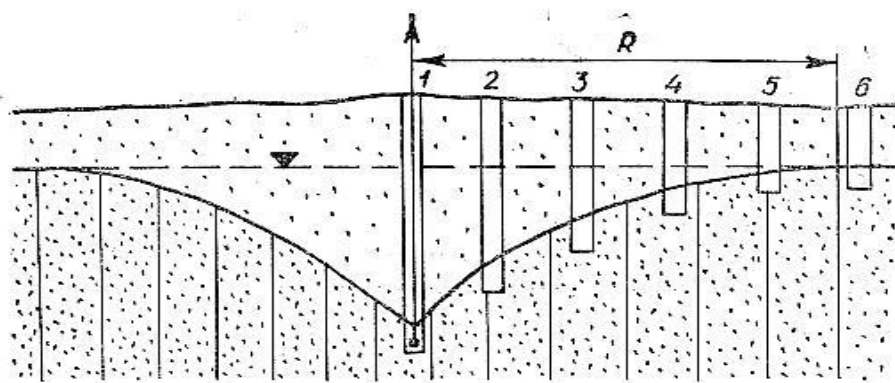
Oqim sarfi formulasi quyidagi ko'rinishni oladi.

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

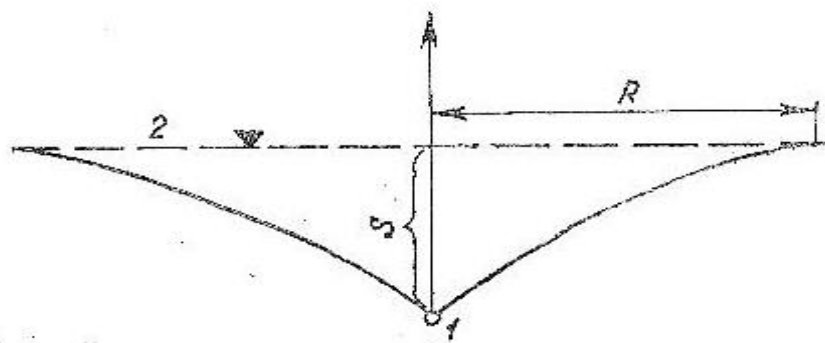
Agar oqim sarfi Q oqim kengligi B ga taqsim qilinsa, unda solishtirma sarfi $q = Q/B$ chiqadi.

16.4. 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 kiladi. Voronka vertikal qismida, depressiyaning egriligi so'rish nuqtasiga yaqinlashgan sari ortadi (16.7 va 16.8- rasmlar).



16.7 – rasm. Burg'u quduqlari yordamida ta'sir radiusi R ni suv so'rib chiqarish orqali aniqlash: 1 – suv so'rib chiqarilayotgan burg'u qudug'i; 2 – 6 – suv sathini o'lchash uchun qazilgan burg'u quduqlari.



16.8 – rasm. Depression voronka: 1 – suv so‘rib chiqarish nuqtasi;
2 – normal yuza; S – voronkaning markazida yuzaning pasayishi;
 R – voronkaning radiusi.

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:

$$R = 1,95S\sqrt{NK_f} \quad (16.9)$$

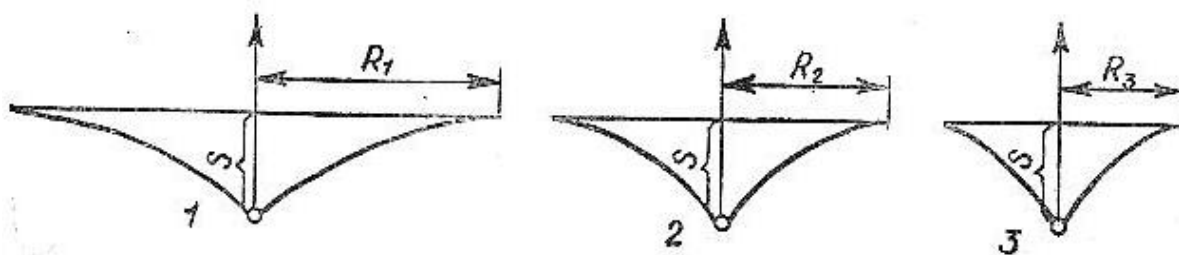
Bu yerda: S - So‘rib chiqarish vaqtida voronka markazidagi suv sathining pasayishi, m. N - suvli gruntning qalinligi, m; K_f - fil’trlanish koeffitsienti, m/ sut. Ta’sir radiusni Troyanskiy formulasi yordamida ham aniqlash mumkin:

$$R = \frac{3Q}{2N \cdot K_f \cdot J} \quad (16.10)$$

bunda Q - debit, m³/sut; N - gruntli suv qalinligi, m; K_f – fil’trlanish koeffitsienti, m/sut; J - gidravlik qiyalik. 16.8 - 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, ya’ni harakatlanadigan sathi **dinamikaviy sath** deb ataladi.

Suv so‘rib chiqarilishi kerak bo‘lgan joyda 2-3 kundalang kesim buyicha burg‘ qudug‘i qazilib, ulardagi suv sathi o‘lchanib, R ning aniq qiymati aniqlanadi (16.9- rasm)

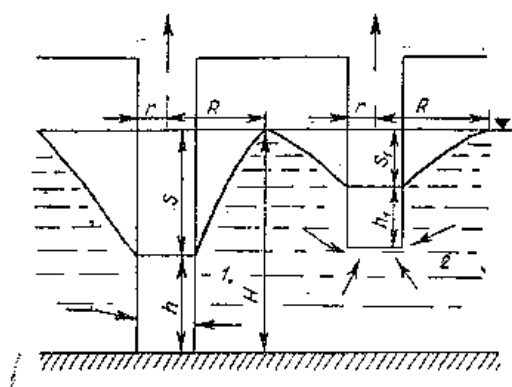


16.9 - rasm. Deprssion voronkalar; 1 – shag'al; 2 – qum; 3 – qumotuproq

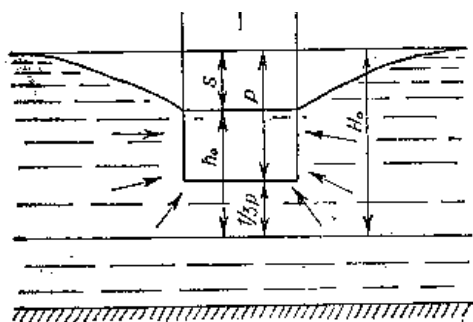
Depression voronka o'lchami, R va egri depressiya qiyaligi jinsning granulometrik tarkibi va g'ovak o'lchamiga bog'liqdir. Qumning va shag'alning suv o'tkazuvchanligi yaxshi bo'ladi, bunda suvning zarrachalari bilan kam ishqalanishiga keng voronkaning katta ta'sir radiusi sabab bo'ladi. Kam suv o'tkazuvchan qumoq tuproqlar uchun kichikrok 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 0,2–0,006) va qumoq tuproq uchun – 20-50 m, (depression egrilik nishabi 0,1–0,5).

17. QUDUQ VA ZOVURLARGA GRUNT SUVLARINING OQIB KELISHI

Suv yig'uvchi quduqlarga grunt suvining oqib kelishi mumkin bo'ladigan suv miqdorini (sarfini) bilish quriladigan zovurlar (kotlovanlar) xandaqlar uchun katta amaliy ahamiyatga ega. Bu hol grunt suvlarining sathini ratsional pasaytirish choralarini loyihalashga imkoniyat tug'diradi. Qurilish kotlovanlari (kar'yerlarini) shakliga qarab – kvadrat va to'g'ri to'rtburchak shaklidagi kotlovanlarga bo'lish mumkin. Birinchi holda kotlovan quduq holida, ya'ni katta diametrli vertikal burg'



17.1–rasm. Suv yig'uvchi quduqlar: 1–tugallangan ko'rinish; 2–tugallanmagan ko'rinish.



17.2–rasm. Tugallanmagan quduqning ko'rinish sxemasi: N_0 – aktiv zonaning qalinligi; R – suv so'rib chiqarishgacha bo'lgan qudusdagi suv ustunining balandligi.

quduqlar shaklida bo'lishi mumkin. Ikkinchi holda esa gorizontallik 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

Tugallangan quduqlar holati uchun suv oqimi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = \pi K_f \frac{H^2 - h^2}{\ln R - \ln r} \quad (17.1)$$

Bu yerda: Q – quduqning so'rib chiqarish vaqtidagi sarfi (debit), m³/sut; K_f – fil'trlanish koeffitsienti, m/sut; H – grunt suvi quvvati, m; h – quduqdagi suv sathi, m; R – ta'sir radiusi, r – quduqning radiusi quduqning ko'ndalang kesim yuzi bilan aniqlanadi), m.

π o'rniga 3,14 ni kuyib, natural logarifm o'nli logarifm holiga keltirilsa, quyidagi formula kelib chiqadi:

$$Q = 1,36 K_f \frac{H^2 - h^2}{\lg R - \lg r} \quad (17.2)$$

h o'lcham taxminan (0,5 - 0,6) H ga teng. Tugallanmagan quduqlarga suv uning devorlari va pastki qismidan kelib quyiladi (17.1 va 17.2 – rasmlar). Bu hol oqimni hisoblashni murakkablashtiradi. Shunday quduqlarning debiti tugallangan quduqlarning debitidan kam bo'ladi (17.2-rasm). Bunda so'rib chiqarish vaqtida suv quduqning faqat suvli qatlamining bir qismidangina kelib turadi. Ana shu qatlam **aktiv zona** deb ataladi. Quduq ichidagi suvning so'rib chiqarilguncha balandligining 4/3 qismi aktiv zona chuqurligi (P) deb qabul qilinadi, ya'ni $N_0 = 4,3 P$. Bu holat tugallanmagan quduqlarning sarfi Dyupyui formulasi yordamida Parker interpretatsiyasi bilan hisoblashga sharoit tug'diradi. Quduq o'z suvining

$$Q = 1,36 K_f \frac{H_0^2 - h^2}{\lg R - \lg r} \quad (17.2)$$

hajmini maksimal debitda berishi uchun yondosh quduqlar ta'sir radiusining ikki oraligidan kam bulmagan masofada joylashtirilishi kerak.

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

$$Q = K_f l \frac{H^2 - h^2}{R} \quad (17.3),$$

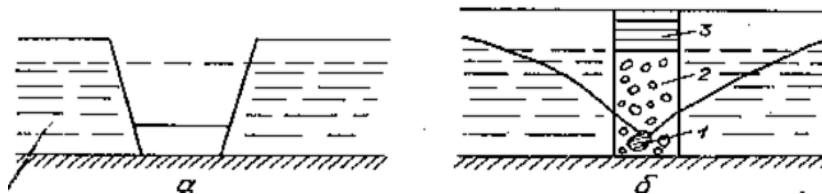
agar oqim bir tomonda bo'lsa,

$$Q = K_f l \frac{H^2 - h^2}{2R} \quad (17.4)$$

bo'ladi, bu yerda: Q – suv miqdori, m³/sut; K_f – fil'trlanish koeffitsienti, 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:

$$Q_{t.m.a.} = Q_{t.a.} \frac{t}{H} \quad (17.5)$$

Bu yerda: $Q_{t.m.a.}$ – tugallanmagan ariqcha suv sarfi; $Q_{t.a.}$ – tugallangan ariqcha suv sarfi; t – ariqchaning pastki qismidan toki normal sathigacha bo'lgan oraliq; N – grunt suvi qalinligi. Drenaj zovurlar ochik va yopiq bo'lishi mumkin (17.3-rasm).



17.3-rasm. Gorizontal drenlar: a-ochiq zovur, b-yopiq zovur; 1-zovur trubasi; 2- filtrovchi material; 3-filtrlovchi materialni saqlovchi gilli grunt qatlam

Ochiq zovurlar (transheyalar) ko'pincha **ariqchalar** deb ataladi.

Ular yuzaroq (chuqurligi 2,5 m dan kichik bo'lsa), yopiqdari esa chuqurroq bo'ladi va ulardan, ko'pincha, shahar hududlarida foydalaniladi. Transheyadan quyilgan trubalar orqali suv chiqariladi. Drenajli ariqchalar foydali teritoriyaning quritgan hisoblanadiki, ariqchalar orasidagi masofa $2R$ dan kam bo'lgan taqdirdagina, ya'ni egri chiziqlar voronkalari o'zaro kesishgan sharoitdagina sodir bo'ladi.

18. GRUNTLARNING MUHANDIS – GEOLOGIK KLASSIFIKATSIYASI VA FIZIK - MEXANIKAVIY XOSSALARI

Muhandis - geologik jarayonlar va hodisalar ro'y berayotgan muhitni *gruntlar* deb atash mumkin.

Muhandislik - qurilish maqsadlarida birinchi navbatda tog' jinslarini inshootlardan tushayotgan yuklamalarga bo'lgan qarshiligi qiziqtiradi. Tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati tog' jinsi zarrachalari orasidagi bog'lanish xarakteriga bog'liqdir.

Tog' jinslari zarralari orasidagi 4 xil bog'lanishlarni belgilash mumkin:

1. Qattiq mustahkamli bo'lib, jinsni suvda ivitilganda – o'zgarmaydi;
2. Qattiq mustahkam bo'lib, jinsni suvda ivitganda – bo'shashib ketadi;
3. Suvli harakatchanli bo'lib, jins quritilganda yoki suvda ivitilganda o'z mustahkamligini o'zgartiradi;
4. Bog'lanish bo'lmagan hol – bunda o'zaro bir - biriga nisbatan harakatlariga, ular orasidagi ishqalanish kuchi qarshilik ko'rsatadi.

Shularga asosan hamma tog' jinslarini qoyatosh va qoyatosh bo'lmagan sinflarga ajratish mumkin.

Qoyatosh jinslarga - zarralari qattiq bog'langan tog' jinslariga aytiladi. Bu bog'lanishlar, kristalli, sementli bo'lib, ana shu sababli qoyatosh gruntlarga magmatik, metamorfik va sementlashgan cho'kindi tog' jinslari kiradi.

Cho'kindi tog' jinslaridan ba'zi qoyatosh jinslardagi kristall bog'lanishlar suvda ivitilganda bo'shashib, suv kolloidli bog'lanishga o'tadi. Bu guruhdagi jinslar yarim qoyatosh jinslar deb ataladi. Qoyatoshli bo'lmagan tog' jinslari zarralari orasidagi bog'lanishlar siljuvchan, suvli kolloidli bo'lsa, ularga bog'langan gruntlar, qoyatoshli bo'lmagan va zarralari orasidagi bog'lanishlar bo'lmasa, bog'lanmagan yoki ayrim – donali deb ataladi.

Qoyatosh va yarim qoyatosh jinslarning muhandis – geologik xossalari turlichadir. Gruntlarning to'la xarakteristikalar uchun – ularning hosil bo'lishi, mineral tarkibi, strukturasi va teksturasi yetarlicha deb bo'lmaydi, shu sababli fizikaviy va mexanikaviy xarakteristikalar sistemasi ishlab chiqilgandir.

Ushbu sistemadagi xarakteristikalar: masalan zichlik, g'ovaklik, maydaligi va boshqa xossalar turli kategoriyali tog' jinslari uchun ham taalluqlidir.

19. GRUNTLARNING UMUMIY TARKIBI VA FIZIK XOSSALARI

Gruntlarning muhandis - geologik sifatini baholashda, ularning fizik xossalari: zichligi, hajmiy massasi, g'ovakligi, plastikligi, namligi muhim ahamiyatga egadir.

Gidrofizik xossalariga esa, suv o'tkazuvchanligi, kapillyarligi kiradi. Gruntlarning tarkiblarini xarakterlovchi ko'rsatgichlar: granulometrik va mineralogik tarkiblardir.

Gruntlarning zichligi deb – uning qattiq, quruq zarrachalari massasining, shu zarrachalar egallagan zich hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Uni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = \frac{m_k}{v_k}; \quad (19.1)$$

Bu yerda; ρ - grunt zichligi, g/sm³;

m_k – quritilgan grunt qattiq zarrachalar massasi, gr;

v_k - gruntlardagi qattiq zarrachalar egallagan zich hajm, sm³;

Gruntning zichligi, uning ximiyaviy va mineralogik tarkibiga bog'liq bo'lib, o'rtacha tog' jinslarida 2,60 – 2,75 g/sm³ oralig'ida bo'ladi.

19.1-jadval

Grunt (tog' jinsi)	Zichlik g /sm³	Grunt (tog' jinsi)	Zichlik g /sm³
Chuqurlik jinsi Granit	2,6 – 2,7	Qumtosh	2,55 – 2, 65 /2,60
Gabbro	3,0-3,1	Qumlar	2,65-2,77 /2,7
Karbonatli jinslar	2,41 3,19	Qumoq tuproq	2,67 – 2,73 /2,71
Alevrolit	2,4 – 3, 04	Qumloq tuproq	2,69 – 2,71
Argillit	2,63 – 2,85	Gillar	2,71 – 2,73/2,72
		Torf	0,5 – 0,8

Eslatma: Suratda belgilangan qiymat zichlikning o'zgarish oralig'i bo'lib, maxrajdagisi esa o'rtacha ko'rsatgichini bildiradi.

Hajmiy massa deb – tog' jinsining tabiiy hajm birligidagi massasiga aytiladi. Uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$\rho_m = \frac{m}{v_t} \quad (19.2)$$

Bu yerda, ρ_m – gruntning tabiiy holatidagi hajmiy massasi, g/sm³

m – gruntning massasi, gr.

v_t – gruntning g'ovaklari bilan birgalikdagi tabiiy hajmi, sm³

Gruntlarning hajmiy massasi uning mineralogik tarkibi, namligi va g'ovakligiga bog'liq bo'ladi. Gruntlarning namligi oshib borgan sari, hajmiy massasi ortib boradi va o'zining eng qatta qiymatiga barcha g'ovaklarga namlik to'lgandan so'nggina erishadi. Gruntlarning hajmiy massasining o'rtacha qiymati 1,3 – 2,2 g/sm³ ni tashkil etadi.

Amaliyotda hajmiy massa qiymatini gruntlarni tayanch devorlarga bosimini, qiyaliklarning turg'unligi shartlarini, tuproq ishlari hajmini, quruq gruntlar massasini hisoblashlarida foydalaniladi. Gruntlarning 105 - 110°C da haroratda quritilgandan so'nggi zichligi- grunt skeletining **hajmiy massasi** deb qabul qilingan.

Gruntlar skeletining hajmiy massasi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\rho_w = \frac{\rho_w}{1 + 0.01}; \quad (19.3)$$

Bu yerda: ρ_w - tabiiy namlikdagi gruntning hajmiy massasi, g/sm³; W - tabiiy namlik, %;

G'ovaklik deb – jins tarkibidagi zarrachalar va struktura bo'laklari orasidagi bo'shliqlar yig'indisiga aytiladi.

Nazariy jihatdan g'ovaklik, jinsni hajmini, g'ovaklar hajmi bilan to'ldirilish darajasiga aytiladi.

$$n = q \frac{V_n}{V} \cdot 100\% \quad (19.4)$$

bu yerda: n - gruntning g'ovakligi, %; V_n – g'ovaklar hajmi, sm³; V – tabiiy hajm, sm³;

Hisob va tajriba yo'li bilan g'ovaklikni quyidagicha aniqlash mumkin.

$$n = \frac{(\rho - \rho_{CK})}{\rho} \cdot 100\% \quad (19.5)$$

Bunda ρ - gruntning zichligi; ρ_{CK} - grunt skeletining hajmiy massasi.

Ko'pincha gruntlarning g'ovakligini g'ovaklik koeffitsienti yoki keltirilgan g'ovaklik bilan xarakterlanib, uni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\varepsilon = \frac{(Vn)}{(Vc)} \quad (19.6)$$

G'ovaklik koeffitsientini, zichlik orqali ham ifodalash mumkin.

$$\varepsilon = \frac{n}{(1-n)} \text{ yoki } \varepsilon = \frac{\rho - \rho_{CK}}{\rho_{CK}} \cdot 100\% \quad (19.7)$$

G'ovaklik sementlashmagan jinslar uchun xarakterlidir. G'ovaklik tog' jinslarining fizik xossalari va suvga nisbatan bo'lgan xossalariga ta'sir etadi.

G'ovaklar o'lchami, ularning yig'indisining umumiy miqdori, chaqilgan zarrachalar, donachalar shakliga, ularning o'zaro joylashuvi, bir jinsli darajasi va gruntning zichlanganlik darajasiga bog'liq.

Gruntlar tarkibida sementlovchi moddalarni ko'payishi hisobiga g'ovaklik kamayadi. Gillar va gilli jinslar yuqori g'ovaklikka ega bo'ladi. (50-60%).

Gruntning namligi deb – grunt tarkibidagi namlik miqdorini, quritilgan quruq grunt massasiga nisbatiga aytiladi.

Tabiiy sharoitda gruntlar tarkibida ma'lum miqdorda, bog'langan yoki erkin suv bo'ladi. Namlikning bu miqdori – **gruntlarning tabiiy namligi** deb ataladi.

Yer osti suvlaridan yuqorida joylashgan gruntlar namligi, iqlimning o'zgarib turadigan temperaturasi, havoning namligi va bosimi ostida, yog'in – sochinlar, bug'lanishlar hisobiga o'zgarib turadi.

Namlikni og'irlik va hajmiy turlari bo'lib, ularni % da ifoda etiladi.

Og'irlik bo'yicha namlikni (W_o) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_o = \frac{m - m_k}{m_k} \cdot 100\%; \quad (19.8)$$

Bu yerda: W_o – tabiiy og'irlik namligi, %

m - gruntning tabiiy namlikdagi massasi, gr;

m_k - 100 -105⁰C da quritilgan gruntning o'zgarma massasi, gr.

Hajmiy namlik (W_v) – runt tarkibdagi suvning massasini, uning tarkibidagi qattiq zarrachalar massasiga nisbatiga aytiladi.

Gigroskopiklik namlikka teng bo'lgan namlik - **tabiiy namlik** deb ataladi. Gruntning havo - quruk holatini xarakterlovchi gigroskopik namlik, havoning nisbiy namligiga bog'liq bo'ladi. Amaliyotda gruntlarning to'yinish darajasi yoki g'ovaklarni suv bilan to'yinish darajasi ham muhim ahamiyatga ega. Uni quyidagi formula bilan ifoda etiladi.

$$q = \frac{W}{W_n} \quad (19.8)$$

W - gruntning tabiiy namligi;

W_n - grunt g'ovaklarini suvga to'la to'yinish namligi, ya'ni namlik sig'imi.

Gruntning to'la namligi yoki to'la namlik sig'imi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_n = 100 \left(\frac{1}{\rho_{cs}} - \rho \right) \rho_c \quad (19.9)$$

Bu yerda: ρ_{ck} - grunt skeletining hajmiy massasi; ρ - gruntning zichligi; ρ_c - suvning zichligi.

Tabiatda gilli gruntlarni namlik miqdoriga qarab, qattiq, plastik va oquvchan holatlarda bo'ladi. Gruntlarning bir holatdan, ikkinchi holatga o'tishdagi namligi - **xarakterli namligi** deb ataladi.

Gruntning plastikligi deb, tashqi kuch ta'sirida har-xil shaklga kira olishi va kuch ta'siri yuqolgandan keyin ushbu shaklni saqlab qolish xususiyati tushuniladi. Plastiklik, tarkibida gil zarrachalari ko'p bo'lgan, gillarga xos bo'lgan xususiyatdir.

Tashqi kuch ta'sirida, gilli jinslarning deformatsiyalanishi, ularning namlik darajasidagi holatiga bog'liq bo'ladi. Gillarning plastikligini ifodalash uchun, plastiklik soni degan tushuncha kiritilgan. Plastiklikning quyi va yuqori chegaralari bo'ladi. Ular o'rtasidagi farq - plastiklik sonini bildiradi.

Gruntning plastik holatidan, oquvchan holatga o'tishidagi namligi, plastiklikning yuqori chegarasi (W_t) deb yuritiladi.

Gillar plastikligi yuqori chegarasidagi (oqish chegarasidagi) namlik darajasini aniqlash uchun, chinni kosachaga gilni suyuq hamir holiga keltirib solib, uning yuzida chuqur iz qoldiriladi, shundan so'ng, kosacha qo'l kafti bilan 3 marta yengil silkitilganda iz yuqolib, yuzaga qo'shilib ketishi lozim.

Gruntning yumshoq holatidan qattiq holatidagi o'tishidagi namligi plastiklikni quyi chegarasi deb ataladi. Plastiklikni quyi chegarasidagi namlikni aniqlash uchun, gilli jinsni distillangan suvda qorib, xamir tayyorlaymiz va undan 3 mm qalinlikdagi tayoqchalar tayyorlab, uni barmoq bilan yerda yurg'izib aylantiramiz. Agar xamirdan tayyorlangan tayoqcha ezib aylantirilganda, uvalanib, mayda bo'lakchalarga bo'linib ketsa, gilning shu holatidagi namligi, plastiklikni quyi chegarasidagi namligi deb qabul qilinadi. Plastiklikni yuqori chegarasi (W_t) bilan, quyi chegarasi (W_p) orasidagi ayirma - plastiklik soni deb ataladi va uni I_p bilan belgilanadi.

$$I_p = kW_t - W_p \quad (19.10)$$

Quyidagi jadvalda turli jinslar uchun plastiklik soni keltirilgan

19.2 -jadval

T/r	Gillarning turlari	Jinslarning turi	Plastiklik soni
1	1 - turdagi	Gillar yuqori plastikli jinslar	17
2	2 – turdagi	Qumoq tuproq (suglinok) plastikli jins	17 - 7
3	3 – turdagi	Qumloq tuproq (supes) kam plastikli	7
4	4 - turdagi	Qumlar (noplastik jinslar)	0

Gilli jinslarni bo'kishi, (shishishi) deb, o'z g'ovaklariga suvni shimib olishi natijasida hajmini qattalashishiga aytiladi. Hajmini oshib borishi, ko'pchish bosimini yuzaga keltirib chiqaradi. Gruntlarning bo'kish darajasi, grunt

tarkibidagi gilli va changsimon zarralar miqdoriga, ularning ximiyaviy va mineralogik tarkibiga bog'liq bo'ladi. Bentonitli gillar, masalan; o'z hajmini - 80% gacha, kaolinitli gillar esa – 25 % gacha oshiradi.

Bo'kish koeffitsienti, odatda, tajriba yo'li bilan, suv bilan to'yinish jarayonida, hajmini ortib borishiga qarab aniqlanadi:

$$K=100(V - V_i) \quad (19.11)$$

bunda, V - suvga to'yingan jinsning hajmi; V_i - jinsning quritilgan holatidagi hajmi;

Gruntlarning bo'kishi tufayli hajmini o'zgartirishi qurilishda muhim ahamiyatga ega. Gillarni bo'kish hodisasi, qurilishda chuqurliklarga transheyalarga, suvning to'planishi va suv omborlari, to'g'onlar qurilishida ro'y berib, bu hodisa sababi, qurilish rayonining gidrogeologik sharoitini o'zgarishidir.

Cho'kish hodisasi deb jinslarning qurishi natijasida, uning o'lchamlarini qisqarishi tushuniladi. Gilli jinslarning tarkibida mayda zarralar qanchalik ko'p bo'lsa, plastikligi qanchalik katta bo'lsa, uning qurib cho'kish darajasi ham shunchalik yuqori bo'ladi.

Bizning Respublikamiz hududlari quruq issiq iqlimli sharoit hisoblanib, bu sharoitlarda qurib cho'kish, namli sharoitli hududlarga qaraganda ko'proq bo'ladi.

Gillarning ivishi. Gilli jinslarning suvda har - xil zarralarga ajralib ketishi hodisasi, **gilning ivishi** deb ataladi.

Bu hodisa, gillar va gilli jinslar uchun xarakterlidir. Ivish tezligi va xarakteri, ularning mineralogik va granulometrik tarkibiga, zichligiga, tabiiy namlikdagi zarralar orasidagi yopishqoqligiga, suvning ximiyaviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Sof gillar suvda sekin iviydi. Suv omborlarini, kanallarni, ochiq shaxtalarni ishga tushirishda, tog' jinslarini ivish darajasini aniqlab olish lozimdir. Yangi qurilgan, hali ishga tushmagan kanallarning qirg'oqlaridagi jinslar quruq bo'lsa, ularni namlab shibbalab, kanalga suv ochilguncha, qirg'oq jinslarining

namligi oshirilib, kritik namlikdan yuqori qilib turiladi. Shunday qilingach taqdirda, qirg'oqlarning ivishi va yemirilishi sekinroq tarzda ro'y beradi.

Suv o'tkazuvchanligi. Tog' jinsining o'zidan ma'lum miqdorda suvni o'tkazishi 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.

Kapillyarlik. Gruntning suvni kapillyar (mayda naychalar) yo'llari orqali qatlamlarning quyi qismidan, yuqori qismi ga ko'tarilishi - uning kapillyarligi (suvni ko'tarish) xossasi deyiladi.

Kapillyarlik gruntning eng muhim xossalaridan biridir. Gruntning bu xossasi, ya'ni kapillyar yo'llardagi suv harakatining tezligi va balandligi gruntlarning granulometrik tarkibiga, strukturasi va qovushqoqligiga bog'liqdir.

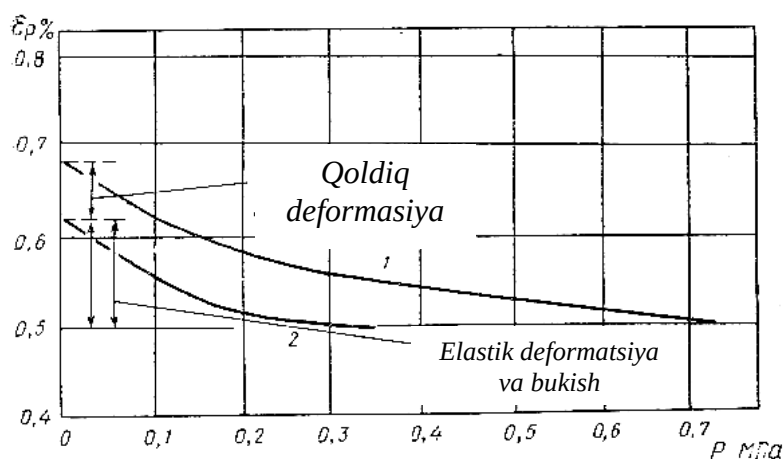
Suv o'tkazuvchanlik tog' jinslari tarkibida quyidagi yo'nalishda kamayib boradi; shag'al → qum → qumloq tuproq → soz tuproq → gil. Gillardan tashkil topgan jinslarning suv o'tkazuvchanligi, uning boshlang'ich namligiga bog'liq bo'ladi. Quruq gilli jinslar avval suvni o'zidan yaxshi o'tkazadi, so'ngra suv o'tkazuvchanligi keskin kamayadi.

20. GRUNTLARNING MEXANIKAVIY XOSSALARI

20.1. Gruntlarning mexanikaviy xossalari

Gruntlarning tashqi kuch ta'sirida hosil bo'ladigan zo'riqlashlarga, yo'l quyiladigan chegaraviy deformatsiyalardan oshib ketmasdan, bardosh berish qobiliyati uning **mustahkamligi** deb ataladi. Tashqi kuch ta'sirida - gruntlarda vujudga keladigan deformatsiyalar 2 xil ko'rinishida 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.

Siqiluvchanlik. Gillarning tashqi kuch ta'sirida siqilib, o'z hajmini kichraytirish xossasi siqilish deb ataladi. Gilli gruntlar hajmining tashqi kuch



20.1-rasm. Gruntlarning deformatsiya grafigi

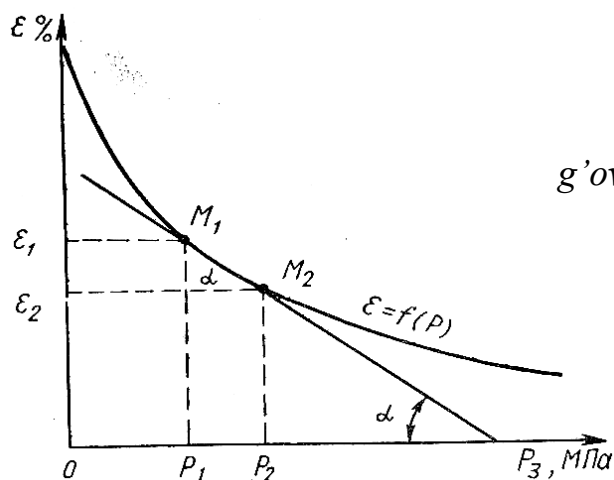
ta'sirida kichrayishiga sabab, gruntlar tarkibi-dagi g'ovaklar miqdorini kamayishidir. Tashqi kuch olingandan so'ng, grunt skeletidagi elastik, ya'ni qaytar deformatsiyalar tufayli, dastlabki hajm qisman tiklanishi mumkin

(20.1- rasm).

Eng ko'p siqiluvchi gruntlar torflar bo'lib, ular bilan bir qatorda gilli gruntlarni tilga ham olsa bo'ladi. Siqilish jarayonini o'rganish bino va sanoat qurilishida katta ahamiyatga egadir.

Ko'p sonli o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, jinsga ta'sir etgan xar qaysi bosimga mos ravishda namlik va g'ovaklik to'g'ri keladi.

G'ovaklik va bosim o'zgarishlari bog'liqligini ifodalovchi egri chiziq - **kompresion - egri chizig'i** deb ataladi (20.2-pacm).



20.2-rasm. Tashqi kuchning g'ovaklilik ko'effitsientiga bog'liqligini ko'rsatuvchi grafik

Kompresion egri chizigini qurish uchun, ordinatalar o'qiga g'ovaklik ko'effitsientini (ε) ni, abtsissalar o'qiga esa bosim (R) ni joylashtiramiz. Kompresion egri chiziq, gruntlarni faqatgina bosim ostidagi siqilish xarakterini ko'rsatibgina qolmasdan, ana shu jarayondagi miqdoriy ko'rsatgichlar - gruntlarning kompresion xarakterini aniqlovchi bo'lib hisoblanadi. Gruntlarning kompresion xarakteristikalarini - zichlanish yoki siqilish ko'effitsienti, umumiy deformatsiya E_r va nisbiy deformatsiya (e_p) modullaridir.

Siqilish ko'effitsienti (a) ni aniqlash kompresion egri chizig'ini, amaliy maqsadlarga yetadigan uchastkasida to'g'ri chiziq bilan almashtirishga asoslangandir.

20.2 - rasmda, R_1 va R_2 yuklarga mos keluvchi M_1 va M_2 kesmalar to'g'ri keladi. Bu holda R_2 va R_1 kuchlarga mos keladigan uchburchakning M_1 , M_2 to'g'ri chiziq bo'yicha g'ovaklik ko'effitsienti o'zgarishi quyidagiga teng bo'ladi;

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 \text{ qa } (P_2 - P_1) \quad (20.1)$$

$$\text{aktg}\alpha = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{P_2 - P_1} \quad (20.2)$$

Siqilish ko'effitsienti a – kuchni 1 kg/sm^2 birlikka o'zgarishiga mos keladigan g'ovaklik ko'effitsientini ko'rsatadi. Siqilish ko'effitsientiga qarab, zamin ostidagi qatlamlarning inshoot ta'siridan siqilishi yoki siqilmasligi aniqlanishi mumkin.

Zichlanish ko'effitsientga ko'ra gruntlar quyidagicha xarakterlanadi.

20.1-jadval

Zichlanish ko'effitsienti	Gruntning siqilish xarakteristikasi
$< 0,01$	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

20.2.Gruntlarning siqilishida ishqalanishi va ishqalanish kuchi

Ishqalanish kuchi gruntlarga tashqi normal kuchlanishlar ta'sir etganda grunt zarrachalari o'zaro harakatlanishida kontakt chegarasida hosil bo'ladi. Shu sababli grunt zarralari jipslashgan sari, ular surilgan sari ishqalanish kuchlari ortib boraveradi. Gruntlarni, ayniksa, gilli gruntlarni namlanganda, ishqalanish kuchlarini kamaytiradi. Ishqalanish kuchi zarrachalar orasidagi bog'lanish kuchi (S), ichki ishqalanish ko'effitsienti (f) va ichki ishqalanishning qarshilik burchagi (φ) bilan xarakterlanadi.

Bog'lanish kuchi S (Mpa) gruntga ta'sir qilayotgan normal bosimning kattaligiga bog'liq bo'lmaydi. Bog'lanish kuchi grunt zarrachalari orasidagi bog'lanish darajasi va xarakteriga bog'liq bo'ladi.

Ishqalanish kuchi S , Mpa, normal kuchlanishni qandaydir qiymatigacha u bilan proporsional ravishda bog'langan bo'ladi.

$$S = f(P) \text{ yoki } S = P \tan \varphi \quad (20.3)$$

Bu yerda; S - ishqalanish kuchi; f - ichki ishqalanish ko'effitsienti; P - og'irlik kuchi; ichki ishqalanish burchagi esa ishqalanish ko'effitsienti bilan xarakterlanadi.

$$F = \frac{S}{P} \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{\tau - C}{P}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{\Delta \tau}{\Delta P}; \quad (20.4)$$

Bunda; suruvchi kuch $S = P \operatorname{tg} \varphi$ bo'ladi.

Bu tenglama Kulon qonunining matematik ifodasi bo'lib, bunda uruvchi S kuch, og'irlik kuchi R 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 ko'rsatilgandek, koordinatalar boshidan o'tadi.

Lyoss va lyossimon tog' jinslari uchun Kulon tenglamasi quyidagicha yozilishi mumkin;

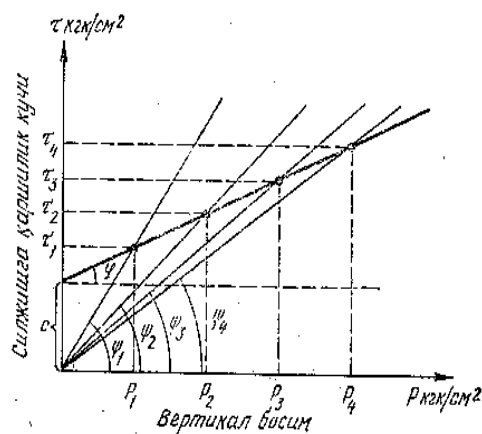
$$S = P \operatorname{tg} \varphi + C; \quad (20.5)$$

Bunda, S –qovushoqlik kuchi, Mpa.

Gilli jinslarning ichki ishqalanish burchagi φ , yopishqoqlik kuchi S 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 R , siljituvchi kuch S ta'sir ettirilib, siljishga qarshilik kuchi τ topiladi. Bu tajribani R_1, R_2, R_3 , va x.k.z R_p - vertikal kuchlar ta'sirida bir necha marta takrorlash natijasida sil-jishga qarshilik

20.3 - rasm. Gilli jinslarning siljishga qarshilik kuchi bilan vertikal bosim orasidagi bog'liklikni ifodalovchi grafik



kuchlari $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$ larni aniqlanib, bular bilan vertikal kuchlar orasidagi bog'lanishni ifodalovchi grafik tuziladi (20.3-rasm).

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 **yopishqoqlik kuchi** deb ataladi va S bilan belgilanadi.

Topilgan nuqtalarni koordinatalar boshi bilan tutashishidan hosil bo'lgan $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – burchaklar surilishi qarshiligi **burchaklari deb** ataladi va bu uchburchakning tangensi - **tg** - **surilish qarshiligi koeffitsienti** deyiladi.

Ba'zi mutaxassislar jinslarning siljishiga pishiqligini surilish qarshiligi burchagi va koeffitsienti bilan baholashni tavsiya etadilar. Jinsning siljishiga pishiqligini aniqlovchi ko'rsatgichlar o'zgaruvchan bo'lib, jinsning xiliga, mineralogik va granulometrik tarkibiga, namligiga, g'ovakligiga va strukturasiga bog'liqdir. Yumshoq, plastiklik gillarda ichki ishqalanish koeffitsienti 0,1 - 0,2 bo'lishi mumkin. Ichki ishqalanish burchagi , $5^0 \dots 10^0$ dan ortmaydi. Qattiq plastikli gillar uchun mos ravishda 0,4...0,5 va $15^0 \dots 35^0$ ga to'g'ri keladi. Gilli tog' jinslarining qovushoqlik qiymati ko'p hollarda 0,05 dan - 0,15 Mpa gacha bo'ladi.

21. JINS VA JOYLARNING MUXANDISLIK-GEOLOGIK TA'RIFI

Muhandislik-geologik ma'lumotlarni aniqlash uchun juda ko'p va amalda qo'llaniladigan tadqiqot usullari mavjud. Muhandislik inshootlarini qurishda va ularda foydalanishda, muhandislik-geologik sharoitlarni ta'sir etishiga baho berishda mavjud usullar doimiy ravishda takomillashtirib kelingan. Ularni sharoitlari, xususiyatlari va belgilarini aniqlash uchun yangi usullar ishlab chiqilmoqda.

Tadqiqotlar majmuasini tanlash muhandislik inshootlar turi va muhandis-geologik ishlarni bosqichlariga bog'liqdir. Turli bosqichlarda turli usullar qo'llanilishi mumkin. Muhandis-geologik ma'lumotlarni bir qismi joyni, yer yuziga chiqib turgan tog' jinslarini, burg'ilash quduqlaridan olingan namunalarni o'rganish va tasvirlash (yozish) yordamida amalga oshiriladi.

Muhandis-geologik va gidrogeologik xaritalash (s'yomka) jarayonida marshrutlarni tashkil qilish uslublari va joylarni tasvirlash (yozish) deyarli bir biridan farq qilmaydi. Gidrogeologik izlanishlar uchun bu ishlarni nisbatan batafsil keyinroq ko'rib chiqamiz. Hozir esa muhandis-geologik maqsadda joylarni tasvirlash (yozish) uchun: geomorfologik sharoitlarga, tog' jinslarining yotish sharoitlariga, kuzatiladigan fizik - geologik ko'rinishlarga, gidrogeologik sharoit va suvlarni namoyon bo'lishlariga (manbai, joylarni botqoqliligi v b.) tavsif (xarakteristika) berish kerak. Tabiiy sharoitdagi va kon lahmlaridagi tog' jinslarining tavsifi muhandis - geologik tadqiqotlarning yakuniy maqsadini aniqlovchi o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Muhandis-geologik tavsifni bajarishda tog' jinslari tavsiflari asosida geologik kesmalarni tuzish kerak bo'ladi. Muhandis-geologik maqsadlar uchun tuzilgan bunday kesmalarning aniqlik darajasi nafaqat qabul qilingan masshtabiga bog'liq, balki inshootning turiga va muhandis-geologik tadqiqotlarning bosqichlariga ham bog'liq bo'ladi. Muhandis-geologik tadqiqotlardagi kesmani qo'shimcha elementlarini hisobga olishda (boshqa maqsadlarda tuziladigan geologik profillarda e'tiborga olinmasa ham) quyidagilar zarur:

1) tog' jinslari kesimini batafsil tavsiflab berish, keyinchalik inshootning ta'sirida yuzaga keladigan gruntdagi (u yoki bu inshootning tabiiy asosini tashkil qiluvchi gruntdagi) kuchlanishni xarakterini inobatga olib geologik elementlarning har birining rolini aniqlash. Shu bilan birga albatta gidrogeologik ma'lumotlar ham aks ettirilishi kerak

2) bir xil tarkibli jinslarni ularning genezisi, mineralogik tarkibi, teksturasi, strukturasi, fizotexnik xususiyatlarini hisobga olib muhandis-geologik turlarga o'tkazish;

3) tog' jinslarining muhandis-geologik elementlarini ajratish uchun muhandis-geologik turlardagi jinslarning fizik-texnik xususiyatlarini o'rganish;

Gruntlarning tarkibini yozish (tasvirlash) s'emka (xaritalash) jarayonida, burg'ilash va tajriba, ajratib olingan monolitlarni o'rganishdan so'ng bajariladi. Jinslarni yozish (tasvirlash) birlamchi va kontrol yozishlarga ajratiladi. Birlamchi yozishni (tasvirlashni) tog' lahimlarini o'tish vaqtida amalga oshiriladi: asos (fundament) jinslarni ochish uchun qazilgan 0,5 m qalinlikgacha qazilgan o'rasifat tog' lahimlarda (bunday yozishlar izlov va qidiruv ishlarining har bir bosqichida olib boriladi), kanavalarda, shurflarda, 1 - 1,5 metr o'tilgan shaxtalarda. Burg'ilash jarayonida quduqdan har bir chiqarib olingan jins yoziladi.

Gruntlarning tarkibini yozish (tasvirlash) s'emka (xaritalash) jarayonida, burg'ilash va tajriba, ajratib olingan monolitlarni o'rganishdan so'ng bajariladi. Jinslarni yozish (tasvirlash) birlamchi va kontrol yozishlarga ajratiladi. Birlamchi yozishni (tasvirlashni) tog' lahimlarini o'tish vaqtida amalga oshiriladi: asos (fundament) jinslarni ochish uchun qazilgan 0,5 m qalinlikgacha qazilgan o'rasifat tog' lahimlarda (bunday yozishlar izlov va qidiruv ishlarining har bir bosqichida olib boriladi), kanavalarda, shurflarda, 1 - 1,5 metr o'tilgan shaxtalarda. Burg'ilash jarayonida quduqdan har bir chiqarib olingan jins yoziladi.

Kesmalarni o'rganish va yupqa qatlamchalarni ajratish jinsning shtamlarni bosishiga qarshiligini - penetratsiyani aniqlashga yordam beradi.

Penetratsiya – plastik gruntlarni konsistentsiyasini (o'z shaklini saqlab qolish xususiyatini) aniqlash uchun ma'lum yuk osilgan kuch bilan standart ninani

namunaga bosib qancha ichiga kirganligini aniqlash. Jinsni har bir turini shtamlarni bosishiga qarshiligini sinash kerak. Jins massivlarini sindiruvchi darzliklarni yig'indisi tog' jinslarining darzliligi deyiladi. Darzlilik darajasi boshqa tektonik buzilmalar bilan birgalikda jins massivi strukturasi, qattiqligi va chidamliligini (deformatsiyaga bardoshligi, suv o'tkazuvchanligi, namligi, seysmik mustahkamligi va b.) xarakterlaydi.

Darzliklarni ochiqlik (bir biri bilan bog'langanlik) darajasi imkon bo'lganda jinsni sindirish orqali aniqlanadi. Darzliklar yopiq (gohida zo'rg'a ko'rinadigan) va ochiq turlarga bo'linadi: a) kappilyar, eniga 0,25 mm.dan ko'p bo'lmagan; b) nokappilyar, eniga 0,25 mm.dan ko'p bo'lgan. Agar darzlikni ichi qandaydir material bilan to'lmagan bo'lsa uni chuqurligini o'lchash mumkin.

Ochiq darzlikning chuqurligini o'lchash mumkin, masalan unga yupqa lenta tushirish orqali. Darzliklarni yozishda (tasvirlashda) uni shakli, devorlarini yuzasi (silliqligi, g'adir budirligi, yaltiroqligi va b.), darzlik yuzasida qoplamalarni (temirli-zangli, ohakli va b.) mavjudligi, qoplamalarga bog'liqligi, darzlikni to'ldiruvchi va uni chuqurlik sari shaklini xarakterli tomonlariga baho beriladi.

11-chizmada (rasmda) yirik darzliklar (yoriqlar) tizimi bilan bloklarga bo'lingan ohaktosh massivi ko'rsatilgan. Darzlilik rivojlangan uchastkalar, nisbatan yirik darzliklar rasmga olinadi yoki eskizi chiziladi. Yer yuzida ochiq joylashgan tog' jinslaridagi, kesmalardagi va boshqa bunday darzlik bor joylar nomerlanadi va jurnalga tarqalgan joyi yozib qo'yiladi. Darzliklarni uchrash chastotasi soni o'rganilayotgan maydon o'lchamiga qarab boholanadi. Odatda, darzliklar rivojlangan 5 - 10 ta uchastkalar tanlanib masshtabga amal qilgan holda eskizlari chiziladi. Bir vaqtning o'zida darzliklarni soni va eni o'lchanadi, tog' jinsi darzliklarini ko'rsatkichlari hisoblanadi va bunda quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

1) darzlik (yoriq) modulidan, 1939 yilda A.I.Silin-Bekchurin tomonidan taqdim etilgan, ya'ni tog' jinsining 1 p.m ga to'g'ri keladigan darzliklar (yoriqlar) soni;

2) solishtirma cho'zilishdan, 1951 yilda A.V.Korolev tomonidan taklif qilingan, ya'ni ochiq darzliklar hajmini tog' jinsi hajmiga nisbati bilan foizlarda ifodalanadi;

3) darzliklar zichligidan: tog' jinslarini darzligining intensivligini eng ob'ektiv - hajmli kriteriyasidan. U jinsni ma'lum bir hajmini kesib o'tuvchi barcha darzliklar devori maydoni (yuzasi) miqdorini yarmini uning o'lchamiga nisbati bilan belgilanadi (aniqlanadi). Zichlik yuzasi sm/sm^2 da o'lchanadi;

4) darzliklarni quyyuqligidan (zichligi, ko'pligi) – bu darzli jinsni l bo'limida joylashgan barcha darzliklarni to'liq uzunligini S bo'limni ikki baravar ko'paygan maydoniga nisbatidir:

$$G=l/2S$$

Darzlikning zichligi jinsni tarkibiga, zichlanish darajasiga, qalinligiga, metamorfizmga, strukturaviy sharoitiga, o'z ichiga olgan muhitning tarkibi va xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

5) quyidagi formula bilan darzliklarni solishtirma zichligi aniqlanadi:

$$Q = U_{pr} t_{sr},$$

bunda: U_{pr} - o'rganilayotgan kesmaning 1m uzunligini bir yo'nalishdagi darzliklari soni (20-50 p. m o'rganilayotgan kesmaning 1 p. m ga to'g'ri keladigan darzliklarning o'rtacha soni olinadi); t_{sr} - darzliklarning o'rtacha kengligi;

6) darzlikni g'ovaklik koeffitsientidan, tog' jinslarini suv o'tkazuvchanligi orqali baholanadi va u darzlik maydonini jins maydoniga bo'lgan nisbati orqali aniqlanadi;

7) darzliklar sonidan, chuqurlik birligiga quduq bilan kesib o'tiladigan jins kerni orqali aniqlanadi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki bu nisbiy ko'rsatgichdir, chunki burg'ilash davomida kern sinadi (buziladi);

8) kernni chiqish foizidan - foizlarda keltirilgan, olib chiqilgan kern uzunligini reys uzunligiga nisbatidan. Undan faqat tog' jinsini bilvosita (aniq) va taxminiy tavsifi sifatida foydalanish mumkin. Shuning uchun boshqa usullar bilan darzlilik darajasi mavjudligi aniqlanganda kernni chiqishi yordamchi ma'lumot sifatida ishlatilinadi.

9) suv miqdoridan, quduqni burg'ilash (yuvuvchi eritmani yutilishi (singib ketishi) yoki quduqqa suv quyish tajribasi vaqtida 1 p.m quduq stvolidagi suv yutilishi (solishtirma suv yutilishi);

10) darzli jinslarning fil'tratsiya koeffitsientidan, gidrogeologiyada ishlab chiqilgan usullar bilan aniqlanadi;

Tog' jinslarining barcha ko'rsatib o'tilgan miqdoriy darzlik darajasi:

- jinslarni darzlik darajasini solishtirib boholash uchun;
- klassifikatsiyalash maqsadida;
- jinsning xususiyatlarini yaxshilash uchun turli usullarni qo'llash darajasini aniqlash uchun (masalan: darzli jinslarni sementlash) foydalanilishi mumkin.

Muhandis-geologik yozish ishlarida jinsni ichida tarqalgan boshqa shakllarga - kavernlar, jeodalar (12 rasm), kanallar, g'ovaklarga ham e'tibor qaratiladi; ularni shakllari, xarakterli tomonlari, ma'lum tarkibli jinslarga bog'liqligi ta'kidlab o'tiladi.

Jeoda (fransuzcha-**geode**) - yumaloq yoki oval shakldagi mineral agregatlar. Cho'kindi tog' jinslaridagi bo'shliklarni minerallar bilan to'lishidan hosil bo'ladi. Jeodaning ko'ndalang kesimi bir necha millimetrdan 1 m gacha va undan kattaroq. Jeoda markaziga tomon minerallar qat-qat joylashib kontsentrik qavatlar hosil qiladi (mas. agatlar). Mineral qavatlari rangi va tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Jeodaning ichidagi bo'sh joylar ko'pincha mineral druzalari bilan to'ladi.

22. AEROFOTOS'YOMKA VA AEROVIZUAL KUZATISHLAR

Aerofotosuratlar yordamida geologik ob'yektlar va jarayonlarni talqin qilishda ularning bevosita va bilvosita belgilaridan foydalaniladi.

Bevosita talqin qilish belgilari geometrik va fotogrammetrik xillarga bo'linadi. Geometrik belgilarga relyefning shakli, o'lchamlari, tog' jinslarining o'zaro joylashishi kirs, fotogrammetrik belgilari suratlarda aks etgan rang va tuslardan iborat bo'ladi.

Bilvosita talqin qilish belgilariga relyef, suv tarmoqlari, o'simliklar va tuproq qoplami va boshqalar kiradi.

Relyef aerokosmosuratlarda geologik ob'ektlarni bilvosita talqin qilishning muhim belgilardan biri sanaladi. Chunki geologik tuzilish bilan relyef orasida ma'lum qonuniy aloqadorlik mavjud bo'ladi. U tektonik harakatlar va strukturalarni aniqlashda ishonchli ma'lumotlar beradi. Kosmosuratlarda relyef shakllari turli rang va tuslarda tasvirlangan bo'ladi. Ularni talqin qilish natijasida relyefning shakli, nisbiy yoshi va rivojlanish tarixi to'g'risida mukammal ma'lumotlar olish mumkin.

Suv tarmoqlari. Bu belgi yordamida nurash jarayoni, yer yoriqlari va darzliklar, burmali strukturalar, tog' jinslarining tarkibi talqin qilinadi.

O'simliklarning tarqalishi va rivojlanishi joyning geologik tuzilishi, to'proq qatlami va suv manbalari bilan o'zviy bog'liqdir. O'simliklar yordamida tog' jinslaridagi darzliklar, yerosti suvlarining tarqalishi va boshqalar to'g'risida qimmatli maqlumotlar olinadi.

Tuproq qatlami tub tog' jinslari bilan uzviy bog'liqdir. U o'zining mavjudligi, rangi orqali o'rganilayotgan joyning geologik tuzilishi, yerosti suvlari, neotektonik harakatlar va boshqalar to'g'risida to'g'ri fikr chiqarish uchun foydalaniladi.

22.1. Aerofotosuratlarda tasvirlangan tog' jinslarining asosiy turlarini talqin qilish xususiyatlari.

Geologik xaritalash jarayonida aerofotosuratlarda tasvirlangan har xil turdagi tog' jinslarini talqin qilish mustaqil ish tarzida olib boriladi. Aerofotosuratlarda tog' jinslarining petrografik tarkibini aniqlash foydali qazilma konlarini qidirish va muxandislik geologiyasi tadqiqotlarida ham keng qo'llaniladi.

Aerofotosuratlarda tasvirlangan tog' jinslarini talqin qilish geologik strukturalar va yotqiziqlarning stratigrafik ketma - ketligini aniqlash bilan birgalikda geologik xaritalash jarayonining asosiy tarkibiy qismlaridan birini tashqil etadi.

Aerofotosuratlarda tog' jinslarining turlarini ajratish ularga xos bo'lgan belgilar yordamida olib boriladi. Bunda tog' jinslari hosil qiladigan o'ziga xos fototonlar, mezo - va mikrorelyef shakllari, darzlanish xususiyatlari, jilg'alar, soyliklar va jarliklar hosil qilgan tarmoqlarning shakli, elyuviy, tuproq qatlami va o'simliklarning rivojlanishi asosiy belgilar hisoblanadi.

Bu belgilardan aynan bir xil tabiiy geografik sharoitga ega bo'lgan hududlarda foydalaniladi. Chunki ular turli tabiiy geografik sharoitlarda o'zgacha rivojlanishi mumkin.

Kam qalinlikdagi qatlamlar aerofotosuratlarda o'zining individuallik xususiyatlarini yo'qotadi. Bunday hollarda ularning to'plamini tashkil qiluvchi gorizontlar, qatlamalar va svitalar mustaqil birlik sifatida talqin qilinishi darkor.

Sementlanmagan cho'kindilar aerofotosuratlarda sementlangan qattiq jinslarning qatlamlaridan yuzasining geomorfologik elementlari orqali keskin farq qiladi.

Sementlangan qattiq jinslar bilan almashib yotuvchi qum qatlamlarini aerofotosuratlarda aniqlash uchun ularning yuzasida rivojlangan relyef shakllari, fototonlar munosabati va o'simliklarning tarqalishiga e'tibor qaratiladi. Sementlanmagan jinslardan tashkil topgan suvayirg'ichlar odatda yassi va silliq yuzani tashqil etadi. Qumli yonbag'irlarda bortlari kam nishablikdagi jilg'a va

soylar rivojlangan bo'ladi. Ularning boshlanish joylarida tovoqsimon relyef shakli hosil bo'ladi.

Gilli yotqiziqlardan iborat yonbag'irlar, qumli yonbag'irlardan farqli o'laroq, katta nishablikka ega bo'ladi va yuzasi nurash materiallari bilan qoplanganda mayda jo'yaklardan iborat murakkab relyef shakllarini hosil qiladi. Ular aerofotosuratlarda yaxshi ko'rinadi.

Gilli qatlamlarning boshqa yotqiziqlar bilan tutashish kontaktini aniqlashda ularning ustki yuzasida grunt suvlarining sizib chiqishi, maysa va o'simliklarning mavjudligi hamda surilmalarning rivojlanganligiga e'tibor berish kerak.

Agar gil va qattiq jinslarning almashinishidan iborat bo'lgan qatlamalarni daryo yoki soylik kesib o'tgan bo'lsa, gilli yotqiziqlar rivojlangan joylarda ularning vodiylari birmuncha kengayganligi, yonbag'rining nishabligi past bo'lishi kuzatiladi. Qattiq jinslarda esa vodiy toraygan, yonbag'ri tik qoyali bo'ladi.

Aerofotosuratlarda gil qatlamlari qoramtir, qumlar esa oqish rangli fototonlarga ega bo'ladi.

Konglomeratlar va qumtoshlar o'zlarining petrografik tarkibi xilma - xil bo'lishi tufayli har bir muayyan xolda o'ziga xos ayrim xususiyatlarga ega bo'ladi. Suvayirg'ichlarda do'ngliklar zanjiridan iborat qatorni tashkil qiladi. YOnbag'irlarda karnizlari va pog'onali relyef shakllari bilan farqlanadi. Konglomeratlar ko'p xollarda qoldiq shakldagi xar xil g'aroyib qoyalarni tashkil qilishi mumkin. Bu qatlamlar fototonlarining o'zgarishi bo'yicha ham yaqqol ajratiladi.

Gilli slaneslar odatda qumtosh va konglomeratlarga nisbatan nurash ta'siriga chidamsiz bo'ladi. Bu xususiyat, ularning yupqa qatlamliligi va darzlanish zichligining Yuqoriligi sababli, tez nurashiga va tabiiy ochilmalari yuzasida yumshoq gilli elyuviyning rivojlanishiga olib keladi. Shuning uchun ham gilli slaneslar bilan ulardan ancha mustahkam bo'lgan qumtosh, konglomerat va karbonatli jinslar qatlamlarining almashinuvidan tashqil topgan qatlamalarda gilli

slaneslar yuzasida jo'yaksimon relyef rivojlanadi va ular bo'yicha jilg'alar va soyliklar hosil bo'ladi.

Ohaktosh, dolomit va mergellardan iborat bo'lgan karbonatli yotqiziqlar aerofotosuratlarda rangi va relyef shakllari bo'yicha ajratiladi.

Ohaktosh va dolomit qatlamlari boshqa jinslardan o'zlarining och rangli fototoni, massiv tuzilishga ega bo'lgan karbonatli jinslar esa (rif qurilmalari) do'ngliklardan iborat bo'lgan relyef shakllari va och rangli fototoni orqali ajralib turadi.

Ohaktosh qatlamlari o'zlarining fototoni xususiyatlari tufayli tektonik strukturalarni tahlil qilishda tayanch gorizontlari vazifasini o'taydi.

Aerofotosuratlarni tahlil qilishda g'orlarning, karst voronkalarining mavjudligiga e'tibor berish kerak. Chunki ular karbonatli va tuzli yotqiziqlar ochilib yotgan joylarda rivojlangan bo'ladi. Shunindek «ko'r» vodiylar va ko'llar bu erda karbonatli yoki tuzli yotqiziqslarning rivojlanganligidan darak beradi.

Metamorfik tog' jinslari, xususan kristallashgan slaneslar va kvarsitlarning qatlamlari, etarli darajada qattiq va nurash jarayoniga nisbatan chidamli bo'lgani sababli, er yuzasida devorsimon relyef shakllarini hosil qiladi. Aerofotosuratlarda metamorfik tog' jinslarini qatlamlari yo'nalishiga nomuvofiq o'tgan darzliklar natijasida hosil bo'lgan to'rsimon tasvir orqali aniqlash mumkin. Metamorfik tog' jinslarining yuzasida rivojlangan jo'yaklar, jilg'alar va soyliklar tektonik yoriqlar bo'yicha shakllanganligi tufayli tirsaksimon burilishlarga ega bo'ladi.

Kvarsitlar va marmarlar och rangli fototoni va massiv relyef shakllari bo'yicha ajratiladi.

Gneyslar o'zining talqin qilinish belgilari bilan metamorfik slaneslar va intruziv jinslarga nisbatan oraliq xususiyatlarga ega bo'ladi. Ularda metamorfik slaneslar va intruziv jinslarga xos bo'lgan ayrim belgilar bo'lishi mumkin.

Intruziv, effuziv va tomirli jinslar ham aerofotosuratlarda ancha aniq va ishonarli darajada talqin qilinadi.

Intruziv jinslar aerofotosuratlarda cho'kindi jinslardan farqli o'laroq qatlamlanishining yo'qligi, rangining bir xilligi, darzliklar tizimining kesishishi

natijasida hosil bo'lgan to'rsimon chiziqlari yordamida talqin qilinishi mumkin. Bunday jinslarning bir tarkiblilik tufayli ularning yuzasida rivojlangan suv tarmoqlari dendritsimon tuzilishga egaligini kuzatish mumkin. Darzliklar bo'yicha rivojlangan jo'yaklar va mayda jilg'alar intruziv jinslar uchun xos bo'lgan to'g'ri chiziqli shaklga va tirsaksimon burilishga ega bo'ladi.

Intruziv massivlarni aerofotosuratlarda aniqlash va o'rganishda fototonlar, mezo - va mikrorelyef bilan birgalikda elyuvial yotqiziqlarning rivojlanish, u yoki bu o'simliklarning tarqalish qonuniyatlaridan foydalaniladi.

Intruziv jinslar kam qalinlikdagi qoplama jinslar ostida ko'milib yotganda ham ma'lum belgilari yordamida aniqlanishi mumkin. Tuproq katlami tarkibida intruziv jinslarning emirilishidan hosil bo'lgan siniq bo'laklarini kuzatish mumkin. Bunday siniq bo'laklarning miqdori tuproqda qancha ko'p bo'lsa, aerofotosuratlarda shuncha oqish fototon hosil bo'ladi.

Lakkolitsimon shakldagi va nurash jarayoniga chidamli bo'lgan intruziv massivlar relyefda yondosh jinslarga nisbatan qavariq do'nglik hosil qilishi tufayli aniqlanadi. Intruziv massivlarning yondosh jinslar bilan kontakti ham aerofotosuratlarda ularni aniqlash belgisi sifatida foydalaniladi.

Kontakt metamorfizmi tufayli o'zgargan tog' jinslari nurash jarayoniga ancha bardoshli bo'lishi mumkin. Masalan, Turkiston tizmasida alevrolit va argillitlardan iborat o'rta karbon yotqiziqlari kechki perm da granitli shtokning yorib kirishi tufayli kontakt zonasida rogoviklashgan. Rogoviklarning qattiqligi intruziyaga nisbatan ham, cho'kindi jinslarga nisbatan ham Yuqori bo'lganligi sababli, shtok atrofida aylanasiimon devorga o'xshash relyef shakli hosil bo'lgan.

Katta qalinlikdagi effuziv jinslar yondosh jinslarga nisbatan o'ziga xos relyef shakllari va rangi bo'yicha ajratiladi.

Nurashga chidamli bo'lgan effuziv jinslar qatlamlari gorizontal yoki qiya yotganda relyef yuzasida silliq zirhli qoplamalar vujudga keladi. Qiyaligi katta bo'lganda ular uzoq masofalarga cho'zilgan qoyali kuestali relyef shaklini hosil qiladi.

Murakkab burmalangan strukturalarda cho'kindi yotqiziqlar orasidagi effuziv jinslar qatlami relyefning o'zgacha turlarini hosil qilib, struktura shakllarini aniqlashda tayanch gorizonti sifatida ahamiyatga ega bo'ladi.

Aerofotosuratlarda lava qoplamalari, lava oqimlari va vulqon qurilmalari juda aniq tasvirlanadi.

Yirik miqyosdagi (1:10 000 va undan katta) aerofotosuratlarda turli tomirli jinslar ham aniqlanishi mumkin. Ular o'zining chiziqli shakli, yondosh jinslarga nisbatan o'zgacha rangi hamda mezo - va mikrorelyeflari bilan ajralib turadi. Nurash jarayoniga nisbatan chidamli bo'lgan tomirli jinslar atrof jinslari orasida uzoq masofalarga cho'zilib ketgan qoyali devor yoki qoldiqlar zanjiri sifatidagi relyef shaklini hosil qiladi. Agar tomirli jinslar nurashga chidamsiz bo'lsa, ularning yuzasida jo'yaksimon botiqlar vujudga keladi. Tomirli jinslarning tarkibi to'g'risida ularning rangi bo'yicha xulosa chiqarish mumkin. Kvarsli, aplitli va pegmatitli daykalar qoramtir rangdagi mayda zarrali terrigen jinslar orasida o'zining och yoki oqish fototonlari bilan yaqqol ajralib turadi. Diabazli va porfiritli daykalar och rangli qumtosh va ohaktosh orasida qoramtir rangi bilan farqlanadi.

Tomirli jinslarni aniqlashda yirik miqyosli aerofotosuratlardan foydalanish yaxshi natijalar beradi.

Har xil otqindi jinslarni tahlil qilishda ularning yondosh jinslar bilan hosil qilgan kontakt zonalarini o'rganish alohida qimmatga ega. Bu kontakt zonolari ochilgan joylarda, ularning rangi va yuzasining tuzilishidan tashqari, cho'kindi jinslarga nisbatan otqindi jinslarning yotish xususiyatlari va shakli to'g'risida ham muhim ma'lumotlar olinadi. Kontakt xususiyatlari bo'yicha massivlarning morfologiyasi va cho'kindi jinslar ichiga yorib kirish sharoitlari to'g'risida fikr chiqarish mumkin. U kontakt zonalarini bog'liq bo'lgan foydali qazilmalarni qidirishda ham ahamiyatlidir.

Aerofotosuratlarda intruziv jinslarning yondosh jinslar bilan hosil qilgan kontakt zonasini o'rganishda asosiy e'tibor kontakt chizig'ining xususiyatlariga qaratilishi lozim. Yondosh jinslar ichiga chuqur kirib borgan intruziya apofizlari konturini belgilash, tomirli hosilalarning mavjudligini aniqlash kerak bo'ladi.

Bunday kontakt zonalarini batafsil talqin qilish keyinchalik geologik marshrutlarni rejalashtirish va o'tkazishda, shli x yuvish nuqtalarini, lahim qazish va burg'ilash joylarini belgilashda birinchi navbatdagi masala hisoblanadi.

22.2. Aerofotosuratlarda tektonik strukturalar va stratigrafik komplekslarni talqin qilish.

Aerofotosuratlarni talqin qilishning asosiy vazifalari bo'lib ularda tasvirlangan tog' jinslarining yotish sharoitlarini, har xil qatlamlar orasidagi nomuvofiqliklarni, burmali va yoriqli strukturalarni aniqlash va o'rganish masalalari sanaladi.

Qulay shariotlarda aerofotosuratlarda tasvirlangan geologik strukturalarni talqin qilish asosida geologik kesmalar va xaritalar tuzish mumkin. Bunday sharoitlarga tub jinslarning ochilganligi darajasi, geologik kesmada turli litologik tarkibdagi qatlamlarning almashinib yotishi, tektonik strukturalar elementlari bilan relyef shakllari, suv tarmoqlari va o'simliklarning tarqalishi orasidagi bog'liqlikning mavjudligi kiradi. Bundan tashqari aerofototasvirga olish sharoiti, uning miqyosi va sifati ham ahamiyatli hisoblanadi.

Tub tog' jinslari qancha yaxshi ochilgan bo'lsa, joyning geologik tuzilishini belgilovchi strukturalar xususiyatlari ham shuncha aniq ifodalangan bo'ladi. Bunda talqin qilish uchun interpolyasiyadan foydalanmasa ham bo'ladi. O'rganilayotgan joyning geologik kesmada tog' jinslarining moddiy tarkibi qanchalik xilma-xil bo'lsa, aerofotosuratlarda qatlam va gorizontlarning yotish sharoiti va ular orasidagi munosabatlar shuncha batafsil ko'ringan bo'ladi. Tog' jinslari o'zlarining rangi va nurash jarayoniga bardoshlilik bilan keskin farqlanuvchi joylarda aerofotosuratlarni talqin qilish yaxshi natijalar beradi.

Har xil struktura shakllarini talqin qilishda aerofotosuratlarda eng yaxshi ko'rinadigan qatlamlardan tayanch gorizontlari sifatida foydalaniladi. Ular yondosh jinslarning yotish sharoitini aniqlashda katta yordam beradi. Bunday tayanch gorizontlari bir xil tarkibli qalin qatlamlarni va yaxshi ochilmagan

maydonlardagi geologik strukturalarni talqin qilishda asosiy belgi sifatida ishlatiladi.

Darzikliklar va klivajalar kuchli rivojlangan bir xil tarkibli, burmalangan tog' jinslarini talqin qilishda o'zgacha fototonga ega bo'lgan qatlam yoki gorizontlarning mavjudligi asqotadi. Bunda ularning ma'lum relyef shakllarini hosil qilishi ham yordam beradi.

Aerofotosuratlarda tasvirlangan tektonik strukturalarni aniqlashda relyefning ham ahamiyati katta bo'ladi. Relyef qanchalik notekis bo'lsa, strukturalarni talqin qilish belgilari shuncha ko'payadi va uning aniqligi oshadi.

Relyef shakllarini tahlil qilish bilan bir qatorda suv tarmoqlariga ham e'tibor berilishi lozim. Chunki ularning yo'nalishi, vodiylarning tuzilishi, ko'llarning joylashishi, qirg'oqning shakli joyning geologik tuzilishidagi struktura shakllarini bevosita aks ettiradi.

O'simlik koplamlari yaxshi rivojlangan joylarda geobotanik belgilardan unumli foydalanish darkor. Chunki ularning tarqalishidagi qonuniyat joyning geologik tuzilishiga bog'liq bo'lishi mumkin.

Har xil o'lchamdagi burmali strukturalarni talqin qilishda bir vaqtning o'zida aerofotosuratlar, fotosxema va fotoplanlardan foydalanish yaxshi natija beradi. Ko'proq va yaxshi ochilgan joylarning aerofotosuratlarida burmalarning butun tafsilotlari va mayda uzilmali strukturalar o'rganiladi. Yirik tektonik strukturalar fotosxema va fotoplanlarda ancha yaxshi ifodalangan bo'ladi.

Shuni yodda tutish kerakki, relyefi ancha tekis va tub jinslar yaxshi ochilmagan hududlarda aerofotosuratlarda ko'rinmaydigan yirik strukturalar fotosxemalarda aniqlovchi belgilarining ko'payishi va boshqa strukturalar bilan bo'lgan munosabati bo'yicha ancha oson ajratiladi.

Ko'p hollarda yirik burmalar tog' tizmalarining shakli va yo'nalishi hamda nurashga chidamliroq bo'lgan tog' jinslaridan tuzilgan turli tepaliklar orasidagi ma'lum qonuniyatlar yordamida aniqlanadi. Litologik tarkibi bo'yicha farq qiluvchi qatlamlardan tuzilgan burmalarda topografik tasavvur talqin qilish vaqtida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Yotish burchagi kichik bo'lgan burma qanotlarida

va monoklinal strukturalarda kuestali relyef turi rivojlangan bo'ladi. Sinklinal va antiklinal strukturalarning yadrolari o'rnida botiq va qavariq relyef shakllari hosil bo'ladi. Aerofotosuratlarda burmali strukturalarni talqin qilish belgilari tog' jinslari orasidagi munosa-batlarni tahlil qilishda va kontaktlarni aniqlashda yordam beradi.

Aerofotosuratlarda burmali strukturalarni talqin qilishda relyef bilan bir qatorda suv tarmoqlari va ularning shakli, yo'nalishi ham asosiy belgilar qatorida turadi.

Asimmetrik tuzilishga ega bo'lgan vodiylarning o'zaro parallel joylashganligi shu joyda monoklinal strukturaning mavjudligi va ularning yo'nalishi bo'yicha ushbu vodiylarning hosil bo'lganligidan darak beradi. Cho'kindi jinslar rivojlangan bir markazdan yoki suvayirg'ichdan turli tomonlarga radial yo'nalgan soylar yadrosi mustahkam tog' jinslaridan tuzilgan antiklinal strukturalarda kuzatiladi.

Burmalarining turlari va ular orasidagi munosabatlarni aniqlashda yana bir muhim xususiyat - aerofotosuratlarda tasvirlangan qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligi masalasidir. Aerofotosuratlarda qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligini aniqlash natijasida burmali strukturalarning konturi, uzilmali strukturalarning morfologik turlari aniqlanadi. Bulardan tashqari burmalarining simmetrikligi xususiyatlari, qanotlarining yotish elementlari, burmalarining to'ntarilib yotganligi, yirik burmalarda mahalliy murakkablanishlarning mavjudligi talqin qilinadi.

Aerofotosuratlarda tasvirlangan geologik strukturalarni talqin qilishda qo'shimcha belgilar sifatida (ba'zi hollarda etakchi sifatida) tabiiy geologik jarayonlar (nurash shakllari, karstlarning rivojlanishi va b.), tuproq qatlamining mavjudligi va o'simliklarning tarqalish xususiyatlaridan ham foydaniladi.

Burmalar tuzilishda qatnashuvchi karbonatli va tuzli jinslar yer yuzasida ochilib yotmasada, ular relyefning karstli shakli bo'yicha aniqlanishi mumkin.

Oddiy tuzilishdagi yirik burmalar qanotlarining yotish burchagi o'rtacha va kichik bo'lganda, ularda nurashga chidamliligi bo'yicha turli tog' jinslarining mavjudligi tufayli, bir-biriga nisbatan parallel joylashgan kuestali relyef qatorlari

rivojlangan bo'ladi. Kuestali relyef qatorlari orasida odatda o'zaro parallel joylashgan asimmetrik tuzilishga ega bo'lgan soyliklar vujudga keladi. Bunda hosil bo'lgan qatlam uchburchaklari bir tomonga qiyalangan va kuestali relyef qatorlarining yo'nalishi bo'yicha rivojlangan bo'ladi.

Antiklinal va sinklinal burmalar turli qattiqlikka ega qatlamlardan tarkib topganda yadrosiga nisbatan simmetrik joylashgan burma yollari, qoyali zanjirlar va cho'zinchoq tepaliklar rivojlanishi tufayli aerofotosuratlarda aniq ko'rinadi.

To'g'ri va simmetrik antiklinal burmalarda qatlamlarning yotishi burma o'qidan qarshi tomonga qiyalangan, qatlam uchburchaklari va trapesiyalarining uchi esa burma o'qiga qaragan bo'ladi. Antiklinallarning periklinal tugallanish joylarida har ikkala qanotlarni tashqil qilgan qatlamlar tutashadi va aniq ifodalangan gumbaz hosil qiladi. Agar qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligi ma'lum bo'lsa, antiklinal burmalar yadrosida nisbatan qari va qanotlarida yoshroq tog' jinslarining ochilib yotganligidan foydalanib osongina aniqlanadi.

O'rta Osiyoning ko'plab hududlarida kontrast ranglardagi kaynozoy yotqiziqlari qatlamlaridan tuzilgan burmalar va monoklinal strukturalar aerofotosuratlarda o'zlarining barcha tafsilotlari bilan ifodalangan.

Antiklinallarning aksi sifatida sinklinal burmalarda qatnashuvchi qatlamlar hamma joyda ham burma o'qiga qarab qiyalangan, qatlam uchburchaklarining uchi burma o'q chizig'iga qarshi tomonga qaragan bo'ladi.

Burmalarining asimmetrikligi aerofotosuratlarda qanotlarining turli qiyaliqda yotganligi va ularga mos keluvchi burmada qatnashuvchi qatlam va gorizontlarning er yuzasiga chiqish kengligining kichirayishi yoki qattalashishi orqali aniqlanadi. Ularning yer yuzasiga chiqish kengligi qalinligiga to'g'ri va yotish burchagiga teskari munosabatda bo'ladi.

To'ntarilgan burmalarda har ikkala qanot ham bir tomonga yotgan, qatlam uchburchaklarining uchi esa bir tomonga qaragan bo'ladi.

Aerofotosuratlarda burma qanotlarining tutashgan joylari, qatlamlar yaxshi ochilgan sharoitda, qatlamlarning bevosita tutashishi va yotish burchagining pasayishi orqali topiladi.

Relyefi notekis va tog' jinslarining tarkibi bir xil bo'lgan joylardagi oddiy strukturalarni xaritalash ham ancha murakkab bo'ladi. Bu hollarda aerofotosuratlardan foydalanilsa joyning geologik tuzilishi xususiyatlari ancha tez va to'g'ri talqin qilinadi.

Yotish sharoitlari tez o'zgaruvchi, murakkab burmalangan, bir tarkibli qalin slanes qatlamlaridan tuzilgan va relyefi notekisligi tufayli yurish qiyin bo'lgan hududlarni dala kuzatuv marshrutlari bo'yicha xaritalashda aerofotosuratlardan foydalanish katta ahamiyatga ega.

Aerofotosuratlarda o'zaro yo'nalishi va yotishi to'g'ri kelmaydigan qatlamlar orasidagi burchakli nomuvofiqliklar juda yaxshi aniqlanadi.

Yer yoriqlaridan farqli o'laroq nomuvofiqlik yuzasi pastda yotuvchi, nisbatan qari jinslar kompleksi strukturalarini ma'lum burchak ostida qirqib o'tadi va ustida yotuvchi qatlamlarga parallel bo'ladi.

Turli yotqiziqlarning relyefda har xil shakllar hosil qilishi, fototonlari orasidagi farq va o'zgacha dislokasiya darajasi orqali, yotqiziqlarning stratigrafik ketma-ketligini hisobga olgan holda, aerofotosuratlarda nomuvofiqliklarni aniqlash mumkin.

Tog' jinslaridagi yirik tektonik yoriqlardan tortib to mayda darzliklargacha bo'lgan uzilmali strukturalarni o'rganish ma'danli va neft konlarini, mineral buloqlarni qidirish bilan bog'lik har xil geologik hamda gidrogeologik va muxandislik geologiyasi tadqiqotlarida birinchi darajali ahamiyatga ega. Gidrogeologik va muxandislik geologiyasi tadqiqot ishlarida tog' jinslarining darzlanish darajasi mukammal o'rganiladi. Chunki tog' jinslaridagi darzliklar bilan eroosti suvlarining to'planishi, zahirasi, sifati va sarfi singari xususiyatlar, muxandislik inshootlari qurilishida hisobga olinadigan tog' jinslarining mexanik mustahkamligi bevosita bog'lik.

Mintaqaviy geologik xaritalashda ham uzilmali strukturalarni o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Yirik yoriqli strukturalar bevosita geologik xaritalarda tasvirlanadi. Darzliklarni o'rganish orqali burmalanish davridagi

tektonik kuchlanish yo'nalishi va intensivligini, burmali strukturalarning turini aniqlash mumkin.

Aerofotomateriallarda kuzatiladigan uzilmali strukturalar orasida cho'kindi va metamorfik jinslaridagi darzlanish, otqindi jinslardagi darzlanish hamda yer po'stida uni tashkil etuvchi tog' jinslarining tarkibiga bog'liq bo'lmagan yirik yer yoriqlari singari turlari ajratiladi.

Cho'kindi va otqindi jinslardagi darzlanish tub jinslarning yaxshi ochilganligi sharoitida hamda aerofotosuratlarining sifati yaxshi va miqyosi 1:20000 va undan yirik bo'lgan hollardagina etarli darajada aniq va to'g'ri talqin qilinishi mumkin. Darzliklarni talqin qilishning asosiy belgilari bo'lib, ularning tog' jinslardagi mikrorelyeflari bilan ifodalangan chiziqli tasviri, o'simliklar, darzlik bo'shlig'ini to'ldirovchi tomirli jinslar va darzliklar bo'ylab rivojlangan jarlik va soylik tarmoqlari sanaladi.

Odatda ma'lum bir to'plamni tashkil etuvchi tik yotgan ochiq darzliklar aerofotosuratlarda osongina aniqlanadi.

Cho'kindi jinslarning burmalanish davrida rivojlanuvchi ochiq o'zilish darzliklari hamda cho'kindi va otqindi jinslarni kesib o'tuvchi boshqa darzliklar ham aerofotosuratlarda yaxshi talqin qilinadi.

Qumli slaneslarda va karbonatli tog' jinslarida rivojlangan klivajalar ham yirik miqyosli aerofotosuratlarda aniqlanishi mumkin.

Intruziv jinslarda ko'p hollarda o'zaro kesishuvchi radial va konsentrik darzliklar rivojlangan bo'ladi. Darzliklar bo'yicha maysalarning o'sishi ularni aerofotosuratlarda aniqlashda ancha qo'l keladi.

Aerofotosuratlarda yirik uzilmali strukturalarni aniqlash eng ma'suliyatli ish hisoblanadi. Bunday strukturalarning oddiy uzilish, tog' jinslarining surilish yuzasi bo'ylab harakati tufayli hosil bo'ladigan uzilma, uzilma-siljima va yopilma singari turlari vujudga keladi. Ularni aniqlashda geomorfologik, strukturaviy va geobotanik belgilardan foydalaniladi.

Yer yoriqlari relyefda tektonik pog'onalar, tog' yonbag'irlarining tektonik etaklari, tektonik vodiy va cho'kma shaklida hamda qattiq va tomirli jinslar hosil qiluvchi relyeflar hosil qiladi.

Tik yotuvchi yer yoriqlari aerofotosuratlardagi boshqa konturlardan to'g'ri chiziqligi bilan ajralib turadi.

Yer yoriqlarining yoshi aerofotosuratlarda har xil yoshdagi tub jinslar bilan bo'lgan munosabati hamda hozirgi zamon relyef shakllari va to'rtlamchi davr yotqiziqlari orasida tutgan o'rni bilan aniqlanadi. Yer yoriqlarining o'zaro munosabatlari va ularning qayta harakatga kelishi hodisalari ham ularning yoshini aniqlashda foydalaniladi.

Eng yosh yer yoriqlari ko'p aniqlash belgilari borligi tufayli aerofotosuratlarda tez talqin qilinadi. Bunday belgilardan asosiysi yer yorig'ining relyefda ifodalanishidir.

Yondosh jinslarning burdalanishi bilan kechadigaan yer yoriqlari bo'ylab chuqur yuvilish jarayoni rivojlangan bo'ladi. Bunda bevosita yer yorig'i bo'ylab soyliklar shakllanadi. Ko'p hollarda to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan yirik yer yoriqlari hozirgi relyef yuzasida blokli surilish bo'yicha aniqlanadi.

Neogen va to'rtlamchi davrlarida yirik maydonlarning blokli harakati tufayli hosil bo'lgan va tog' etaklari bo'ylab cho'zilgan yer yoriqlari aerokosmosuratlarda juda aniq talqin qilinadi.

Quruq iqlimli o'lkalardagi yosh uzilmali strukturalarni talqin qilishda ularning yuzalari bo'ylab rivojlangan namlikni sevuvchi o'simliklar muhim ahamiyatga ega. Bunday yer yoriqlari odatda suvli bo'ladi. Bundan tashqari er yoriqlari bo'ylab o'simliklarning rivojlanishi surilish yuzalarida yondosh jinslarning burdalanganligiga ham bog'liq bo'ladi.

Yer yoriqlari aerokosmosuratlarda o'zining nisbatan to'g'ri chiziqli shakli bilan talqin qilinadi. Notekis relyefli joylardagi yer yoriqlarining to'g'ri chiziqli shakli ularning vertikal yotganligidan dalolat beradi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha talqin qilish belgilari stratigrafik maqlumotlar bilan ham tasdiqlanishi kerak. Yer yoriqlarini aerokosmosuratlarda

talqin qilishda yetarli darajada ishonchli belgilarga tayanish kerak bo'ladi. Aerokosmosuratlarda talqin qilish belgilarini topish va ulardan ustalik bilan foydalanish uncha aniq bo'lmagan uzilmali strukturalarni ajratishda qo'l keladi. Stratigrafik ma'lumotlar yordamida oldin noto'g'ri talqin qilingan yer yoriqlarini topish mumkin. Bunday yer yoriqlari oddiy darzliklardan iborat bo'lishi mumkin.

Geologik xaritalash jarayonida har xil yoshdagi va tarqibdagi tog' jinslarining komplekslari aerofotomateriallar yordamida va dala sharoitida o'rganilgan kesma asosida ajratiladi.

Aerokosmosuratlar va geologik xaritalash miqyosidan kelib chiqqan holda bunday komplekslar cho'kindi jinslar uchun qatlamlar, svitalar va gorizontlardan, otqindi jinslar uchun esa har xil tuzilishga, tarkibga va yoshga ega bo'lgan massivlardan iborat bo'ladi.

23. MA'DANLARGA ISHLOV BERISH

Tabiiy va sun'iy ta'sirlardan foydalanish mumkin bo'lgan hollarda muhandislik - geologik tadqiqotlarni amalga oshirish uchun (qurilish chuqurlari, yo'l chuqurlari, tuproqni qazib oluvchi hayvonlarning emissiyasi va boshqalar), ammo yerning yomon ta'siri bilan siz turli xil kon qazishmalaridan foydalangan holda kesimning sun'iy ochilishiga murojaat qilishingiz kerak.

Tog' - kon ishlarining turi va tartibini belgilovchi muhandislik-geologik tadqiqotlarning o'ziga xos xususiyatlari:

1) bo'limda kichik elementlarni tanlash, masalan, ingichka strukturalarning barqarorligi va mustahkamligini belgilovchi kuchsizlangan gilli qatlamlar;

2) turli xil va dizayndagi tuproq tashuvchilar yordamida tabiiy tuzilish va namlikka ega bo'lgan suv yoki tog' jinslarini namuna olish bilan bevosita konda maxsus uskunalar yoki qurilmalar yordamida tog' jinslarining holati va xossalarini o'rganish;

3) kon ishlarida muxandislik - geologik va gidrogeologik kuzatishlar va tajriba ishlarini olib borish (yer osti suvlari sathining holatini kuzatish, tajriba yuklarini bajarish, nasos va boshqalar.). Kon ishlari turlarining har biri (shurflar, katta diametrli quduqlar, tunnellar va boshqalar) faqat muayyan sharoitlarda qo'llaniladi.

Hududning muhandislik - geologik sharoitini baholashda u faqat alohida vazifalarni hal qilish imkonini beradi. Turli xil konlardan foydalanish shartlarining qisqacha tavsifini ko'rib chiqamiz.

Zakopushkalar - diametri 0,2 - 0,3 m va chuqurligi 0,5 - 0,8 m bo'lgan kichik voronkasimon shakldagi chuqurlik bo'lib, asosan nozik tuproq qatlamini ochish, bu qatlamlar ostida joylashgan jinslarning kesimini tuzish uchun delyuvial va boshqa yotqiziqlar va asos jinslarning aloqalarini kuzatish uchun muhandislik-geologik tasvirlash uchun ishlatiladi. Ko'pincha, zakopushklarning ta'rifi yer yuzidagi mavjud chuqurliklarning ta'rifi bilan almashtirilishi mumkin: promoin, turli hayvonlarning tuproqostidagi kovaklari va kavoklardan chiqadigan chiqindilar, yo'llarning devorlari va boshqalar.

Zakopushkalardan geologik kesmani tuzish va jinslarning xususiyatlarini tasniflash ko'rsatkichlarini aniqlash uchun namunalar tanlanadi (granulometrik tahlil, plastika ko'rsatkichlari va boshqalar).

Kanavalar (ariqlar)-tik tushish bilan qatlamlarni ochish uchun yeridan qat'iy nazar ishlatiladigan trapetsiyasimon ochiq ishlov turi. Odatda ular bunday qatlamlarning cho'zilishi bo'ylab o'rnatiladi va ular 0,2 - 0,5 m o'lchamda kesiladi. Kanava chuqurligi 3 m. gacha yetishi mumkin. Kanavada tuzilishi buzilmagan va tabiiy namligi bo'lgan namunalarni tanlash qulay, fotosuratlarini ishlab chiqish, tog' jinslarining yotish sharoitini va eskizlarini tavsiflash.

Tozalash - qiyaliklar ustida amalga oshiriladi. Tozalash paytida ular ostidagi jinslarni ochish uchun nishabdan bo'linish yoki upirilish hosil bo'ladi. Ko'pincha tozalash jarayonida asos jinslarning xiralashgan qatlami olib tashlanadi. Ba'zan tozalash daryolarning tik qirg'oqlarida amalga oshiriladi. Ular katta miqdordagi qazish ishlarini talab qilmaydi va siz shamollash holatida tog' jinslarini o'rganishga imkon beradi. Tozalash natijasida geologik kesmani tuzish va jinslar xususiyatlarining tasniflash ko'rsatkichlarini aniqlash uchun namunalar tanlanadi.

Shurflar va trubalar-to'g'ri burchakli (kovak) yoki yumaloq qismining vertikal shaxta qailmasi ishlovi. Ular gorizontal yoki kichik burchak ostida joylashgan quruq bo'sh jinslarda yaratilgan (23.1-rasm). Shurfnings odatiy chuqurligi 10 - 12 m, ayrim hollarda esa - 30 m gacha bo'ladi. Shurfnings ko'ndalang kesmasining maydoni – 0,8 dan 4 m² bo'ladi. Shurflarda va trubkalarda penetrometr yordamida jinslarning har bir qatlamini konsistentsiyasini aniqlash qulaydir. Ulardanlaboratoriya sharoitda o'rganish uchun strukturasini va namligi o'zgarmagan namuna va monolitlar olinadi. Asl namlikni saqlab qolish uchun namunalar parafinlanadi.

Shurf (nem.) - yer yuzasiga chiqish yo'liga ega bo'lgan vertikal, ba'zan qiya kon inshooti, chuqurligi 25 m. gacha bo'ladi. Yer yuzasidan foydali qazilmalarni izlash va razvedka qilish hamda muhandislik geol. si va gidrogeologik tadqiqotlar qilish maqsadida o'tkaziladi. Foydali qazilmalarni qidirish, suvni

chiqarib tashlash, shamollatish, material-larni yuqoriga chiqarish, odamlarni pastga tushirib chiqarish maqsadlarida foydalaniladi. Mustahkam bo'lmagan tog' jinslaridan o'tadigan Shurflar mustahkamlanadi, chuq. 10 m dan ortiqdari shamollatiladi. Shurf-lar kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak, yumaloq shakllarda bo'ladi.

Shaxta, shaxta stvoli - kon ishlarini bajarish uchun, yer yuzasiga chiqish yo'liga ega bo'lgan, yer ostidagi tik yoki nisbatan qiya, ko'ndalang kesimi uncha katta bo'lmagan (4,5*6,5 m gacha) kon inshooti. Shaxtalar liftlar, izli yoki konveyerli transportlar bilan, qurilish paytida esa paqirlar bilan jihozlanadi. Shaxta larning ko'ndalang kesimi dumaloq, ba'zan to'g'ri burchakli, kamdankam elliptik shaklda bo'ladi. Nisbatan qiya shaxta stvollari to'g'ri burchakli, ravoq shaklida va dumaloq bo'lishi mumkin. Shaxta devorlari beton, temirbeton, katta hajmli temir va cho'yan gardishlar bilan mustahkamlanadi. Shaxta stvoli odamlarni tushirib-chiqarish, mustahkamlovchi yog'ochlarni tushirish, rudaga aralashgan - keraksizjinslarni chiqarib olish va shaxtani shamollatish, yer osti suvlarini chiqarish va razvedka maqsadlari uchun kavlanadi. Shaxta stvoli turlaridan - yer yuzasiga chiqish yo'liga ega bo'lmagan (ko'r stvol), shaxtaning past qismidan yuqori qismiga foydali qazilmalarni tashib beruvchi tik kon inshooti mavjud. Shaxta larning xizmat ko'rsatish muddati katta konlarda 50 - 70 yilga yetadi. Dunyoda eng chuqur shaxtalar (chuqurligi 4 - 4,5 km) Hindiston («Chempion Rif» shahrisi)da va JAR («Vitvatersrand» va boshqalar)da mavjud. U yerdan oltin, kumush va olmoslar qazib chiqariladi.



23.1-rasm. Yaratilgan shurfda geologik kesmaning xususiyatlarini tekshirish va suratga olish.

Shtol'nya (nem.) - konchilik ishlarida foydalanish uchun belgilangan, yer yuzasiga chiqish yo'liga ega bo'lgan, yon bag'ir bo'ylab qazilgan gorizontal kon inshooti. Suv oqishi uchun biroz qiyalab o'tkaziladi. Shtol'nyalar razvedka jarayonida va konni o'zlashtirishda ishlatiladi. Ularning shakli, ko'ndalang kesimining o'lchami va mustahkamlagich tipi tog' geologiyasi va tog'texnik sharoitlariga qarab tanlanadi. Shtol'nyalar maqsadiga ko'ra transportli, shamollatuvchi va boshqa turlarga bo'linadi.

Masalan, xabarlardan biri Volgograd GES to'g'onining o'ng tomonida va boshqa shunga o'xshash bir qator tuzilmalarda tadqiqotchilar katta tosh chiqindilaridan qo'rqqanlarida, suyultirilgan, suv toshqini ostida bo'lgan, tuproq ko'chkisi xavfli loyqa yog'ingarchilik mahsulotlarining paydo bo'lishida va ba'zida karst g'orlari yoriqlar bilan ochilgan.



23.2-rasm. Shimoliy Kavkazdagi Beshtau tog'idagi stolnya, ilgari uran rudalarini qazib olish uchun ishlatilgan Jeleznovodsk - Essentuki yaqinida joylashgan.

Yer osti shaharlarining qismlaridan biri 23.2-rasmda tasvirlangan. Bu ham tog' - kon sanoati. Kappadokiya vulqon jinslaridagi toshlardai ko'plab shaharlarning rasmi (50000 aholisi bo'lgan) o'yib chizilgan. Bu shaharlarda suv ta'minoti, shamollatish, "mebel" tizimlari mavjud edi - bu yerda hamma narsa toshlarda o'yilgan edi.

F.P.Savarenskiy (1939) ta'kidlaganidek, faqat shtolnnyalar ko'chki jismlarining sirlari yoki surilma zonalarini, tog'li hududlarda esa qishloqlarni aniqlashga yordam beradi.

Loyqalanish - ko'p miqdorda turli o'lchamdagi gil va tosh parchalarini tashiydigan vaqtinchalik suv oqimi. Bu oqim ba'zan Shimoliy Kavkazdagi riverbedlar va tog' vodiylarida, Sharqiy Sibir va uzoq Sharqning ayrim joylarida

to'satdan sodir bo'ladi. Loy ko'chkilari kuchli yomg'ir, qor va muzliklarning kuchli yerishi, shuningdek, zilzila yoki vulqon otilishidan keyin sodir bo'ladi. Sel to'lqinining balandligi 15-20 m ga etishi mumkin va bo'ronli oqimning ovozi o'nlab kilometrlarga eshitiladi.

24. MUHANDISLIK - GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARINING VAZIFALARI VA USULLARI. MUHANDISLIK - GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARINING TURLARI VA USULLARI. DALA ISHLARI

24.1. Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifalari va usullari.

Bino va inshootlarni loyihalashda har bir rayonning 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, loyihalanayotgan binoning joylanishi, uning o'lchamlari, poydevor konstruktsiyalari va boshqa elementlarini, qurilayotgan inshootga turli geodinamik jarayonlarning salbiy ta'sirini, qurilish muddati va xarajatlarni oshib ketishini baholash va isbotlashga imkon beradi. Qurilish uchastkalarida 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' jinslarini xossalarini o'rganishdan iborat. Muhandislik - geologik qidiruv ishlari natijasi tahlili asosida qurilish uchun muhandislik - geologik nuqtai - nazardan maydon, (trassa, uchastka) tanlanadi. Muhandislik - geologik qidiruv ishlari majmuasiga qurilish maydonining muhandislik - geologik sharoitiga ta'sir etuvchi ko'plab tabiiy omillar kiradi: fizikaviy – geografik xususiyati, rel'ef shakli, ularni hosil bo'lish omillari, Yer yuzasining mutloq balandligi, yuzali suv havzalari (ko'l, suv ombori).

Geologik tuzilishlar - hosil bo'lish sharoiti, tarkibi, tog' jinslari (gruntlar) yotish sharoiti, ularni darzbardoshligi, tektonika xususiyatlari, geodinamik hodisalar, ularni hosil bo'lish sabablari, omillarni inshoot turg'unligiga ta'siri.

Gidrogeologik sharoitlar – grunt suvlarini joylashish chuqurligi, ularni rejimi, minerallashtanlik darajasi.

24.2.Gruntlarning fizikaviy - mexanikaviy xususiyatlari.

Gruntni qurilish materiali sifatida bahosi.

Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifasi va umumiy ko'zlangan maqsadi 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:

Texnikaviy – iqtisodiy doklad;

Loyihaviy topshiriqlarni tuzish;

Texnikaviy loyihani ishlab chiqish.

Oxirgi ikki bosqich odatda - texnikaviy - ishchi loyihalashga mujassamlanadi. TIL - bosqichida - arxiv, fond va adabiyot materiallarini tabiiy sharoit haqidagi ma'lumot asosida qurilishni texnikaviy imkoniyati, iqtisodiy va ekologik jihatlari ko'rib chikiladi. Bu bosqichda maxsus muhandislik - geologik qidiruv ishlari kamdan - kam olib boriladi. Odatda maxsus muhandislik - geologik qidiruv ishlari yirik inshootlar qurishda yoki murakkab tabiiy sharoitlarda olib boriladi.

Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining loyihaviy topshiriq qismi, TIL bosqichida ko'zda tutilgan "tanlovli" uchastkalarda bajariladi. Ishdan maqsad eng maqbul muhandislik - geologik sharoitli maydonni tanlab olishdir. Muhandislik - geologik qidiruv ishlari ma'lumotlari asosida, loyihalashning bu bosqichida inshootning asosiy yordamchi elementlarni joylashtirishni, poydevorning turi va konstruktsiyasini tanlab olishlari, yer ishlarini ishlab chiqarish texnologiyasini eng ratsional usullarini tanlab olishlari mumkin. Bu bosqichda dala muhandis-geologik qidiruv ishlari o'tkazilib, asosiysi, muhandislik - geologik s'yomkadir. Texnikaviy va texnikaviy - ish loyihaviy bosqichda muhandislik - geologik qidiruv ishlari tugallangan tanlangan uchaskada olib borilib, faqat inshoot chegarasi hududlarida olib boriladi. Asosiy e'tibor gruntlarning fizikaviy - mexanik xususiyatlarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, bundan ko'zlangan maqsad inshootning, qiya joylarni turg'unligini hisoblashdir. Ulardan tashqari, ishchi chizmasi bosqichida,

bu davrda boshlanayotgan qurilish jarayonida kelib chiqadigan muhandislik-geologik masalalariga aniqliklar kiritiladi.

24.3. Muhandislik-geologik qidiruv ishlarining turlari va usullari.

Muhandislik - geologik qidiruv ishlari:

1. Tayyorgarlik;
2. Dala;
3. Laboratoriya;
4. Kameral bosqichlarga bo'linadi.

Tayyorgarlik ishlari TIL bosqichi davrida bajariladi. Ular vazifasiga qurilish loyihalanayotgan rayonning tabiiy sharoiti to'g'risida material yig'ish, bu ma'lumotlar asosida TIL bosqichi uchun axborotli hisobot tuzish va loyihalashni keyingi bosqichini asoslash uchun muhandislik - geologik qidiruv ishlarini dasturini tuzishdan iborat. Rayonning tabiiy sharoiti to'g'risidagi ma'lumotning birinchi manbalari, chop etilgan maqola va monografiyalar, turli ishlab chiqarish tashkilotlari va ilmiy - tekshirish institutlarining arxivlaridagi va fondlaridagi hisobotlari hisoblanadi. Bu materiallarni o'rganish chog'ida tanlangan maydonning muhandislik - geologik xususiyatini xarakterlovchi materiallar to'planadi (yozuv ishlar, xarita, grafiklar, qirqimlar).

Ushbu rayonda qurilgan va ekspluatatsiya qilinayotgan inshootlarni to'g'risidagi ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. To'plangan materiallar asosida **TIL** uchun hisobot tuziladi va muhandislik - geologik qidiruv ishlari dasturi ishlab chiqiladi.

24.4. Dala ishlari.

Dala ishlari deb rayonda yoki loyiha qilinayotgan qurilish maydonida bevosita olib borilayotgan hamma ish turlari kiradi. Ular kompleks muhandislik - geologik s'yomka qidiruv (razvedka), geofizikaviy va statsionar ishlardan iborat. Kompleks muhandislik - geologik s'yomka (tasvirlash), geologik tuzilishni, fizikaviy - geografik va gidrogeologik sharoitlarni, geodinamik jarayonlarni va

jinslarning fizikaviy - mexanikaviy xususiyatlarini kompleks tadqiqot qilishni qamrab oladi.

Dala materiallarini, laboratoriya tekshirishlar natijalarini umumlashtirish kameral davri jarayonida o'tkaziladi va muhandislik- geologik hisobot xaritalari, geologik qirqimlar tuziladi. Muhandislik-geologik s'yomkaga shu joyning geologik xaritasi asos qilib olinadi. Muhandislik - geologik s'yomkaning masshtabi maydonning katta-kichikligiga, inshootning konstruksiyasi va joylarning muhandislik - geologik sharoitiga bog'liq. Shu sababli s'yomkaning masshtabi, asosan 3 xil bo'ladi:

1. Mayda masshtabli s'yomka (1:500000-1:1000000);
2. O'rta masshtabli s'yomka (1:200000-1:50000);
3. Yirik masshtabli s'yomka (1:50000-1:5000).

Muhandislik-geologik s'yomka ishlarining natijalari muhandislik- geologik xaritalarda o'z ifodasini topadi. Muhandislik - geologik tadqiqotlar oxirida muhandislik - geologik xaritalari tuziladi. Qurilish rayonlarining muhandislik - geologik sharoiti quyidagilarga bog'liq bo'ladi: geologik tuzilish, geomorfologik tuzilish, gidrogeologik sharoit va fizikaviy - geologik jarayonlar, qurilish materiallari, seysmik sharoit.

Muhandislik – geologik xaritalar o'z joyiga qarab, quyidagi turlarga bo'linadi:

- Umumiy masshtabdagi (1:500000 va undan mayda);
- Obzorniy (sharhli) masshtabdagi (1:500000 - 1:200000);
- Sxematik masshtabdagi (1:10000 - 1:25000);

Mukammal masshtabdagi (1:2000 - 1:5000) muhandislik - geologik xaritalar. Bu masshtabdagi muhandislik - geologik xaritalardan loyihalash ishlarida, har xil maqsadlarda foydalaniladi.

25. MUHANDISLIK - GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARIDA QO'LLANILADIGAN GEOFIZIKAVIY TEKSHIRISH USULLARI. ELEKTORAZVEDKA. SEYSMORAZVEDKA. MAGNITORAZVEDKA. RADIOAKTIV USULLAR

Tadqiqotlarni geofizik usullari odatda razvedka ishlariga yo'ldosh bo'ladi va ba'zi xollarda shurflash va burg'ulash ishlarini xajmini keskin kamaytirish imkonini beradi. Ko'p xollarda ular boshqa tadqiqotlar bilan parallel qo'llaniladi. Ularni yordamida jinslarni va yer osti suvlarini fizik va ximik xususiyatlarini, yotish sharoitlarini, yer osti suvlarini xarakatlarini, fizik - geologik va muxandislik - geologik xodisalar va jarayonlarni o'rganish mumkin.

Injener-geofizik tadqiqotlar amaliyotida asosiy o'rinni elektrometriya va seysmometriya egallaydi.

Seysmik usullar tabiiy sabablardan yoki maxsus o'tkaziladigan portlashlardan hosil bo'ladigan seysmik tebranishlarni tarqalish tezligini farqlanishiga asoslangan. Oxirgi vaqtlarda injener-geologik ishlarda bir kanalli mikroseysmik qurilmalar ishlatilmoqda. Ularni yordamida qoplamalar ostidagi qoyali jinslarni yotish chuqurligini belgilash, daryo vodiylari tubini aniqlash karst bo'shliqlari, grunt suvlari satxi, doimiy muzliklardagi erigan jinslar qalinligini aniqlash mumkin.

Murakkab geologik tuzilishiga ega bo'lgan sharoitda seysmometriya usullari yaxshi natija bermaydi.

Elektrozazvedka tog' jinslari massivida sun'iy hosil qilinadigan elektr maydonlarini o'rganadi. Har bir jins, shu jumladan quruq va suvga to'yinganlari ham, o'z solishtirma elektrozazvedka ma'lumotlari shunchalik aniq bo'ladi.

Injener-geologik tadqiqotlarda eng ko'p qo'llaniladiganlari **elektroprofil-lash** va **vertikal elektr zondlashdir** (VEZ). Elektroprofilashda o'rganilayotgan uchastkada gruntda qator profillar (yo'nalishlar) o'tkaziladi va ularni har birida jinslarni qarshiligi elektrodlar orasidagi masofani o'zgartirmas ko'chirib o'lchanadi. Bu uchastkada solishtirma qarshilikni belgilangan huqurlikda

o'zgarishini ko'rsatadi, o'zgarish jumladan karet bo'shliqlarining mavjudligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Vertikal elektr zondrlash (VEZ) tub jinslarni yotish chuqurligini va yer osti suvlari satxini, daryo vodiylari tubini aniqlash, xar xil litologik tarkibdagi jinslarni ajratish (shu jumladan suv o'tkazadigan va suv to'suvchi qatlamlarni) va x.k. larga imkon beradi. Bu usulni mazmuni shundaki, ta'minlovchi elektrodlar A va B orasidagi masofani oshirgan sari tok chiziqlari chuqurlikga kirib boradi.

Elektr zondirlashni chuqurligi A va B nuqtalar orasidagi masofaga bog'liq va o'rtacha $AB/2$ ni tashkil etadi. Ta'minlovchi elektrodlar A va B orasidagi tok kuchini J qabul elektrodleri M va N orasidagi potentsial ayirmasi o'lchab, jinslarni elektr qarshiligi qiymatini topish mumkin. Bu ma'lumotlar bo'yicha geologik kesim tuzish mumkin. Bu ma'lumotlar bo'yicha geogik kesim tuzish mumkin.

Geofizikaviy ishlar natijalari shu rayonda qazilgan shurf yoki burg' u quduq bilan taqqoslab ko'rib, ular bergan ma'lumotlarning to'g'riligiga ishonch hosil kilinadi. Bu esa muhandislik – geologik ishlarni arzonlashtiradi va katta iqtisod kilishga imkon beradi.

26. SANOAT QURILISHIDA MUHANDISLIK - GEOLOGIK QIDIRISH ISHLARI

26.1. Texnikaviy loyiha, ish chizmasi (ikki bosqichli loyihalash)

26.1.1. Texnikaviy ish loyihasi (bir bosqichli loyihalash)

Hozirda sanoat qurilishida muhandislik - geologik qidirish ishlari 2,3 bosqichlarda olib boriladi.

Texnikaviy loyiha bosqichida muhandislik - geologik sharoitni xarakterlash, qurilishga mo'ljallangan inshoot konturlarida burg' quduqlari kovlash, qurilish uchastkalarida tajribaviy va statsionar ishlar olib borish ko'zda tutiladi. Hozirgi paytda quriladigan inshoot konturlarida 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 konturi ma'lum bo'lmagan holda muhandislik - geologik tekshirish ishlari, qurilish uchun mo'ljallangan uchastkalarining muhandislik - geologik sharoiti va ularni yuzaga keltiruvchi qonuniyatlar ochib beriladi.

Uchastkalarda tarqalgan tog' jinslarining tarkibi, fizikaviy va mexanikaviy xossalari, ularning o'zgarish qonuniyatlarini, burg' quduqlar va shurflardan olingan namunalarni o'rganish yo'li bilan olib boriladi.

Qurilish uchastkalarida olib boriladigan ishlarning hajmi geologik sharoitga bog'liq bo'ladi.

Qurilish uchastkalari geologik tuzilishlarining qanchalik murakkabligiga qarab, 3 guruhga bo'linadi; har bir guruh uchun kovlanadigan burg' quduqlar va ular orasidagi masofa quyidagicha qabul qilinadi (26.1 - jadval).

Shurf – to'g'ri to'rtburchak shaklidagi qaziladigan quduq bo'lib, unda monolit (tog' jinslari tabiiy tuzilishining buzilmagan o'lchamlari 20x20x20 sm) va namunalar (tabiiy strukturasi buzilgan) shurf devorlaridan olinadi.

26.1-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

Burg'u quduqlari 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 uchastkasida tarqalgan tog' jinslarining mustahkamligi past deb topilsa, u holda burg' quduqlar va shurflarning chuqurligi 15 - 20 m gacha yetkazilishi mumkin.

Qurilish uchastkasidagi tog' jinslarining siqiluvchi qatlami qalinligi aniq o'lmagan, lekin poydevorning turi va 1 m ga tushadigan yuklamasi ma'lum bo'lsa, burg' quduqlar va shurflarning chuqurligi 26.2 – jadvaldan olinadi.

26.2-jadval

Lentasimon poydevor		Yo'rtburchak poydevor	
Bosim, t	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 m va undan katta	30

Burg' quduqlarning o'rtacha chuqurligini Amerika olimi D.Sauersa 100 ga yaqin rayonlarni analiz kilib, ularning chuqurligi inshootning eniga va qavatlar soniga bog'liq deb topdi va quyidagi 26.3 - jadvalni tuzdi.

26.3-jadval

Inshootning kengligi	Qavatlar soniga qarab burg'u quduqlar 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 ishlarning natijasiga uncha katta ta'sir etmaydi.

Qurilish kotlovanlari qazishda har qanday qonuniyatga buysunmaydigan, fizika – mexanikaviy 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 sharoitni baholash bilan birga, qurilish olib borish uslublarini, poydevor turlarini va ularning tejamlilik tomonlarini asoslab berilishi kerak.

27. LABORATORIYA VA KAMERAL ISHLAR. GEOLOGIK XARITA VA QIRQIMLARI. MUHANDISLIK GEOLOGIK HISOBOT

27.1. Laboratoriya va kameral ishlar

Laboratoriya ishlari muhandislik - geologik qidiruv tadqiqotlar davrida olingan suv, yaxlit jinslarni tajriba yo'li bilan aniqlashdan iborat. Bunday ishlar maxsus muhandislik – geologik laboratoriya, markaziy laboratoriyalarda, ba'zan dalalarda olib boriladi.

Laboratoriyada – gruntlarning granulometrik tarkibi, fizik xossalaridan: hajmiy massasi, zichlik, tabiiy namligi, gilli gruntlarga xos bo'lgan xususiyatlardan: ivishi, bo'kishi, plastikligi, ichki ishqalanish burchagi, yonuvchanligi, siljishga qarshiligi, siqiluvchanligi va yer osti suvlarining ximiyaviy tekshirishlari kiradi.

Tajribaviy ishlar gruntlarni tarkibi va fizik – mexanik xususiyatlari buyicha klassifikatsiyasini aniqlashtiradi, turli hisob ishlarida kerak bo'ladi.

Kameral ishlar dalada va laboratoriyada aniqlangan natijalarni jamlab ularni tahlil qilishdan iboratdir. Jumladan: muhandis - geologik xaritalar, qirqimlar, kolonkalar, jadvallarni tuzish.

Gruntlarning fizikaviy - mexanikaviy xususiyatlarining sonli ko'rsatgichlarini, rejim kuzatishlarini, jinslarning darzbardoshligini va boshqa ko'rsatgichlarni matematik ishlash shu jumladan EHM larda hisoblash.

Turli hisobiy ishlar - masalan gruntlarning hisobiy mexanikaviy ko'rsatgichlarni hisoblash.

Muhandislik - geologik tadqiqotlar tugatilgandan so'ng geologik hisobot tuziladi.

27.2. Geologik xaritalar.

Geologik xaritalar geologik tuzilishlarni gorizontall tekisligiga proektsiyasidir. Geologik xaritalarga qarab, u yoki bu jinslarni tarqalish maydonlarini, ularni yotish sharoitlarini, qatlam dislokatsiyalarini va boshqa geologik jarayonlarni aniqlasa bo'ladi.

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. Geologik - litologik xarita va to'rtlamchi davr xaritasi ustida to'xtalib o'tamiz.

To'rtlamchi yotqiziqlar yer yuzasini butunlay qoplab olib, tub jinslarni inson ko'zidan yashiradi. To'rtlamchi yotqiziqlar xaritasida turli yo'llar bilan hosil bo'lgan jinslarning rejada joylashuvi va litologik tarkibi ko'rsatiladi. Muhandislik-geologik xaritalar jinslar haqida ma'lumotlarni aks ettirishi lozim. Lekin bir maydon yoki xududning jinslari turli masshtabli xaritalarda turlicha ko'rsatilishi mumkin. Mayda masshtabli xaritalarda faqatgina sistema, bo'lim, bo'lim osti yoki yaruslar - katta o'lchamli yirik stratigrafik bo'linmani ko'rsatish mumkin.

Geologik - litologik xaritalar olib borilgan geologik tekshirishlarning eng muhim xujjatlaridan biridir. Geologik - 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. Geologik - litologik xarita geologik elementlarning yer yuzasida qanday tarqalgani tekislikda shartli belgilar (bo'yoq yoki shtrix litologiyasi) bilan aks ettiriladi.

Geologik - litologik xaritani o'qiy bilish geologik ta'limning muhim elementidir. Har bir geologik xaritada qabul qilingani kabi geologik - litologik xaritada ham barcha shartli belgilarning ro'yxati va ularning izohi o'sha xaritada ko'rsatiladi.

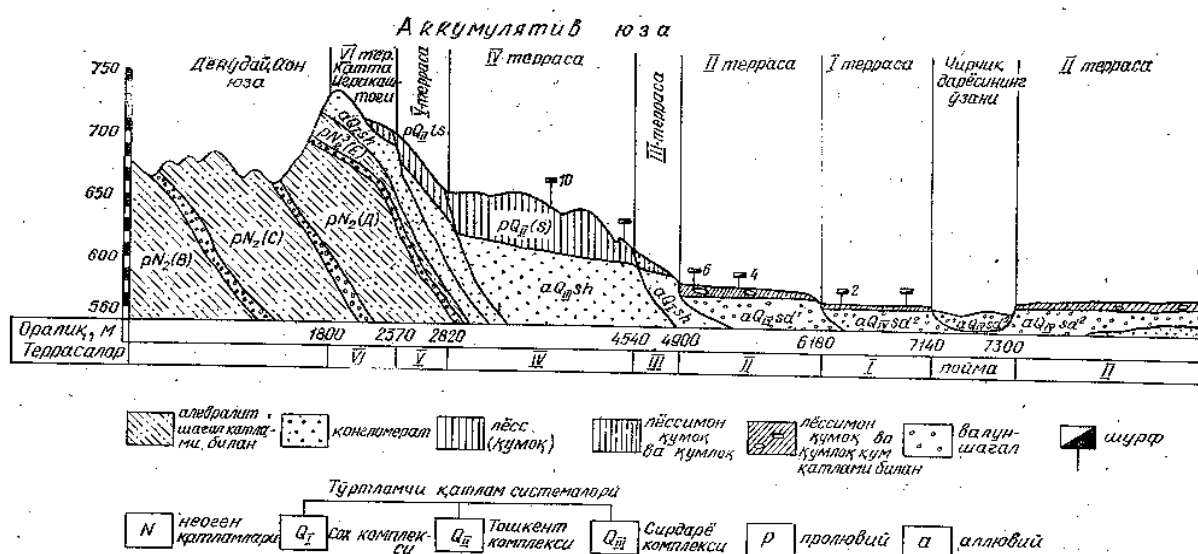
Shartli belgilar jadvali xaritaning biror bo'sh burchagiga joylashtiriladi. Geologik - litologik xaritalar har xil masshtabda tuziladi, ya'ni qo'yilgan maqsadni hal qilishga asoslanib masshtab tanlanadi.

27.3. Geologik qirqimlar

Agar geologik xaritalar yer sirtida turli tog' jinslarining tarqalishini ko'rsatar ekan, qirqim yer pustining 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. Rel'yefning gorizontallar bilan ifodalangan xaritasi orqali topografik profil' tuzamiz. Qirqimda qatlamlarning nisbiy qalinligi va qiyaligini aniqroq ko'rsatish maqsadida vertikal masshtab gorizont masshtabdan 10 marta katta qilib olinadi.



27.1 – rasm. Chirchiq vodiysining hududlaridagi geologik – geomorfologik ko'ndalang kesimi (A.M. Xudoyberganov tuzgan).

Qirqimning topografik asosiga geologik ma'lumotlarni tushiramiz. Buning uchun qirqim chizigi bo'yicha ko'ringan qatlamning enini xaritadan o'lchab, qirqimning nolinchi 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 (27.1-rasm). Bunday qirqimlar **muhandislik - geologik** deb ataladi.

Qirqimlar qurilish rayonlarini muhandislik - geologik baholashda, zamin jinslarini tanlashda va grunt suvlarini rejimini o'rganishda katta ahamiyatga ega. Muhandislik - geologik xaritalar o'rganilayotgan territoriya to'g'risida maxsus ma'lumot olishga imkon beradi. Muhandislik - geologik xarita tuzishda topografik, hamma turdagi geologik xaritalardan, muhandislik - geologik qidirish ishlarining

natijalari va jinslarning xossalaridan foydalaniladi. Muhandislik - geologik xaritalar 3 turga:

- 1) Muhandislik - geologik sharoitlar;
- 2) Muhandislik - geologik rayonlashtirish;
- 3) Maxsus 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 rayonlashtirish. Muhandislik - geologik rayonlashtirish sharoitlarga qarab, territoriyalarni qismlarga (regional oblastlar, rayonlar va boshqalarga) ajratish mumkin. Maxsus xaritalar qurilishning konkret turlariga yoki inshootlariga nisbatan tuziladi. Ular qurilish territoriyasining muhandislik-geologik sharoitini baholash va muhandislik - geologik hodisalarni oldindan aytish uchun zarur.

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 umuman beriladi. Bunday xaritalar respublika yerlarini planlashtirishda tuziladi;

2) O'rtacha muhandislik - geologik xarita masshtabi 1:200000 dan to 1:100000 gacha alohida gidrotexnikaviy inshootlar, sanoat korxonalari, aholi punktlari qurilishini loyihalashda bog'lashga asoslangan;

3) Yirik (1:10000 va undan katta) masshtabli xaritalardan shahar territoriyasidagi qurilishda, konkret sanoat ob'ektlari qurilishini loyihalashda foydalaniladi.

27.4. Muhandislik geologik hisobot

Muhandislik – geologik hisobot muhandislik - geologik qidiruv ishlari hisobotidir. Hisobot mazmuni va hajmi loyihalash bosqichiga bog'liq bo'ladi. Hisobot to'rtta qismdan; umumiy, maxsus, grafika qismidan va muhandislik -

geologik qisqacha yozma bayonotidan iborat bo'ladi. Hisobot mazmuni va hajmi loyihalash bosqichiga bog'liq bo'ladi.

Hisobotning umumiy qismida tadqiqotlarning maqsadlari, vazifalari, tarkibi, bajarilgan ishlarning hajmi va xarakteristikasi, ishtirok etgan shaxslar, tekshiruv rayoni joylashgan yer va bajarilgan ish vaqti ko'rsatiladi. Hisobotning birinchi bobida qurilish maydonining fizikaviy geografik sharoitlarini tushuntiruv yozuvlari berib o'tiladi. Ikkinchi bobida uni geologik va muhandislik – geologik nuqtai nazardan o'rganilganligi, geologik tuzilishining xarakteristikasi, tektonikasi, gidrogeologik sharoiti, fizikaviy - geologik jarayonlar sodir bo'lishligi yoritilgan bo'lishligi lozim.

Hisobotning maxsus qismida qurilish maydonining konkret uchastkasining muhandislik - geologik xarakteristikasi, bu uchastkadagi gruntlarning fizikaviy - mexanik xususiyatlari, mazkur qurilishga tadbiq qilinadigan mustahkamlik xususiyatlari, geodinamik jarayonlarni binoning qurilishi va ekspluatatsiyasiga ta'siri, bu jarayonlarni oldini olishga qaratilgan tadbirlarni tavsiyanomasi ko'rsatiladi.

Hisobotning mustaqil qismi chizma va ba'zan jadval materiallaridan tashkil topadi. Hisobotning chizma qismi turli xaritalar, geologik - gidrogeologik qirqimlar, kolonkalar va boshqalardan iboratdir. Matnli qismda o'tkazilgan dala va laboratoriya materiallarining turli jadval ko'rinishi, yer osti suvlari va geodinamik jarayonlarning kuzatuvlarini, gruntning mustahkamlik xossalari hisobotlari jadvallari keltiriladi. Hisobot xulosa bilan tugaydi va foydalanilgan adabiyot va materiallar ko'rsatiladi.

28. JINSLARNING FIZIK-TEXNIK XOSSALARINI O'RGANISHDA DALA USULLARI

Muhandislik-geologik tadqiqotlar o'tkazishda, ayniqsa, ularning oxirgi bosqichlarida tog' jinslarining fizik-texnik xususiyatlarini aniqlash uchun tajriba dala ishlari, jumladan, burg'ilash, kern va monolitlardan namuna olish, tuproqni zondlash, mustahkamlikka sinash, geofizik tadqiqotlar va boshqa usullar bajariladi. Olingan natijalar hujjatlashtiriladi va ko'pincha xulosa hisobotlar shaklida beriladi. Dala ishlarini bajarishda bir qator afzalliklarni ta'minlaydi, ulardan asosiylari quyidagilar:

1) laboratoriya yoki ofis sharoitida bajarish mumkin bo'lmagan to'la miqyosli tadqiqotlar o'tkazish;

2) kern namunalarni o'rganishdan farqli o'laroq, tuproqning katta miqdorda olinishi. Misol uchun, agar laboratoriyada tog' jinslarining qarshiligini o'rganish uchun surilish maydoni 40-50 sm² bo'lgan namunalarda amalga oshirilsa, dala tajribalari bu parametrlarni 1x1 m yoki 2x2 m gacha bo'lgan o'zgarish joylarida o'rganish imkonini beradi;

3) o'rganilayotgan tuproqlarning tuzilishi va namligini tabiiy sharoitga yaqinroq bo'lgan laboratoriya sharoitidagiga qaraganda yaxshiroq saqlash. Katta diametrli quduqlardan, masalan, 800 mm va kichik diametrli quduqlardan 200 mm gacha bo'lgan kern namunalarni tanlash bo'yicha muhandislik - geologik tadqiqotlar tajribalari shuni ko'rsatdiki, kichik diametrli burg'ilashda kern buzilishi darajasi oshadi va bu ularning muhandislik-geologik o'rganish natijalarida o'z aksini topadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, tajriba dala ishlari laboratoriyalardagi tadqiqotlarga qaraganda ko'p pul va vaqt, qimmatroq uskunalardan foydalanishni talab qiladi. Shu sababli tajriba dala ishlari odatda muhandislik-geologik tadqiqotlarning oxirgi bosqichlarida oldindan ishlab chiqilgan dastur bo'yicha bajariladi, ular ommaviy xarakterga yega emas.

Tog' jinslarining fizik - texnik xossalarini dala sharoitida tadqiq qilishning asosiy usullari 10-jadvalda keltirilgan.

28.1- jadval

Muhandislik - geologik tadqiqotlarda ishlatiladigan tog' jinslarining fizik - texnik xususiyatlarini dala tadqiqotining asosiy usullari
(G. K. Bondarik bo'yicha)

O'rganish tavsifi	Dala usullari	Tadqiqotlarda qo'llaniladigan jinslar
Tog' jinslari deformatsiyasi xossalari ko'rsatkichlari	Quduqlar va shurflarda pressometr yordamida tajriba - sinov ishlari	Qumtosh - gilli
Tog' jinslarining mustahkamlik ko'rsatkichlari	1. Dala qurilmalari va uskunalarida bo'yicha tajriba surilmalari. 2. Shurflardagi o'pirilish va bo'rtib chiqishi. 3. Harakatlanuvchi moslamalar yordamida amalga oshiriladigan sinov.	Toshli, yarimtoshli va qum-gilli. Qattiq tuproqli loy, yarim tosh va bardoshli tosh. Plastikli loy
Tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligi.	1. Quduqlardan tajribali so'rib olish. 2. Shurflarga tajribali suv to'ldirish. 3. Quduqlarda keskin sinov tajribalari.	Kovakli, toshli, qum-gilli, kovakli, gal'kali va boshqalar

Tog' jinslarining fizik - texnik xususiyatlarini o'rganishning asosiy eng ko'p qo'llaniladigan dala usullarini qisqacha ko'rib chiqamiz (gidrogeologik fanlar kurslarida belgilangan tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash usullari bu yerda berilmaydi).

Namuna va monolitlar olish. Burg'ilash jarayonida namuna tanlash chuqurligi va shu jins paydo bo'lishining boshlanishini qayd qilgan holda har bir o'tgan qatlamdan tuproqning monoliti (qattiq tog' jinslari) tanlanadi.

Odatda, ko'p miqdordagi quduqlarni burg'ilashda (10 dan ortiq) selektsiya quduqlarning 70-80 % dan olinadi. Bu qo'shni quduqlar orasidagi tuproqlar o'xshash xususiyatlarga ega degan taxminga asoslangan. Boshqa hollarda har bir metr chuqur uchun va tog' jinslari chegaralarida tanlash amalga oshiriladi. Ayrim

hollarda xatolarning oldini olish uchun barcha quduqlar uchun selektsiya o'tkaziladi. So'ngra laboratoriya sharoitida ularning fizik tarkibi aniqlanib, u tuproqlarni muayyan guruhga tayinlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Biroq, bu sinov usuli ko'proq vaqt talab qiladi, chunki u qo'shimcha harajatlarni (laboratoriya tadqiqotlari, tashish va aniq bir xil monolitlarni saqlash va boshqalar).

Jinslardan olingan namunalar uzunligi 1 m, kengligi 0,5 m, balandligi 0,1 m bo'lgan maxsus qutilarga joylashtiriladi. qutilar 0,1x1 m o'lchamli yacheykalarga bo'linadi.

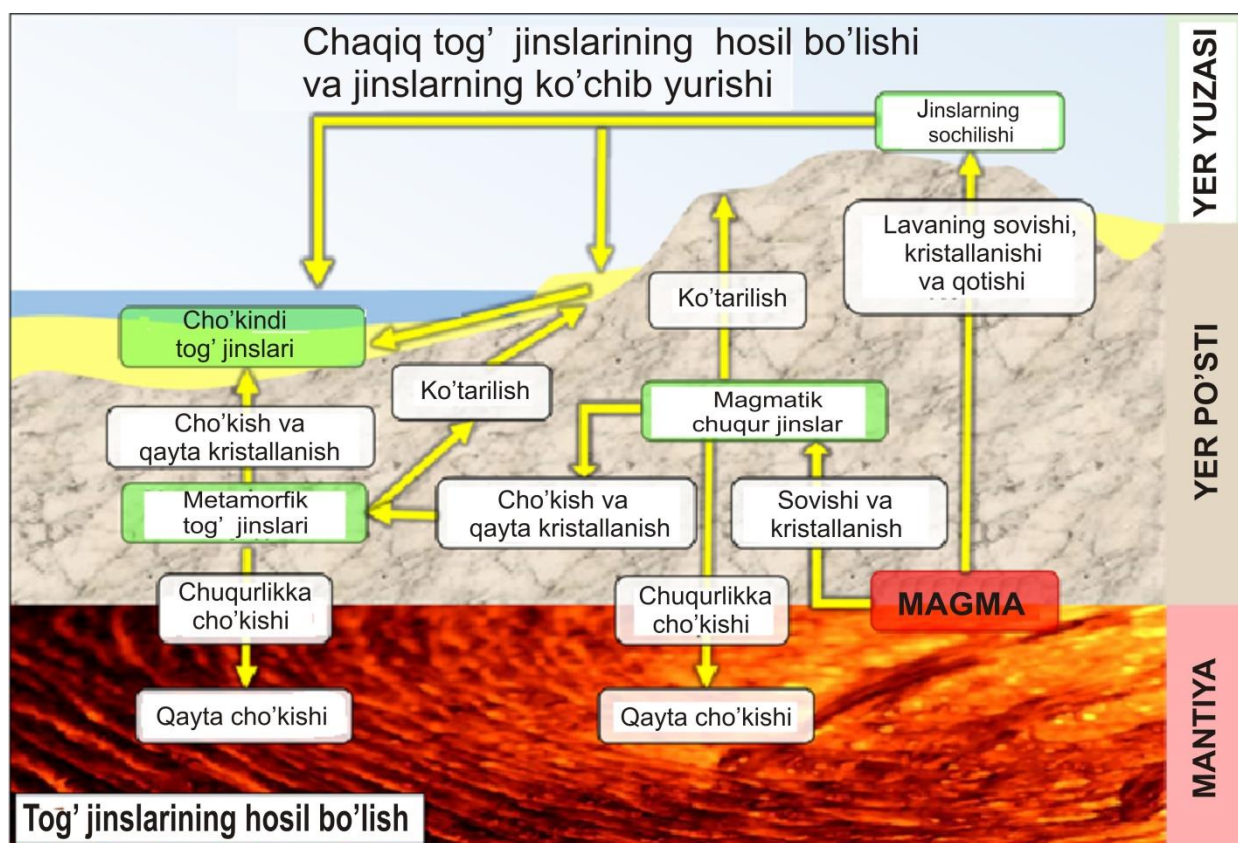
Har bir yacheykada quduqdan ko'tarilgan namuna joylashtirilib, quduqning raqami, namunasi va olingan chuqurligini ko'rsatuvchi yorliq bilan ta'minlanadi.

29. TOG' JINSLARINING DEFORMATIK TAVSIFINI VA MUTAHKAMLIGINI ANIQLASH

Yer qatlamida joylashgan tog' jinslari geologik belgilariga ko'ra uch guruhga bo'linadi: magmatik (vulqondan otilib chiqqan) yoki birlamchi, cho'kindi yoki ikkilamchi, metamorf (shakli o'zgargan) jinslar (3.1-rasm).

29.1.Otilib chiqqan tog' jinslari

Yer qatlamining quyi qismi **magma** deb ataluvchi yuqori haroratda erigan bo'tqasimon suyuqlikdan iborat. O'zining tarkibiga ko'ra, u yer qatlamidan kam farq qiladi. Magmaning yer yuzasiga otilib chiqqan qismi **magmatik** (yoki otilib chiqqan) **jinslar** deb ataladi. Tabiiy sharoitda shakllangan magmatik jinslar turli minerologik tarkibga va tuzilishga ega. Binobarin, ularning texnik xususiyatlari ham bir xil bo'lmaydi.



29.1-rasm. Tog' jinslarining xillari

Yer qatlamining yoriqlari bo'ylab ko'tarilayotgan magma haroratning pasayishi natijasida chuqurlikda asta-sekin soviydi. Magmaning yer yuzasiga ko'tarilgan qismi esa tez sur'atda soviydi.

29.2. Jins hosil qiluvchi minerallar

Yer qatlamini tashkil etuvchi barcha tabiiy toshlar minerallardan tashkil topgan. Tog' jinsining xususiyatlari asosan shu jinsning tarkibiga kirgan minerallarning turiga, miqdoriga va zarrachalarning o'zaro bog'lanish kuchiga bog'liq. Quyida tog' jinsi tarkibini tashkil etgan asosiy minerallar bilan tanishib chiqamiz.

Kvarts (SiO_2) – asosan qumtuproqdan tashkil topgan yashirin yoki ochiq kristall shaklida uchraydigan nihoyatda zich, mustahkam va chidamli mineral. Kvartsning zichligi 2,5–2,8 g/sm³. Siqilishdagi mustahkamligi 200 MPa, cho'zilishdagisi esa 100 MPa dan ko'p. Qattiqlik shkalasida kvarts yettinchi o'rinda turadi. Oddiy haroratda kvarts barcha kislota va uning eritmalarida chidamlidir. Yuqori haroratda kvarts ftorli vodorod va fosfor kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, silikatlar hosil qiladi. Agar nam sharoitda reaksiya davom ettirilsa, silikatlar hosil bo'ladi.

Kvartsni 575⁰C dan 870⁰C gacha qizdirganda, u tridimit holatga aylanadi, ya'ni hajmi kattalashadi. Uning bu xususiyati kvarts ishlatiladigan buyumlar tayyorlashda e'tiborga olinishi zarur. 1710⁰C da esa kvarts suyuqlanadi va tez sovitilsa, kvarts shishasi hosil bo'ladi. Kvarts sanoatda o'tga chidamli buyumlar (dinas) tayyorlashda, sopol buyumlari ishlab chiqarishda, kvarts qumi esa shisha sanoatida va silikat g'ishti, kislotaga chidamli sementlar ishlab chiqarishda, shuningdek, qorishma va betonlar uchun mayda to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Dala shpati – silikatlar guruhida keng tarqalgan oq va qizg'ish rangli mineraldir. U silikatlar guruhidagi ortoklaz va plagaoklaz, al'bit, anortit jinslarida uchraydi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha ortoklaz ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) alyumosilikat kaliydan farq qilmaydi. Ortoklaz to'g'ri burchak shaklidagi bo'laklarga parchalanadi. Qurilish sanoatida ishlatiladigan tabiiy tosh ashyolariga tomonlari

qirrali yoki kichik burchak shaklida bo'linuvchan jinslar - plagioklaz, al'bit (alyumosilikat natriy - $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) va anortit (alyumosilikat kal'tsiy - $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) lar kiradi. Dala shpatining siqilishdagi mustahkamligi kvartsnikidan kam (120 - 170 MPa), erish harorati esa 1170–1550°C ga teng. Dala shpati atmosfera ta'sirida asta-sekin yemirilib, kaolin (chinni buyumlari ishlanadigan xom ashyoning bir turi), qumtuproq qumlari va boshqa jinslarga aylanadi. Toza dala shpatidan quyma sopol ashyolari ishlanadi.

Dala shpati va kvartsdan tashkil topgan jinslar pegmatitlar deb ataladi va asosan chinni buyumlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Slyuda - kimyoviy tarkibi jihatidan murakkab suvli alyumosilikatdir. Tabiatda slyudaning bir necha xili uchraydi. Shulardan eng ko'p tarqalganlari muskovit va biotitdir.

Muskovit – yaltiroq oq yoki kulrang holatda uchraydigan, qiyin eruvchan, kislotalar ta'siriga chidamli slyuda.

Biotit – qora rangdagi, oson yemiriluvchan magnezial-temir slyuda. U yassi va yupqa qatlamga ajralish xususiyatiga ega.

Olivin asosan temir va magniy silikatlaridan tashkil topgan mineraldir. U ko'k rangli, atmosfera ta'siriga chidamsiz, suv ta'sirida esa hajmi kengayadi. U asbesttsement sanoatida va issiqlik o'tkazmaydigan ashyolar ishlab chiqarishda ko'p ishlatiladi.

Piroksen va amfibollar guruhiga bo'g'iq rangli minerallardan quyidagilar kiradi: avgit, rogovaya obmanka va boshqalar. Bular kal'tsiy, magniy, temir va giltuproq silikatlaridan tashkil topgan. Bu guruhdagi minerallar yuqori mustahkamlikka ega. Magmatik tog' jinslari ichida dala shpati 75 % ni tashkil etadi. Kvartsga nisbatan mustahkamligi va chidamliligining kichikligi sababli tabiatda ko'proq dala shpati qum sifatida uchraydi. Dala shpatining nurashi tarkibida uglekislota bo'lgan suv ta'sirida tezlashadi.

29.3. Chuqurdagi yaxlit jinslar

Granit – qurilishda keng tarqalgan magmatik tog' jinsi. U bir tartibli kristall jins bo'lib, asosan kvarts (20-40 %), dala shpati - ortoklaz (40-70 %) va slyuda (5-20 %) dan tashkil topgan. Bundan tashqari, granit tarkibida ishqorli plagioklaz, rogovaya obmanka kabi minerallar ham uchraydi. Granit tiniq sariq yoki och qora rangda bo'lib, asosan tarkibidagi minerallar rangiga qarab o'zgaradi. Granitlar mayda, o'rta yirik kristalli, porfir kabi yaxlit va qatlam-qatlam (gneys jinsi singari) holatda bo'ladi. Granitning zichligi $2,6-2,8 \text{ g/sm}^3$, g'ovakligi (0,5 - 1,5 %) va suv shimuvchanligi esa nihoyatda kam. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 120–250 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $2,5-3,0 \text{ Vt/m-grad}$ ga teng. Granit ancha qattiq jins (MOOS shkalasiga ko'ra 6-7), ammo uni qayta ishlash va silliqlash uncha qiyin emas.

Slyuda miqdori ko'p bo'lsa, granitni silliqlash qiyinlashadi. Granitning erish harorati $1400-1500^\circ\text{C}$. Harorat $750-800^\circ\text{C}$ ga yetganda granit tarkibida kvarts kristallari kengayib, uning mustahkamligini kamaytiradi.

Tosh ashyolar orasida granit yuqori texnik sifatga ega bo'lganligi sababli qurilishda (yo'l qurilishlarida, gidrotexnika inshootlarida, me'morchilikda, bezak qismlar tayyorlashda) keng qo'llaniladi. U tabiatda har xil rangda uchraydi. Undagi dala shpati oq, kulrang, sariq, qizil va binafsha ranglarda bo'lishi mumkin. Shu sababli granit ajoyib pardozbop qurilish ashyosidir. Chidamli bo'lgani uchun ochiq sharoitda va zararli muhit ta'sirida ko'p ishlatiladi.

Sienitlar – asosan kaliy shpatidan tashkil topgan (5,0 - 70 %) tog' jinsi bo'lib, granitdan farqi, asosan, tarkibida kvarts mineralining kamligi yoki mutlaqo bo'lmasligidadir. Sienitni silliqlash va pardozlash qiyin emas. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 100–250 MPa, zichligi esa $2600-2700 \text{ kg/m}^3$. Sienitlar sariq, qizg'ish, to'q ko'k ranglarda uchraydi. O'zbekistonning Ohangaron tumanida sienit zaxiralari ko'p.

Diorit – nordon plagioklaz (70 %), rogovaya obmanka, biotit va avgit minerallaridan tashkil topgan tog' jinsi. Dioritlar bir tekis kristalli tuzilishga ega. Agar diorit tarkibida kvarts miqdori ko'p bo'lsa, kvartslı diorit deb ataladi. U to'q

ko'k va ochiq kul ranglarda uchraydi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 150–300 MPa, zichligi 2800–3000 kg/m³ ga teng. Yaxshi jilvirlanadi. Diorit yo'l qurilishida va qoplama pardozbop ashyolar sifatida ko'p ishlatiladi.

Gabbro - otilib chiqqan eng mustahkam tog' jinsi, asosan dala shpati (50 %) va rangli minerallardan tashkil topgan. U bir tekis yirik donali tuzilishga ega. Gabbro yo'l qurilishida va pardozbop bezak buyumlari tayyorlashda ishlatiladi. Uning zichligi 2900–3000 kg/m³ , siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 200–350 MPa ga teng.

Labrodorit – gabbroga o'xshash, asosan, dala shpati va boshqa och qora rangli minerallardan tashkil topgan jins. Labrodoritni pardozlaganda uning sirtida ko'kbinafsha rangli minerallar ajralib turadi. Shuning uchun u ko'proq hashamatli inshootlar qurishda bezakli qoplama plitalar sifatida ishlatiladi.

Vulqondan toshib chiqqan birlamchi tog' jinslari magma holatda yer yuziga ko'tarilishida kristallana boshlaydi va sovishi jarayonida to'la kristallangan, bir tekis kristallanmagan va to'la kristallanmagan tuzilishga ega jinsga aylanadi. Tog' jinslarning tuzilishi orqali ularning fizik-mexanik xossalari to'g'risida umumiy fikr yuritsa bo'ladi. Shular ichida donalari bir tartibda joylashgan tog' jinslari yuqori mustahkam bo'ladi. Ammo yirik donali kristallardan tashkil topgan jinslar haroratning o'zgaruvchanligidan yoki mexanik kuchlar ta'sirida tez buziladi. Xuddi shunday holatni tarkibida har xil minerallar bo'lgan jinslarda ko'rish mumkin.

Bazal't – yashirin kristalli, ba'zan shishasimon tuzilishga ega bo'lgan jins. Yer yuzasiga ko'tarilgan jinslar ichida zichligi eng katta (3300 kg/m³). Bazal'tni ishlash ko'p mehnat talab etadi, ammo uni pardozlash oson. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 300– 500 MPa ga yetadi. Bazal't xarsangtosh, shag'al va boshqa donali buyumlar tayyorlashda, shu bilan birga eritib olinadigan buyumlar va issiqlikni saqlovchi mineral paxta uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Diabaz – dala shpati va avgitdan tashkil topgan kristall jins. Uning tarkibiga olivin minerali ham kiradi. Diabaz porfir tuzilishida ham uchraydi, rangi to'q sariq, kulrang, yashil, zichligi 3000-3100 kg/m³ , siqilishdagi mustahkamlik

chegarasi 300-450 MPa ga teng. Diabaz yuqori qattiqlikka egaligi, nihoyatda zich hamda chidamliligi uchun yo'llarni qoplashda va boshqa ishqalanishga ishlaydigan inshootlarda ko'p qo'llaniladi. Boshqa jinslardan farqi erish haroratining kichikligidir ($1200-1300^{\circ}\text{C}$). Shu sababli maxsus qurilish buyumlari diabaz eritmasidan quyib olinadi. Diabaz har xil plitalar, to'sinchalar va boshqa donali qismlar, shuningdek, mineral paxta tayyorlashda va asfal'tbetonlar uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Andezitlar - plagioklaz, avgit va rogovaya obmankadan tashkil topgan jins. Zichligi $2200-2800 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 60–240 MPa. Andezit kislota ta'siriga va issiqqa chidamli. Qurilishda asosan kislotalar ta'siriga chidamli betonlar uchun yirik to'ldirgich sifatida hamda kislota saklaydigan hovuz devorlarini qoplashda ishlatiladi.

Traxitlar – zichligi kamroq bo'lgan jins. Zichligi 2200 kg/m^3 , siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 50–100 MPa. Rangi och sariq yoki kulrang. Ular devor ashyolari hamda betonlar uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Vulqon tufi - pushti yoki binafsha rangda uchraydigan, zichlashib va yopishib qolgan vulqon kulidan iborat g'ovakdor tog' jinsi. Zichligi $1100-1300 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 8–12 MPa va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,3–0,4. Qurilishda, asosan, devor ashyolari (blokklar) sifatida ishlatiladi. Tuf chiqindilari esa yengil betonlar uchun to'ldirgich sifatida foydalaniladi.

Trasslar – zich vulqon tufi turlariga kiruvchi jins. Ular yuqori zichlikka ($2500-2800 \text{ kg/m}^3$) va mustahkamlikka ($800-1500 \text{ kg/sm}^2$) ega. Mayda holatida trasslar pudtsolan sementlarini olishda faol gidravlik qo'shilma sifatida ishlatiladi. Tufli lava – vulqondan otilgan yuqori haroratdagi suyuq lava tomchilari, vulqon kuli va qumlar bilan aralashgan holda tezda sovigan g'ovak shishasimon jinsdir. Tufli lavaning xossalari vulqon tufidan kam farq qiladi. U ham qurilishda devor ashyolari va betonlar uchun yengil to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Pemza - shishasimon serg'ovak yengil jins. U vulqondan otilgan mayda lava tomchilarining havoda sovishga ulgurmay o'zaro yopishib qolishidan hosil

bo'lgan. Tarkibida kremniy (75 % gacha) va alyumin oksidi bor. Och sariq rangda bo'ladi. Pemzaning zichligi $300\text{--}600\text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $0,4\text{--}4\text{ MPa}$. Sovuqqa chidamli va issiqlikni kam o'tkazadigan ashyo. Uning kukuni bog'lovchi moddalar uchun faol qo'shilma, qumi esa yengil beton va qorishmalar uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi. Kamchatka, Armaniston va Kavkaz hududlarida pemza zaxiralari ko'p.

29.4.Cho'kindi tog' jinslari

Bir qism sochiluvchan jinslar suv yoki shamol ta'sirida daryo, dengiz yoki ko'llar ostiga tushib, asrlar mobaynida ikkilamchi yoki cho'kindi jinslarga aylanadi. Mayda jinslarning bir qismi suvda eriydi, qolganlari esa geologik qatlamlar hosil qilib suv ostiga cho'kadi. Erigan jinslar o'ta to'yingan eritmalar hosil qiladi va kimyoviy cho'kindilar paydo bo'ladi. Qatlamlar bosimi ostida hamda tabiiy sementlarning o'zaro birikishi natijasida cho'kindilardan mustahkam va zich sementlangan jinslar hosil bo'ladi. Cho'kindi jinslarning g'ovaklarini to'la to'yingan eritmalaridagi (SaSO_3 , SaSO_4 , temir oksidi) moddalar to'lg'izib, undagi mayda donalarni o'zaro yopishtiradi yoki boshqa so'z bilan aytganda, tabiiy sement vazifasini bajaradi.

Tabiatdagi ko'pgina mineral qatlamlar hayvonot va o'simlik qoldiklarining o'zaro birikishidan hosil bo'lgan. Bunday jinslar **organogenlar** deb ataladi.

Qurilishda qo'llaniladigan cho'kindi jinslarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

Maydalangan jinslar – loy, qum, shag'al, xarsangtosh, mayda tosh va sementlanib qolgan jinslar - konglomeratlar, brekchiylar, qumtoshlar;

Kimyoviy cho'kindilar - gips, angidrid, ohaktoshning ayrim xillari, dolomit, magnezit, ohak tufi, mergel;

Organogen qatlamlar – chig'anoq, ohaktosh, bo'r, trepel, diatomit, uglerodli jinslar (torf, neft, ozokerit).

Qurilish sanoatida ishlatiladigan tabiiy tosh ashyolarining katta bir guruhi - cho'kindi jinslar g'ovakli va zich buyumlar tayyorlashda xom ashyo sifatida muhim ahamiyatga ega.

Alyumosilikatlar cho'kindi jinslar tarkibida ko'p bo'ladi. Ular asosan tabiatda kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) va boshqa tog' jinslarining yemirilishi natijasida vujudga kelgan mineraldir. Tuproqning tarkibi asosan kaolinitdan iborat. Uning solishtirma og'irligi 2,5–2,6, qattiqligi 1-2. Alyumosilikatlar cho'kindi jinslardan ohaktosh, dolomit, mergel, qumtosh va boshqa jinslar tarkibida ham uchraydi. Bu cho'kindi jinslar tarkibini asosan karbonat tuzlari tashkil etadi. Ayniqsa, ko'p tarqalgan kal'tsiy yoki ohak shpati deb ataluvchi kal'tsiy karbonati (CaSO_3) va magniy karbonat (MgSO_3) tuzlar guruhiga kiradi.

Cho'kindi jinslardan gips va angidrid ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaSO}_4$) asosan sul'fatlardan iborat. Yer yuzida cho'kindi tog' jinslaridan eng ko'p uchraydigani kremnezem guruhiga kiruvchi opal, xalsedon va cho'kindi kvartslardir.

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) tarkibida 2 dan 14 % gacha suv bo'lgan amorf kristallanmagan) mineraldir. U rangsiz yoki xira oq. Unda aralashmalar ko'p bo'lsa, sariq, ko'k, qora ranglarda bo'lishi mumkin. Zichligi 1900–2500 kg/m³, qattiqligi 5–6, mo'rt.

Xalsedon (SiO_2) tolali, yashirin kristalli kvartsdur. Tabiatda oq, kulrang, yaltiroq, sariq, qo'ng'ir va ko'k ranglarda uchraydi. Zichligi 2600 kg/m³, qattiqligi - 6. Xalsedon opal mineralining kristallanishi hamda to'yingan quyqalar cho'kindisidan hosil bo'ladi.

Cho'kindi kvarts (SiO_2) – cho'kindi tog' jinslari tarkibida kvarts bo'lgan yoki opal bilan xaltsedonning qayta kristallanishidan hosil bo'lgan mineral. U ko'pincha kremnezemli tog' jinslari tarkibida darz va yoriqlarni to'lg'izgan holatda uchraydi.

Tuproqli minerallar cho'kindi tog' jinslari xossalari o'zgarishida katta rol o'ynaydi. Bunday minerallar suvli alyumosilikatlar guruhiga kiradi. Shular ichida kaolinit, montmorillonit va slyudalar tabiatda keng tarqalgan.

Kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dala shpati, slyuda va har xil silikatlarining nurashi natijasida maydalanib yanada parchalanishidan hosil bo'lgan mineraldir. Rangi oq, ayrim hollarda qo'ng'ir va ko'k tuslarda ham uchraydi. Zichligi 2600 kg/m^3 , qattiqligi - 1. Bu degani bo'r kabi yumshoq. Kaolinit tarkibida ko'p mineralli kaolin tuproqlari bor.

Montmorillonit – tog' jinslarini ishqorli muhitda nurashidan hosil bo'lib, dengiz ostida cho'kindi holatda uchraydi. Tarkibidagi bentonit tuprog'i bog'lovchi modda sifatida qumtoshlarni o'zaro yopishtiradi va yaxlit holatda uchraydi. Montmorillonit tuproqlarda asosiy jins hosil qiluvchi mineraldir. Montmorillonit guruhidagi minerallar asosan cho'kindi tog' jinslarida keng tarqalgan. Ohaktosh yoki qumtosh tarkibida tuproq minerallari 3 - 4 %dan oshib ketse, ularning suv va muzlashga chidamliligi keskin kamayadi.

Cho'kindi tog' jinslaridan dala shpati uzoq vaqt tabiiy muhit ta'sirida hamda kimyoviy minerallarning oksidlanishi natijasida asta - sekin **gidroslyudalar** deb ataluvchi tuproqli minerallarga aylanadi. Yana vaqt o'tishi bilan kimyoviy nurash jarayoni tuproqli minerallarni kaolinitga ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aylantiradi. Bunday minerallar havo, muz va suv oqimi vositasida uzoklarga ko'chadi. Cho'kindi jinslar tabiatan magmatik tog' jinslariga nisbatan g'ovakli mustahkamligi kichik va zararli muhitda tez buziladigan xossalarga ega. Ayrim maydalangan tog' jinslar ular tarkibidagi donalarni tabiiy bog'lovchi sementlar vositasida o'zaro yopishtirib har xil zichlikdagi jinslarini hosil qiladi. Masalan, kimyoviy cho'kindi jinsning gips zichligi magmatik tog' jinslaridan katta bo'lsada, lekin mustahkamligi anchagina kamdir. Bundan tashqari, gips suvda tez buziladi, zichlangan loy esa erib mayda zarracha va donalarga bo'linadi. Maydalangan sochiluvchan cho'kindi tog' jinslarining asosiy xillari quyida keltirilgan.

Tuproqlar - kaolinit, kvarts, dala shpati, slyuda, kal'tsiy va magnit karbonatlari hamda temir oksidi kabi minerallardan tashkil topgan sochiluvchan jins. Tuproqni suv bilan qorishtirganda plastik holatga o'tadi. Quritganda esa o'z shaklini saklaydi, ammo qayta suv ta'sirida plastik holatga o'tadi. Bu xususiyat uni boshqa xom ashyolardan ajratib turadi.

Qum - donalarining kattaligi 0,15 dan 5 mm. gacha bo'lgan sochiluvchan jins. Tarkibiga ko'ra qumlar kremniy, dala shpati, ohaktosh va pemzali turlarga bo'linadi.

Tog' va jar qumlari notekis qirrali shaklda bo'ladi. Bunday qumlarda beton uchun zararli bo'lgan tuproq, chang aralashmasi va organik moddalar ko'p. Daryo va dengiz qumi yumaloq, sirti silliq bo'lib, tarkibida zararli aralashmalar kam. Ko'l qumida esa mayda tuproq zarrachalari ko'p miqdorni tashkil qiladi. Barxan qumi mayda va sirti silliq shaklda bo'ladi. Bunday qumdan beton konstruksiyalari ishlansa, sement xarajati 15–30 %gacha ortadi.

Qum tarkibida tuproq miqdori 10 %dan kam bo'lsa - **tuproqli qum**, 10 %dan ko'p bo'lsa - **qumli tuproq** deb ataladi. Qumning o'rtacha zichligi 1500 kg/m^3 . ga teng. Uni silkitib zichlanganda zichligi $1600\text{--}1700 \text{ kg/m}^3$ ga yetadi. Qum qanchalik mayda bo'lsa, namligining ortishi bilan hajmi ham kattalashadi. Qumni qabul qilishda uning namligi 1 dan 3 % gacha bo'lsa, hajmini 10 %ga kamaytirib olish lozim, agar namligi 3 dan 10 %gacha bo'lsa, hajmi 15 % kamaytiriladi. Qish sharoitida ochiq yerda saqlangan qumning hajmi har vaqt 15 % kamaytirib olinadi. Quruq qumning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,3–0,4 Vt/mtrad .

Qurilishda qum, asosan, beton va qorishmalar uchun mayda to'ldirgich sifatida ishlatiladi. Yaxshilab tuyilgan kremniy qumlari sementlar uchun faol gidravlik qo'shilma sifatida ham ishlatiladi.

Shag'al – har xil tog' jinslarining parchalanishidan hosil bo'lgan sochiluvchan jins. Tashqi ko'rinishi bo'yicha shag'alning sirti silliq, yumaloq shaklda bo'lib, yirikligi 5-80 mm. ga teng. Zichligi $2700\text{--}2900 \text{ kg/sm}^3$, hajmiy massasi $1600\text{--}1800 \text{ kg/sm}^3$ ga teng. Kelib chiqishiga ko'ra shag'al tog', daryo va dengiz shag'allariga bo'linadi. Ular yumaloq, ignasimon, tuxum va yupqa patnissimon shakllarda uchraydi.

Tabiatda ko'p uchraydigan xarsangtoshlar tog' jinslarining parchalanishidan kelib chiqqan, tabiiy sharoitda silliqlangan, yirikligi 150 mm dan katta

bo'lgan jins. Maydalangan xarsangtoshdan chaqiq toshlar olinadi va betonlar uchun yirik to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Sochiluvchan jinslarning yer qatlamining yuqori bosimi ostida o'zaro sementlanishidan hosil bo'lgan qumtosh – tabiiy sementlar vositasida qumning zichlanishi va nihoyat sementlanishidan hosil bo'lgan mustahkam jinsdir. U tarkibidagi bog'lovchi moddaning turiga ko'ra loyli, kremniyli, ohaktoshli, gipsli, bitumli qumtoshlarga bo'linadi. Loy vositasida zichlangan loyli qumtoshlar suvga chidamsiz bo'ladi.

Mayda kremniyli alyumosilikatlar (sementlar, opal, xaltsedon) bilan qumlar aralashmasining zichlanishi natijasida kremniyli qumtoshlar hosil bo'lgan. Uning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 100–500 MPa, hajmiy zichligi 2400–2600 kg/m³. Kremniyli qumtosh kislotaga chidamlidir, ammo uni ishlash qiyin. Qurilishda qumtosh betonlar uchun to'ldirgich, yo'lka va zinalar uchun plitalar sifatida ishlatiladi. Kremniyli qumtoshning ayrim xillari pardozlangan holda qoplama plita sifatida ham ishlatiladi.

29.5. Metamorf tog' jinslari

Birlamchi va ikkilamchi jinslarni har xil fizik, kimyoviy va mexanik jarayonlar (jinslar o'rtasidagi o'zaro reaksiyalar, tektonik jarayonlar, gazlar ta'siri, harorat, yuqori bosim) ta'sirida xossalari va shaklining o'zgarishidan hosil bo'lgan jinslardir. Metamorf jinslar tabiatda turli kattalikda, kristall va qatlamli slanets shakllarda uchraydi. Ko'pgina metamorf jinslar tuzilishi bo'yicha otilib chiqqan jinslarga o'xshaydi. Metamorf tog' jinslariga quyidagilar kiradi: gneyslar, marmar, kvartsitlar, slanets, asbest.

Metamorf tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarni bir necha guruhlariga bo'lish mumkin:

magmatik yoki birlamchi tog' jinslari hamda metamorf jinslari tarkibida uchraydigan minerallar (dala shpati, kvarts, slyuda, rogovaya obmanka (shox aldamchisi), piroksenlar, olivin va boshq.);

cho'kindi jinslar tarkibida uchraydigan oddiy minerallar (kal'tsit, dolomit), shuningdek, metamorf jinslarning o'zidagina uchraydigan tubdan o'zgargan maxsus minerallar.

Qurilishda ishlatiladigan asosiy metamorf jinslarning ayrimlari bilan tanishamiz.

Gneys - granit, kvarts porfirlari va ayrim konglomeratlarning atmosfera ta'sirida ko'rinishi va xususiyatlari o'zgargan, yaxlit yoki yupqa slaneslar qatlamidan tashkil topgan jins. Ular tarkibi bo'yicha granitga o'xshash. Zichligi $2400 - 2800 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $120-200 \text{ MPa}$. Gneys xarsangtosh, beton uchun yirik to'ldirgich, yo'lkalar uchun plita sifatida ishlatiladi.

Loysimon slanetslar - loyning yuqori bosim ostida qayta kristallanishidan hosil bo'lgan qattiq loysimon kulrang jins. Suv ta'sirida namlanmaydi. Tarkibida, asosan, kvarts, slyudalar va tuproq bor. Loysimon slanets yupqa (qalinligi $2,5 \text{ mm}$. dan katta) plastinkalar tarzida tilinadi. Bunday plastinkalar tom va qoplama ashyolar sifatida ishlatiladi. Undan tashqari, pol qurishda va elektr tokidan muhofazalovchi taxtachalar tayyorlashda ham qo'llaniladi.

Marmar – kristalli kal'tsit donalaridan tashkil topgan zich jins. Unda slyuda, dala shpati, kvarts, temir oksidi va ko'mir birikmalari ham bo'ladi. Toza marmar oq rangda, agar unda marganets va temir birikmalarining aralashmalari bo'lsa, qizil, binafsha, kulrang, hatto qora bo'lishi mumkin.

Marmarning qattiqligi $3-4$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $80-300 \text{ MPa}$, zichligi $2600-2800 \text{ kg/m}^3$. Marmarni arralash, silliqlash va pardozlash qiyin emas. Ammo u kislotalar, atmosferadagi gazlar va karbonat suvlari ta'sirida buziladi. Shu sababli marmar binoning ichki qismini qoplashda, shuningdek, haykaltaroshlikda, zinapoya va pol plitalarini tayyorlashda mozaik betonlar uchun to'ldirgich sifatida ko'p ishlatiladi.

Kvartsit – yer qatlamining yuqori bosimi ostida mayda kvarts donalarining kremniy sementlari vositasida zichlanishidan hosil bo'lgan zich, kristall jins. Kvartsit o'zining zichligi, yuqori mustahkamligi, mo'rtligi va qattiqligi bilan boshqa jinslardan farq qiladi. U tabiatda oq, qizil, ko'kimtir, to'q qizil ranglarda

uchraydi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 400 MPa dan kam emas. Zichligi 2500–2700 kg/m³, qattiqligi 7 ga teng. Kvartsit o'tga chidamli buyumlar tayyorlashda, shuningdek, beton uchun chaqiq tosh sifatida ishlatiladi.

Asbest - serpantin guruhiga kiruvchi mineral bo'lib, uni maydalasa yupqa, ingichka elastik tolalarga bo'linadi. Asbest alanganmaydi. U ishqor ta'siriga chidamli, tolasi yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan ashyo. Asbest sement va suv bilan qorishtirilganda turli qurilish qismlari va buyumlarini qoliplashga yarakli bo'ladigan plastik qorishma hosil bo'ladi va undan asbesttsement buyumlari ishlanadi. Asbest ikki xil: xrizotil – och ko'kimtir rangda, tolasi juda ingichka (0,0001 mm), mustahkamligi yuqori bo'ladi; **amfibol** – rogovaya obmanka (shox aldamchisi) guruhiga kiruvchi mineraldir.

Qurilish sanoatida asosan xrizotil asbest ishlatiladi. Uning erish harorati 1500°C, ammo u kislotalar ta'siriga chidamsiz. Asbest o'tga chidamli gazlamalar, asbesttsement buyumlari, asbestli karton tayyorlashda va issiqlik izolyatsiya ashyolarini ishlab chiqarishda keng qo'llanadi.

29.6.Tog' jinslaridan ishlangan qurilish materiallari

29.6.1.Tabiiy tosh

Tabiiy toshlar zichligiga ko'ra yengil va og'ir turlarga bo'linadi. Zichligi 1800 kg/m³ dan kam bo'lgan toshlarning tuzilishi serg'ovak (vulqon tufi, pemza, ohaktoshchig'anoqtosh) bo'lganligi uchun inshoot devorlaribop bloklar, yengil beton va qorishmalar uchun to'ldirgich sifatida keng ishlatiladi. Og'ir tosh ashyolarning zichligi 1800 kg/m³ dan katta bo'ladi, bularga granit, sienit, dioritlar kiradi. Bunday toshlardan qoplama va pardozbop ashyolar, pollar uchun toshtaxtalar yasaladi, shuningdek, gidrotexnika va yo'l qurilishida ko'plab ishlatiladi. Tabiiy toshlar ko'priklar, metro va noyob me'morchilik yodgorliklari qurilishida ham ishlatiladi.

Devorlarning ichki va tashqi sirtlarini qoplashda ko'pincha marmar, angidrid, granit kabi toshlar ishlatiladi. Sopol va issiqlikka chidamli buyumlar,

bog'lovchi moddalar, issiqlikni kam o'tkazadigan ashyolar, shisha buyumlar tayyorlashda tog' jinslari xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Sochiluvchan tabiiy tosh ashyolari qum, shag'al, xarsangtosh va boshqalar beton qorishma va temirbeton konstruktsiyalarini tayyorlashda mayda va yirik to'ldirgichlar sifatida ishlatiladi.

29.6.2. Tabiiy toshlarning asosiy xossalari

Tabiiy toshlar har xil xususiyatlarga ega. Barcha tabiiy tosh qurilish ashyolari og'ir, yengil, yaxlit va sochiluvchan guruhlarga bo'linadi.

Zichligi yuqori bo'lgan yaxlit tabiiy tosh ashyolarining (granit, diabaz, marmar va boshq.) zichligi $2500\text{--}3100\text{ kg/m}^3$ ga teng bo'lsa, g'ovak ashyolarning (trepel, bo'r va chig'anoq ohaktosh, pemza, tuf) zichligi $500\text{--}1700\text{ kg/m}^3$ ga teng. Bu ashyolarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning zichligiga bog'liq. Og'ir tosh ashyolarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $2,5 - 3,0\text{ Vt/mtrad}$, g'ovakli va serg'ovak ashyolarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti esa $0,2 - 0,6\text{ Vt/mtrad}$. gacha bo'lishi mumkin. Tosh ashyolarning erish harorati ularning tarkibiga ko'ra turlicha bo'ladi. Monominstal jinslarning erish harorati nihoyatda yuqori. Masalan, kvartsning erish harorati 1710°C , marmarniki 1810°C , dolomitniki 1710°C ga teng. Tarkibida dala shpati, temir oksidi va ishqorlar bo'lgan ko'p mineralli jinslarning erish harorati esa kamroq bo'ladi. Masalan, granit 1450°C , diabaz 1350°C , tarkibida temir birikmalari bo'lgan tuproq 1200°C da eriydi.

Tabiiy tosh ashyolarning yuqori haroratga chidamlilik darajasi ularning mineralogik va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Tarkibida gips bo'lgan tosh jinslar 100°C dan yuqori haroratda buzila boshlaydi. Magniy karbonatli minerali bo'lgan jinslar 725°C da, kal'tsiy karbonatli jinslar esa 827°C dan yuqori haroratda buziladi. Kvarts va boshqa minerallardan tashkil topgan kristall tog' jinslari 700°C dan yuqori haroratda o'z mustahkamligini kamaytiradi, chunki ularning tarkibidagi minerallar issiqpik ta'sirida turlicha kengayadi.

Tabiiy toshlarning suv va namlik ta'siriga chidamliligi ularning tuzilishiga, g'ovakligiga bog'liq. O'zaro tutash bo'lmagan g'ovaklardan tashkil topgan toshning issiqlik va havo o'tkazuvchanligi kam bo'ladi.

Elektr tokini o'tkazuvchanlik xususiyati tosh ashyolarning zichligiga va suv shimuvchanligiga bog'liq. Tabiiy toshlardan dielektrik ashyolar sifatida asosan, marmar va slanetslar ishlatiladi.

Tosh ashyolarning mustahkamligiga va ularning qayta ishlanish darajasiga qarab MOOS shkalasi bo'yicha qattiqdigi aniqlanadi.

Tog' jinslarining turlarini o'rganishda ularning tashqi ko'rinishidagi belgilari quyidagi tarzda yozib boriladi:

1. Jinsning shakli, undagi qatlamlarning yo'nalishi, darz yoki yoriqlarning soni va kattaligi;

2. Cho'kindi tog' jinslarining mineralogik tarkibi va ulardagi tabiiy sementning xususiyati. Jinslarning mineralogik tarkibi 5.2-jadvalda keltirilgan jins hosil qiluvchi asosiy minerallarning tasnifidan foydalanib aniqlanadi. Tosh tarkibidagi tabiiy sementning xususiyatini aniqlash uchun jins avvalo sinaladi. Agar jins mustahkam va chidamli bo'lsa, undagi bog'lovchi tabiiy sement, qum, tuproq, mustahkamligi kichik bo'lsa, loyli sement bo'ladi;

3. Rangi va mineral donalarning o'zaro ichki bog'lanishi shu jinsning quruq holatida ikkiga bo'lib aniqlanadi.

Tajribahonada sinash ishlarining hajmi va toshlarni ishlatishga yaroqli-yaroqsiz ekanligi yuqorida keltirilgan shartlar aniqlangandan keyingina topiladi.

Muzlashga chidamlilik. Tabiiy toshdan ishlangan namunani suvga to'la shimdirib, keyin muzxonada muzlatab va yana muzlagan namunani eritib, standart usullarda sinab muzlashga chidamliligi aniqlanadi. Tosh ashyolar muzlashga chidamliligi bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi (siklda): 10, 15, 35, 100, 150, 200. Toshlarning muzlashga chidamlilik markasi katga. Har xil minerallar tartibsiz joylashgan bo'lsa, bunday toshlar muzlashga chidamsiz bo'ladi.

Ishqalanishga chidamliligi va eskirishi. Tabiiy toshlarning yo'l qurilishida, polbop taxtalar va zinapoya kabi buyumlar tayyorlashda ishlatiladigan

turlari o'ta mustahkam, ishqalanishga chidamli bo'lishi kerak. Mayda kristalli toshlarni ishqalaganda juda silliqbo'lib ketadi. Shuninguchun zinapoya, polbop taxtalar, yo'l qurilishi uchun kristallari o'rta yiriklikda bo'lgan tabiiy toshlar ishlatiladi.

O'tga chidamli tosh ashyolarning mineralogik tarkibi katta ahamiyatga ega. Ular tarkibidagi gips 200°C haroratda, ohaktosh 900°C da buziladi. Granit va porfirilar yuqori haroratda inshootlarga o't ketganda, kengayishi hisobiga yoriladi.

Qattqlik. Tabiiy tosh ashyolarning qattqligini aniqlashda Moosning qattqlik shkalasidan foydalaniladi (2-rasm). Maxsus tanlab olingan 10 xil mineral qattqlik shkalasida shunday joylashtirilganki, navbatdagi mineral bilan o'zidan oldingi mineralni chizganda unda iz qoldiradi, lekin o'zini shu mineral bilan chizganda iz qoldirmaydi.

Minerallarning qattqligi quyidagicha aniqlanadi. Tekshirilayotgan minerallarning silliq yuzasiga shkalada ko'rsatilgan minerallarning hammasi bilan (yumshoq mineraldan boshlab) chizib ko'riladi. Bunda sinalayotgan namunada qaysi mineral iz qoldirganligini bilish kerak. Masalan, tekshirilayotgan namunani apatit bilan chizganda unda iz qolsa va namunaning o'zi plavik shpatda iz qoldirsa, u holda tekshirilayotgan mineralning qattqlik ko'rsatkichi 4 - 5 bo'ladi. Mineralning qattqligini bexato aniqlash uchun kamida 3 ta namunani sinovdan alohida-alohida o'tkazish va har birining qattqligini uch marta aniqlash zarur. Ba'zi minerallarning qattqlik ko'rsatkichlari bir-biriga yaqin bo'lishi va ular tashqi belgilariga ko'ra birbiridan kam farq qilishi mumkin. Masalan, kal'tsit bilan gips yoki angidrid xuddi shunday mineraldir. Bu holda namunaga xlorid kislotaning 10 % li eritmasidan tomiziladi, natijada, karbonat angidrid ajralib chiqadi. Mineralning turini xlorid kislota ta'sirida aniqlash ancha samarali usul hisoblanadi.

Zararli muhitga chidamliligi. Tog' jinslari atmosfera ta'sirida asta-sekin buzila boshlaydi.

Muhit va yer osti suvlari tarkibida har xil moddalar - uglekislota, sul'fatlar, organik birikmalar bor. Agar tog' jinslariga shu moddalar ta'sirini ko'rsatsa, ularning tarkibi asta-sekin o'zgara boradi va murakkab fizik-kimyoviy jarayonlar

ro'y beradi. Tog' jinslarining atrof-muhit ta'sirida buzilishi uning yemirilishi deyiladi. Jinslarning yemirilishga chidamliligi ularning tarkibiga, tuzilishiga va tabiatning ta'sir etuvchi omillariga bog'liq.

Qurilishda ishlatiladigan tabiiy tosh ashyolarni yemirilishdan va fizik-kimyoviy jarayonlar ta'siridan saklashning quyidagi usullari keng qo'llaniladi: sirti silliklangan va pardozlangan toshlarni ishlatish; tosh sirtida yomg'ir, qor suvlarining ushlanib qolishiga yo'l qo'ymaslik; tosh sirtiga kimyoviy usullar bilan ishlov berish va hokazo.

Kimyoviy usullar bilan ishlov berishda tabiiy toshning sirtiga kimyoviy moddalar shimdiriladi. Modda toshdagi minerallar bilan birikib, uning sirtidagi g'ovaklarni to'lg'azadi. Natijada, ashyoning mustahkamligi, sovuqqa hamda kimyoviy eritmalar ta'siriga chidamliligi ortadi va suv shimuvchanligi kamayadi.

Tabiiy tosh ashyolarining turlari. Xarsangtosh portlatish usuli bilan yoki zarba beruvchi mashinalar yordamida qazib olinadi. Uning bo'laklari poydevorlar qurishda, devor terishda, vodoprovod quduqlari qurishda ishlatiladi. Xarsangtosh noto'g'ri shaklga ega bo'lib, har xil kattalikda bo'ladi (300–500 mm). Siqilishdagi mustahkamligi 10 MPa. dan, yumshash koeffitsienti esa 0,75 dan kam bo'lmasligi kerak. Yo'lka va pollar uchun ishlatiladigan xarsangtosh taxtalarning markasi 800 dan kam bo'lmasligi lozim

30. MUHANDISLIK - GEOLOGIK XARITALAR HAQIDA TUSHUNCHA

Geologik xaritalar va kesimlar. Muhandislik - geologik s'emka va burg'ilash quduqlarini o'tish va tog' lahmlarini o'tish ishlarini tugatgandan keyin, geologik xaritalar va kesimlar tuziladi, ular qurilish masalalarini yechishda asosiy va zaruriy xujjat xisoblanadi. Xaritalar yirik qurilishlar belgilangan katta maydonlar uchun tuziladi. Kesimlar xar qanday qurilishlar uchun tuziladi.

Geologik xaritalar geologik tuzilmalarni gorizontal yuzaga proektsiyasini ko'rsatadi. Bu xaritalar bo'yicha u yoki bu jinslarni tarqalash maydonlari, ularni yotish sharoitlari va x.k. haqida bilish mumkin. Geologik xaritalarni tuzishda tegishli masshtabdagi topografik xaritalar ishlatiladi.

Hamma xaritalar tub jinslar xaritalari va to'rtlamchi yotqiziqlar xaritalariga bo'linadi.

To'rtlamchi yotqiziqlar yer yuzasini deyarli yaxlit qoplama bilan yopgan, tub jinslarni (yoki boshqacha aytganda to'rtlamchigacha bo'lgan jinslarni) odam ko'zidan yashirgan. To'rtlamchi yotqiziqlar xaritalarida hosil bo'lishi har xil (daryo, muzlikda va x.k.) va turlicha litologik tarkibli jinslarni planda joylashuvini ko'rsatish qabul qilingan.

Tub jinslar xaritalari to'rtlamchi yotqiziqnlarni ostida yotgan va to'g'ridan-to'g'ri kuzatishdan yashiringan tog' jinslarini (yotish xususiyatlari, litologik tarkibi va x.k.) ko'rsatadi.

Tub jinslarni geologik xaritalari orasida bir nechta turlari ajratiladi: stratigrafik, litologik, litologik - stratigrafik. Undan tashqari, xar xil maqsadlarda maxsus xaritalar tuziladi, ular orasida muhandislik - geologik, gidrogeologik va qurilish materiallari xaritalari alohida o'rin tutadi.

Stratigrafik xarita har xil yoshdagi jinslarni tarqalish chegaralarini ko'rsatadi. Bir xil yoshdagi jinslar xaritada shartli xarfli indekslar bilan belgilanadi va bir xil rangga bo'yaladi. Masalan, yura davri jinslari - havorang, bo'r davri – yashil va x.k. Stratigrafik xarita bilan stratigrafik ustun bo'ladi, u jinslarni yoshi bo'yicha qatlamlanishini aks ettiradi.

Litologik xarita jinslarni tarkibini aks ettiradi. Har bir jinsli shartli belgi bilan belgilaydilar. Qurilish uchun geologik tadqiqotlar amaliyotida ko'pincha litologik - stratigrafik xaritalar tuziladi, ularda jinslarni yoshi va tarkibi ko'rsatiladi.

Muhandislik-geologik xaritalar – bu o'rganilayotgan hududdagi zaruriy muhandislik - geologik omillar haqidagi ma'lumotlar. Muhandislik - geologik xaritani har birining to'plam tushunchasi bo'lib, u xaritani o'zi, shartli belgilar, geologik kesimlar va tushuntirish yozuvidan tashkil topadi.

Muhandislik - geologik xaritani tuzish uchun topografik, har xil turdagi geologik, gidrogeologik tadqiqotlar, jinslarni xususiyatlari va x.k. lar ishlatiladi.

Muhandislik - geologik xaritalar turi uch xil bo'ladi:

- 1) muhandislik - geologik xaritalarsharoitlar,
- 2) muhandislik - geologik rayonlashtirish va
- 3) maxsus muhandislik - geologik xaritalar.

Muhandislik - geologik sharoitlar xaritasi yerdagi qurilishni hamma turlari uchun hisoblangan ma'lumotlarga ega. Uni qurilish amalga oshiriladigan joyni tabiiy sharoitlarini umumiy baholash uchun ishlatiladi.

Muhandislik - geologik rayonlashtirish xaritasi muhandislik - geologik sharoitlarini umumiyligi bo'yicha hududni bo'laklarga (regionlar, oblastlar, rayonlar va x.k.) ajratilishi aks ettiriladi.

Maxsus xaritalar qurilish yoki inshootni aniq turiga qo'llash uchun tuziladi. Ular qurilish hududini injener-geologik sharoitlarini bahosi bahosi va injener-geologik sharoitlarini hodisalarini bashoratiga ega.

Muhandislik - geologik xaritalarni masshtabi ularni maqsadi va tarkibini mufassalligiga bog'liq bo'ladi:

- umumiy sharxiy (sxematik) xaritalar mayda masshtabli (1:500000 va undan mayda) bo'lib, katta xududlarda injener-geologik sharoitlarni tashkil bo'lishi va tarqalishini umumiy qonuniyatlarini aks ettiradi;

- o'rta masshtabli (1:200000, 1:100000) xaritalar aholi punktlari, sanoat korxonalari, aloxida, gidrotexnik inshootlari va x.k. larni qurilishini loyixalashni asoslash uchun mo'ljallangan;

- mufassal yirik masshtabli (1:1000 va undan yirik) xaritalar sanoat qurilishini konkret ob'yektlarini, shahar hududidagi qurilishlarni va x.k. larni joylashtirishni loyihalash uchun ishlatiladi.

Geologik kesimlar geologik strukturalarni vertikal yuzaga proektsiyasi bo'lib, geologik xaritalarni zaruriy qo'shimchasidir. Ular joyni chuqurlikdagi geologic tuzilishini aniqlashga imkon beradi. Geologik kesimda jinslarni yoshi, tarkibi, qalinligi, yotish sharoitlari, gidrogeologik sharoitlar ko'rsatiladi. Kesim jinslarni xususiyatlari va fizik - geologik sharoitlarni ko'rsatadigan xollarda, uni **muhandislik - geologik kesim** deb ataladi.

Kesimlar injener-geologik xaritalar bo'yicha yoki razvedka laxmlari (shurflar, burg'ilash quduqlari) ma'lumotlari bo'yicha tuziladi. Bunda vertikal masshtab odatda gorizontalga nisbatan 10 va undan ortiq yirikroq qabul qilinadi.

Misol sifatida kesimni razvedka laxmlari bo'yicha tuzilish tartibini ko'rsatamiz. Avval kesim chizig'i chiziladi. U shunday joylashtiriladiki, hududni geologik tuzilishi xaqida eng to'liq ma'lumot olish mumkin bo'lsin, bunda bo'lajak inshootni yoki uni alohida qismlarini joylashuvi hisobga olinadi, shahar rayonlarida esa – qurilishdan ozod maydonlarni mavjudligiga bog'liq ravishda, kesim chizig'i to'g'ri yoki siniq bo'lishi mumkin.

Tanlangan chiziq bo'yicha kesimda yer yuzasini topografik profili tuziladi. Profilga burg'ilash quduqlari joylashgan yerlarni ko'rsatuvchi nuqtalar tushiriladi. Kesimni keyingi tuzilishi: profilga hamma geologik, gidrogeologik va injener-geologik ma'lumotlarni o'tkazishdir. Har bir kesim tegishli ravishda rasmiylashtiriladi, masshtab ko'rsatiladi, stratigrafik indekslar tushiriladi, jinslarni shartli belgilari yer ostisuvlari, fizik - geologik hodisalar va x.k. beriladi.

Chiziqli kesimlardan tashqari, zarur bo'lganda, alohida uchastkalar uchun bir nechta o'zaro kesishuvchi chiziqli kesishmalardan iborat blok diagrammalar tuziladi, bu faqat tekis emas, balki xajmni tasvirini olish imkonini beradi.

Geologik kesimlar qurilish rayoni va uni alohida uchastkalarini umumiy injener-geologik baholashda, tayanch asos sifatida qatlam tanlashda, grunt suvlarini tartibini o'rganishda va x.k. zarur ahamiyatga ega. Har qanday muhandislik-geologik ish geologik kesim chizish bilan tugallanishi lozim.

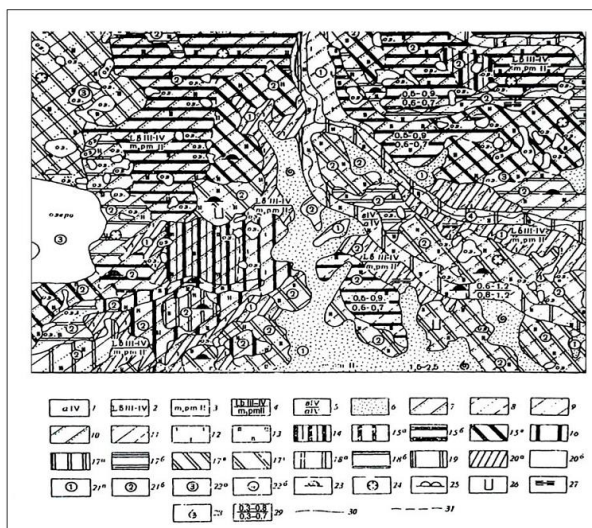


Рис. 3.1 – Среднемасштабная инженерно-геологическая карта ключевого участка (по И. И. Шамановой и др., 1980) [10]

Рис. 3.1 – Среднемасштабная инженерно-геологическая карта ключевого участка (по И. И. Шамановой и др., 1980) [10] Пояснения к рис. 3.1. 1-13 – стратиграфо-генетические комплексы четвертичных отложений (первые от поверхности, без учета покровных элювиально-делювиальных отложений): 1 – голоценовые аллювиальные отложения; 2 – нерасчлененные голоцен - верхнеплейстоценовые озерно-болотные отложения; 3 – среднеплейстоценовые морские, прибрежно-морские отложения; 4 – нерасчлененные голоцен-верхнеплейстоценовые отложения, подстилающиеся среднеплейстоценовыми морскими, прибрежно-морскими отложениями; 5 – голоценовые биогенные отложения, подстилающиеся голоценовыми аллювиальными отложениями. Литологический состав отложений (до глубины 10 м); 16 6 – пески; 7 – суглинок (верх разреза), песок (низ разреза); 8 – супесь (верх разреза), песок (низ разреза); 9 – чередование по площади и в разрезе песка и суглинка; 10 – весок (верх разреза), суглинок (низ разреза); 11 – чередование по площади и в разрезе суглинка и супеси; 12 – торф мощностью до 0,5 м; 13 – торф мощностью более 0,5 м; 20 – участки распространения талых горных пород: а – с температурой от 0 до 1,0°C; б – с температурой от 1,0 до 2,0°C; 21-22 – генетические типы таликов: 21 – радиационно-тепловые талики: а – под лесными массивами, уровень грунтовых вод 0,1-6,0 м; б – под заболоченными понижениями, уровень грунтовых вод 0,0 м; 22 – подводно-тепловые талики: а – подозерные; б – подрусьловы; 23-28 – физико-геологические процессы: 23 – морозное пучение; 24 – термокарст; 25 – современное многолетнее промерзание; 26 – эрозия; 27 – заболачивание; 28 – эоловые процессы; 29-31 – прочие обозначения: 29 – глубина сезонного промерзания (в числителе) и протаивания (в знаменателе) грунтов; 30 – границы стратиграфо-генетических комплексов; 31 – границы между участками, различающимися по характеру распространения, температуре, мощности и просадочности ММП.

31.GIDROGEOLOGIK TADQIQOT USULLARI

Xalq xo'jaligini rivojlanishida qattiq turdagi foydali qazilma konlariga (oltin, mis, qo'rg'oshin, molibden, volfram, ko'mir, qurilish materiallari va x.k.) ehtiyoj ortib bormoqda.

Davlatimizning xom ashyo bazasini hozirgi kun talabi darajasida amalga oshirish uchun, yangidan-yangi konlarni ochish va mavjud konlarni qaytadan ta'mirlash ishlarini olib borish hamda ularni qazib olishda yangi texnologiyalar kirgizishni talab qiladi.

Qattiq turdagi foydali qazilma konlarini izlash qidirish va ularni qazib olishda geologik, mineralogik, geofizik, geoximik usullar bilan birgalikda gidrogeologik va muxandis - geologik tadqiqotlar ham olib boriladi.

31.1.Konlarda o'tkaziladigan gidrogeologik tadqiqotning asosiy maqsadi

Qattiq turdagi foydali qazilma konlarini topish va ularni qazib olishdagi gidrogeologik tadqiqotlar qilinayotgan ishni harakteri va qo'yilgan maqsaddan kelib chiqib ular 3 ta yo'nalishda olib boriladi.

Birinchi yo'nalish gidrogeologik tadqiqotlar konlarini tabiiy gidrogeologik sharoitini har tamonlama baholash va konlarni o'zlashtirish hamda ularni ekspluatatsiya qilishni iqtisodiy jixatdan muvofiqligini o'rganadi.

Foydali qazilma konlarini izlash va ularni qazib olishda yer osti suvlarini uchrashi maqsadga muvofiq emasligi hamda ularga zarar keltiruvchi omil sifatida qaraladi.

Ikkinchi yo'nalish gidrogeologik tadqiqotlarni foydali qazilma konlarini izlash va qidirishda maxsus qo'shimcha uslub sifatida qo'llaniladi. Ular orqali hududdagi mavjud foydali qazilma konlarini baholash geologiya qidiruv ishlarini iqtisodiy samaradiligini oshirish va ishlab chiqarish ahamiyatiga ega konlarni izlab topishda va ulardan foydalanish jarayonida qo'llaniladigan tadqiqotlar qatorida olib boriladi.

Uchinchi yo'nalish qattiq turdagi foydali qazilma konlari tarqalgan hududda gidrogeologik tadqiqotlarni o'tkazishdan maqsad xo'jalik ichimlik va texnik ishlab chiqarish suvlar orqali ob'ektlarni suv bilan taminlash maqsadida yer osti suvlarini izlash va baholashdan iborat.

Yana yer osti suvlarini o'zi alohida foydali qazilma koni sifatida qaralib, ularni qidiruv ishlari alohida ko'rsatma asosida olib boriladi.

Qattiq turdagi foydali qazilma konlarida olib boriladigan gidrogeologik tadqiqotlar orqali quydagi masalalar hal etiladi:

1. Kon joylashgan hududni gidrogeologik va muxandis - geologik sharoiti o'rganiladi;
2. Konlarni suv boshiga olib keluvchi suvli gorizontlar, komplekslar (ularni tarqalishi, oziqlanishi va bo'shanishi, yer osti suvlarini kimyoviy va bakteriologik tarkibi sathini o'zgarishi, gidrogeologik parametrlar va x.k.) o'rganiladi;
3. Tog' inshootlarini (shaxta, shtolniy va x.k.) suv bosish ehtimolini aniqlash va ularni yer osti suvlaridan muhofaza qilish tadbirlarini ishlab chiqish;
4. Yer osti suvi inshootlarini injenyerlik qurilmalarini konstruksiyasi materiallariga (beton, metal va x.k.) ta'sirini o'rganish;
5. Kon joylashgan hududdagi chiqarib tashlanayotgan suvlarni yer osti suvlariga va tashqi muhitga ta'sirini hamda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan fizik-geologik jarayonlarni harakatini bashoratlash;
6. Foydali qazilmalarni qazib olish va mineral xom ashyoni qayta ishlashdagi sarf etiladigan texnik ishlab chiqarish va ichimlik xo'jalik suvlarni manbalarini izlab topish;
7. Maxsus gidrogeologik va boshqa turdagi tadqiqotlarni o'tkazish taklifini asoslash.

Qayd etilgan hamma masalalarni echimi gidrogeologik va muxandis - geologik tadqiqotlarni turli bosqichlarida hal etiladi.

31.2. Konlarni o'rganishdagi olib boriladigan gidrogeologik tadqiqot bosqichlari

Boshqa turdagi geologiya - qidiruv ishlarini olib borish kabi qattiq turdagi foydali qazilma konlarini o'rganish quyidagi bosqichlarida olib boriladi:

1. Hududni regional geologik o'rganish;
2. Izlash (kichik bosqichlarda; umumiy qidiruv, batafsil izlash va baholashdagi izlash ishlari);
3. Dastlabki qidiruv ishlari;
4. Mufassal qidiruv;
5. Eksplutasion qidiruv.

Hududni regional geologik o'rganish bosqichida. Hududni gidrogeologik va muxandis geologik sharoitini murakkablik darajasiga qarab tadqiqot turlari va hajmini aniqlashda konlar joylashgan maydonlarni (strukturalarni) geologik tuzilishi va gidrogeologik sharoitini foydali qazilma konlarini maydoni bo'yicha joylashish qonuniyatini, resurslarni baholash ishlari amalga oshiriladi. Qidiruv ishlari olib boriladigan maydonlarini sharoiti bo'yicha konlar quyidagi guruhga bo'linadi: oddiy, murakkab va o'ta murakkab.

Oddiy sharoitli konlarga suvsiz yoki kam suvli konlar kirib, ularni o'zlashtirish davomida xech qanday muammolarga duch kelmasligi kerak. Bu guruhga karstlar uchramaydigan jinslardagi konlar kiradi.

Murakkab sharoitli konlar qazib olishda yer osti suvlari o'rganish yoki tog' jinslarini mustahkamligini oshirishga qaratilgan dastlabki tadbirlarni ishlab chiqish ishlari kiradi. Bu holda gidrogeologik va muxandis - geologik sharoiti ko'zda tutilgan tadbirni o'tkazishda xech qanday muammo keltirmasligi kerak.

O'ta murakkab sharoitli konlar qazib olish jarayonida va tog' inshootlarini o'tishda maxsus usullar qo'llaniladigan, tog' jinslarini injenyer geologik hususiyatlari qulay bo'lmagan yoki suvlanganlik darajasi turlicha bo'lgan konlarda katta hajmdagi suvlarni qochirish yoki suv sathini tushirish tadbirlarini o'tkazish ishlari amalga oshiriladi.

Qidiruv bosqichlarida qattiq turdagi foydali qazilma konlarida gidrogeologik tadqiqotlar orqali quyidagilar aniqlanadi:

1. Kon hududi bo'yicha oldin olib borilgan tadqiqotlar to'g'risida fond ma'lumotlari (tabiiy murakkab bo'lmagan va kerakli darajada o'rganilgan), orqali o'rganiladi; kam o'rganilgan murakkab geologik - gidrogeologik sharoitda 1:200000 - 1:50 000 masshtabli suratga olish ishlari o'tkaziladi;

2. Qidiruv burg'u quduqlarida asosiy suvli gorizontlarni suv sathini va miqdorini kuzatish;

3. Burg'u quduqlari, shurflar qazish orqali jinslarni o'rganish;

4. Yer osti va usti suvlarini kimyoviy tarkibini taxlili.

Dastlabki tadqiqotlar bosqichi qattiq turdagi foydali qazilma konlarida o'tkaziladigan gidrogeologik tadqiqotlarni asosiy bosqichi hisoblanadi. Bu bosqichda suvli gorizontlar haqidagi asosiy ma'lumotlar olinadi. Ular platforma hududlarida 1:50 000 - 1:25 000 masshtabli, tog'li hududlarida 1:25 000 - 1:10 000 masshtabli gidrogeologik suratga olish ishlari bilan boshlanadi. Suratga olish ishlari dala geofizik usullar bilan birgalikda olib boriladi.

Tadqiqotlar tarkibi, hajmi va ularni amalga oshirish uslublarini tanlash, kon hududini murakkabligi, tabiiy tuzilishi, gidrogeologik sharoiti va boshqa omillar orqali aniqlanadi.

Oddiy tabiiy sharoitga ega kon hududlarida suratga olish ishlari o'rniga suvli gorizont va komplekslarni gidrogeologik parametrlarini aniqlash, tajriba filtratsion ishlarni (sinash va tajriba uchun suv chiqarish) amalga oshirish bilan chegaralansa bo'ladi.

Gidrogeologik tadqiqotlarni asosiy turlaridan biri bo'lib, yer osti va usti suvlarini rejimi hisoblanib, ular suvli gorizontlarini hamma qismida olib boriladi.

Mukammal qidiruv bosqichida konlarni muhandislik - geologik sharoitini, asosiy suvli gorizontlarni sifati va miqdorlari to'liq o'rganiladi. $A=V=C_1=C_2$ kategoriyalari bo'yicha zahiralar aniqlanadi.

Mufassal qidiruv tadqiqotlari bosqichida olib boriladigan ishlar majmuasi quyidagicha:

1.1:10 000 - 1:5000 masshtabli topografik asosda ma'dan maydonini geologik - gidrogeologik tekshiruvlar majmuasi;

2. Ma'dan maydonini 1:10 000 - 1:2000 masshtabda gidrogeologik muxandislik - geologik suratga olish ishlari majmuasi;

3. Gidrogeologik va muxandis - geologik o'rganish maqsadlarda (tajriba kuzatuv, shaxta tanasi joylashgan joyda gidrogeologik qidiruv) maxsus burg'u quduqlarini qazish;

4. Geologiya - qidiruv ishlarini olib borishda, gidrogeologik kuzatuvlar va xujjatlashtirish;

5. Tajriba filtratsion ishlar (alohida burg'u quduqlari va burg'u quduqlar majmuasi) va tajriba filtratsion kuzatuv (suvlar chiqarib tashlash yo'llarini qidirish);

6. Yer osti va usti suvlarini rejimini kuzatish;

7. Tog' jinslarini suvli fizik va fizik - mexanik xossalarini laboratoriya sharoitda o'rganish;

8. Yer osti va usti suvlarini bakteriologik va kimyoviy tarkibini hamda ularni metallarga va betonga tajovuzkorona ta'sirini laboratoriyada o'rganish;

9. Burg'u quduqlarida va ma'dan tarqalgan maydonlarda geofizik ishlar olib borishi;

10. Tajriba Eksplutasion suv sathini tushirish (gidrogeologik sharoiti murakkab konlar uchun) yoki suv chiqarib tashlash yo'llarini qidirish (qulay bo'lmagan gidrogeologik sharoitda, qidiruv shaxtasi va inshootlarni o'tishda).

Qayd etilgan tadqiqotlar majmuasi konlarni geologik - gidrogeologik va muxandislik - geologik sharoitlarini aniqlaydi.

Dastlabki va mufassal qidiruv bosqichlarida hal etiladigan asosiy masala tog' inshootlariga suvlarni oqib kelishini bashoratlashdan iborat.

Eksplutasion qidiruv bosqichi tog' eksplutasion ishlar bilan birgalikda boshlanib, konlarni eksplutatsiya qilish jarayonida amalga oshiriladi va konlarni umumgeologik xizmatlari tarkibiga kiradi.

Eksplutasion qidiruv ishlari foydali qazilma konidagi jinslarni tarkibi va tuzilishi haqida batafsil ma'lumotlar to'plashda xizmat qilib, ularni o'zlashtirishda foydali qazilmani ishlab chiqarish darajasida loyihalashtirish, ularni kompleks va rasional o'zlashtirishga hamda tashqi muhit talablariga roya qilishga qaratilgan. Ekspluatasion qidiruv bosqichida gidrogeologik va boshqa izlanishlar gidrogeologik va injenyer geologik sharoitlarni hususiyatlariga qarab bo'laklarga ajratish, konlarni qazib olish sharoitida ularni ta'siriga asoslangan holda baholash, qabul qilinayotgan loyihadan oldin qilingan bashoratlarni aniqlash va o'zgarishlar kiritish va ular asosida loyiha qarorlarini qabul qilish; suv sathini tushuruvchi va suvlarni qochirish sistemasini ishlash sharoitini moslashtirish; konlarni qazishni qulay sharoitini ta'minlashda suvlarni filtratsiyasiga qarshi va boshqa tadbirlar o'tkazish; konlarni gidrogeologik va injenyer geologik sharoitiga va tashqi muhit elementlariga tog' qazish ishlarini ta'sir darajasi va harakterini baholash; konlarni suvidan xalq xo'jaligida foydalanish va ulardan zarur bo'lganda qutilish choralarini izlab topish; konlar atrofidagi maydonlarini gidrogeologik va muxandis - geologik sharoitini o'rganish.

Bu masalalarni hal etishda ekspluatatsion qidiruv bosqichida quyidagi ishlar olib boriladi:

1. Tog'larni qazish va tog' ekspluatatsiyasi ishlarida doimiy ravishda gidrogeologik va injener geologik xujjatlashtirish;
2. Loyiha qarorlarini bajarishini mualliflik kuzatuvi;
3. Yer osti va usti suvlarini va tog' inshootlarini rejimini doimiy kuzatuvi;
4. Tajriba filtratsion jarayonida suvlarni sathini tushirish va suvlarni chiqarib olishlarini tajriba filtratsion kuzatuvlar;
5. Laboratoriya sharoitida kon suvlarini kimyoviy va bakteriologik tarkibini o'rganish;
6. Vaqti-vaqti bilan kon maydoni va ularni qazishda ta'sir ko'rsatuvchi maydonlarda texnogen jarayonlarni va tashqi muhit muhofazasi holatini kuzatish;

7. Konlarni qazib olish jarayonida kelib chiquvchi muammolar va maxsus masalalarni echish maqsadida maxsus gidrogeologik va muxandis - geologik va boshqa tekshirishlar.

Ekspluatasion tekshiruv bosqichida gidrogeologik tekshirish ishlari asosiy turi yer osti va usti suvlarini buzilgan va tabiiy rejimini kuzatish ishlari hisoblanadi.

31.3. Kon inshootlariga yer osti suvlarini oqib kelishini aniqlash usullari

Kon maydonlariga yer osti suvlarini oqib kelishi manbalarini aniqlamasdan, mavjud yer osti suvlari harakati rejimini fasllar, yillar mobaynida o'zgarish sabablarini, oqib kirishi mumkin bo'lgan suv miqdorini, ularni statik va dinamik zahiralari to'g'risida ma'lumotga ega bo'lmay turib, kon inshootlarini qurish, qazilma boyliklarini qazib olish ishlarini boshlash, kerak bo'lgan chora va tadbirlarini belgilash aslo mumkin emas. Aks holda kutilmagan talofatlarga duch kelishi mumkin. Shuning uchun yuqorida ko'rsatilgan masalalarni echish maqsadida kon maydonida keng ko'lamdagi gidrogeologik va injener geologik tadqiqot ishlari olib boriladi.

Ular quyidagilardan iborat:

1. Kon maydoni geologik sharoitini o'rganish. Bunda asosiy e'tibor jinslarni genetika turlariga, litologik - petrografik tuzilishiga, qalinligiga, yotish holatiga qaratiladi.

2. Tog' jinslari qatlamlaridagi mavjud regional, regional - chuqur yoriqlari, fleksura - zonalar, ularni yo'nalishi, yoriqlarni jins bo'laklari bilan to'lganlik darajalari sinchiklab o'rganiladi.

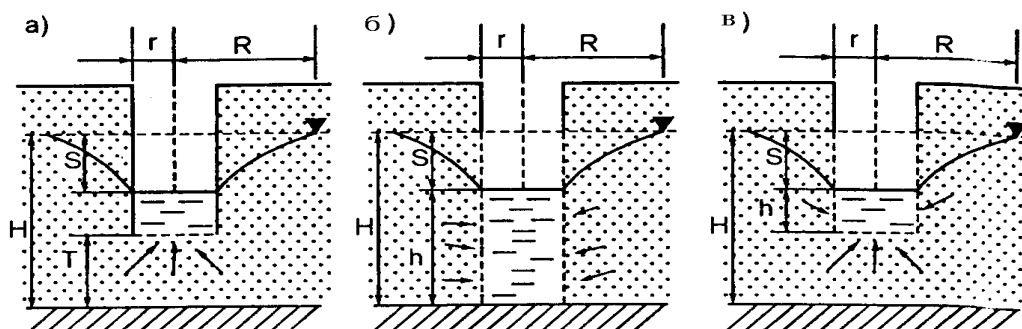
3. Tog' jinslarining nurash jarayoniga qanchalik uchraganlik, litogenetik yoriqlari mavjudligiga e'tibor berilib xaritada belgilanib chiqiladi.

4. Kon maydonidan oqib o'tuvchi yoki unga yaqin bo'lgan daryolar va boshqa yer usti suv manbalari, kon maydoniga ta'siri, oylik, yillik sarfi aniqlanib chiqiladi.

5. Kon maydonining gidrogeologik sharoiti nihoyatda sinchiklab o'rganiladi. Yer osti suvlari mavjud bo'lgan suvli gorizontlar, ularni suv bilan ta'minlanishi, yer osti suvlarining turlari: grunt, yoriq, karst suvlariga e'tibor qaratilib, oylik, yillik rejimini aniqlash maqsadida maxsus kuzatish postlari tashkil etiladi.

6. Suvni kon maydonidan chiqarib tashlash inshootlarini (gorizontal va vertikal darajalari¹ suvni nasos orqali yer sathiga chiqarish uchun yig'ish joylari va x.k.) qurish va ularni ishlashi ustidan nazorat o'rnatish ishlari.

7. O'tkazilgan tadqiqot, stasionar kuzatish ishlari (monitoring) natijalarini taxlil qilish asosida kon maydoni uchun eng rasional bo'lgan chora va tadbirlar, eng maqbul, eng maqbul bo'lgan maydonlarni tanlab olish amalga oshiriladi va bundan keyingi bajariladigan hamma ishlar ana shu metodlar asosida olib boriladi.

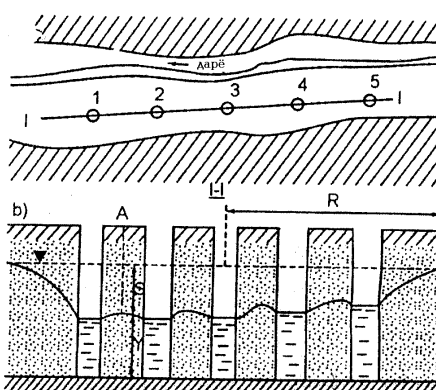


31.3.1-rasm. Kon maydoni shaxta quduqlariga yerosti suvlarining oqib kelish shemasi (I.Ergashevdan. 1990), a-tubidan; b-yon devorlaridan; v-tubi vayron devorlaridan

Kon maydonidagi shaxta quduqlariga yer osti suvlari suvli qatlamlarining yotish holatlariga qarab tubidan, yon devorlaridan yoki ham tubidan va yon devorlari orqali bir vaqtida oqib kelishi mumkin (22.4.1-rasm, a,b,v). Suv quduqning tag qismidan oqib kirgan holati uchun (22.4.1-rasm, a) suv sarfining miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi (Ergashev, 1990):

$$Q = \frac{2\pi K_f \cdot S \cdot r}{\frac{\pi}{2} + \frac{r}{T} (1 + 1,118 \lg \frac{R}{4H})}$$

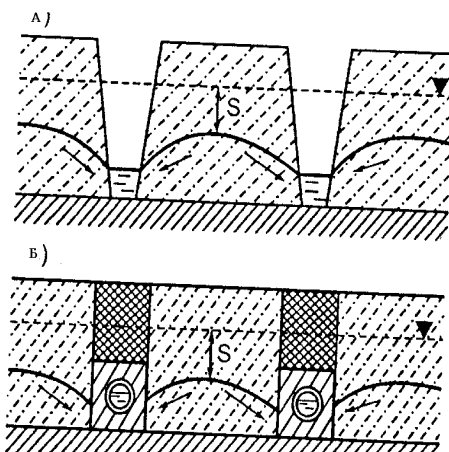
Bu yerda: Q -suv sarfi, m^3/sut ; K_f - suvli qatlamning filtratsiya koeffitsienti, m/sut ; S -suv sathining pasayishi, m ; r -quduq radiusi, m ; H -bosimsiz



suvli qatlam qalinligi, R -ta'sir radiusi, m ; T -quduq tubidan suv o'tkazmaydigan qatlamgacha bo'lgan masofa, m .

Shaxta qudug'iga bir vaqtning o'zida ikki tomondan suv kirs (31.3.1-rasm, v), suv oqimi sarfi ikki oqim yig'indisini hisobga olish orqali aniqlanadi:

31.3.2-rasm. Daryovodiysibo'ylab, bir yo'nqalishda joylashtirilgan suv chiqarish quduqlarinihg o'zaro ta'sir etish sxemasi.



Kon maydonining gidrogeologik sharoitini murakkabligiga qarab, bir vaqtning o'zida bir nechta quduqlar ishlatilishi yoki bir nechta quduqlardan suv chiqarilib turilishi lozim bo'ladi. Bu holatda suv sarfining miqdori Forxgeymyerning quyidagi formulasi yordamida hisoblanadi (31.3.2-rasm).

$$Q = \frac{\pi K_f (H^2 - y^2)}{\ln R - \ln r^n \sqrt{x_1 x_2 \dots x_n}}$$

Bu yerda: Q - bir necha quduqlardan bir vaqtda chiqarib olingan suv sarfining umumiy yig'indisi, m^3/sut ; H - suvli qatlam qalinligi, m ; y - suv o'tkazmaydigan qatlamdan suvni chiqarib olish vaqtidagi pasaygan suv

31.3.3-rasm. Zovurlargayer osti suvini oqib kelishi jarayoni (V.P. Ananev, bo'yicha). A-ochiqzovur; B-yopiq zovur)

satxhigacha balandlik, m ; R - bir necha quduqlar orasidagi ta'sir etuvchi radius, m ; $x_1, x_2 \dots x_n$ - suv sathi pasayishi aniqlanayotgan nuqtadan (A) quduqlargacha bo'lgan masofa, m ; n -quduqlar soni.

Kon maydonlariga oqib kelayotgan suv oqimining sarfi ko'p holatlarda gorizonta kon inshootlari - zovurlar yordamida o'rganiladi va aniqlanadi (31.3.3-rasm). Zovurlar suvli qatlamning bir qismini (mukammal bo'lmagan zovurlar) yoki suvli qatlamni butunlay kesib o'tgan (mukammal zovurlar) bo'lishi mumkin.

Shunga qarab zovurlarga oqib kelayotgan suv harakati ham bir tomondan yoki har tomondan vujudga kelishi, bosimli va bosimsiz bo'lishi mumkin. Mukammal zovurlarga oqib keluvchi bosimsiz suv sarfini aniqlash Darsi - Dyupyuning quyidagi formulasi orqali amalga oshiriladi:

Yuqoridagi formulalar boshqa gorizontalar suv chiqarish inshootlari uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Gorizontalar suv chiqarish inshootlari ta'sirida yer osti suvlarining tabiiy sathining o'zgarishi ya'ni depression egri chiziqning o'rtacha nishabligi (J_0) $J_0 = \frac{H-h}{R}$ ekanligini hisobga olinsa, kon inshootlariga oqib kelayotgan suv sarfi (Q) quyidagicha bo'ladi:

$$Q = LK_f (H + h)J_0$$

J_0 ning qiymati bo'shoq jinslari uchun turlicha, jumladan: qumda 0,006 dan 0,02 gacha; qumloq tuproqda 0,02-0,05; qumoq tuproqda 0,04 -0,1; qumli gilda 0,10 - 0,15 oralig'ida o'zgarishi mumkin (Ergashev, 1990).

Kon maydonlarida mukammal bo'lmagan quduqlar yordamida chiqarilayotgan suv sarfini aniqlashda suv ta'minoti uchun o'tkaziladigan gidrogeologik qidiruv ishlari jarayonida qo'llaniladigan filtrlardan foydalanish mumkin. Bunday hollarda ishlatish uchun qo'llaniladigan filtrlarni uzunligi suvli qalinligiga nisbatan qilib olinadi.

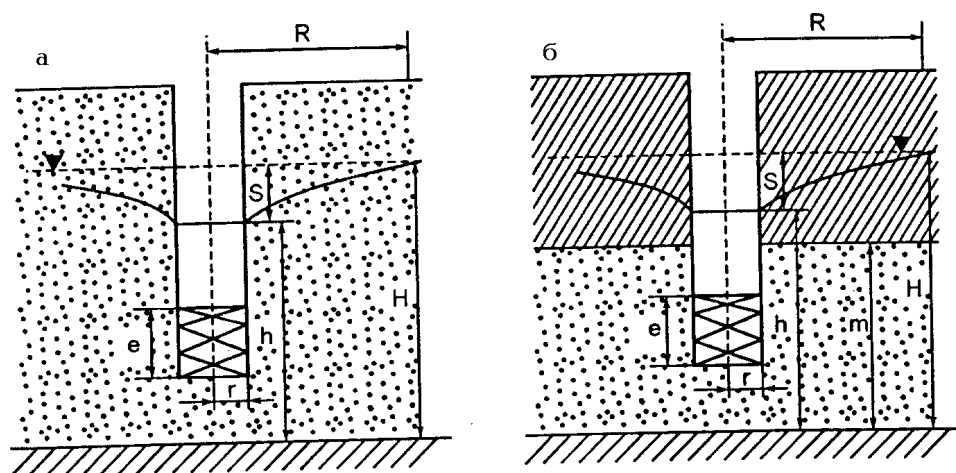
Bu yerda: l -filtrning uzunligi, m; H yoki m -suvli qatlam qalinligi, m. Quduqlar bosimsiz suv sarfini aniqlashda V.D.Babushkining formulasidan

$$Q = 1,36K_f \cdot S \left(\frac{1+S_0}{Lg \frac{R}{r}} + \frac{1}{Lg \frac{0.66}{r}} \right)$$

bosimli suvlar uchun N.K.Grinskiyning quyidagi formulasidan foydalanish mumkin:

$$Q = 2,73 \frac{K_f \cdot l \cdot S_0}{\lg \frac{1.6 \cdot l}{r}}$$

Formulalarda l -filtrning uzunligi, m; K -suvli qatlam jinsning filtratsiya koeffitsienti, m/sut; $S=H-h$ so'rib olish jarayonida quduqdagi suv sathining pasayishi, m; g - quduq radiusi, m; R - ta'sir radiusi, m.



31.3.4-rasm. Mukammal bo'lmagan burg'u quduqlari. *a*-bosimsiz yerosti suvlari uchun; *b*-bosimli suvlar uchun

31.4. Shaxta va kar'yerlarni suv bosishdan saqlash uchun ko'riladigan chora va tadbirlar

Qattiq qazilma boyliklarni qazib olish, ularni turlariga, yotish holatiga, tarqalish chuqurligiga, zahiralarining ko'p - ozligiga, hamda qazilma boyliklar tarqalgan maydonning geologik, geologik - tektonik, gidrogeologik, geomorfologik holatiga, tog' jinslarining fizik, fizik - mexanik, suvli xossa va hususiyatlariga qarab, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek ochiq kar'yerlar yoki yopiq - shaxtalar qurish usulida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda kar'yerlarni yer yuzasiga nisbatan bo'lgan chuqurligi 400-500 m dan ham oshib ketganligi ma'lum. Kar'yerlarni yer yuzasiga nisbatan chuqurligi oshib borishi bilan ularni suv bosishi asosan ikki sababga ko'ra yuz byerishi mumkin. Birinchi sabab kar'yerga yerning ustki qismidan atmosfera yog'in suvlarini hamda yer usti suv manbalaridan (daryo, suv ombori, kanallar va b.q.) suvni oqib kirishi natijasidagi suv bosish. Ikkinchi sabab kar'yerni qazish jarayonida yer osti suv gorizontlarining birin-ketin ochilishi va ma'lum sarfga ega bo'lgan suv oqimini kar'yer maydoniga oqib kirishi oqibatida sodir bo'ladi. Kare'yer maydonini atmosfera yog'inlari va yer usti suv

manbalaridan vujudga kelishi mumkin bo'lgan suv oqimidan saqlash uchun quriladigan chora va tadbirlar quyidagilardan iborat:

1. Kar'yerdan tashqarida 25-30 metr masofada ma'lum yo'nalishidagi ariiqlar qazilib, atmosfera yog'ini natijasida hosil bo'lgan suv oqimini kar'yerdan tashqariga oqizib yuborish;

2. Kar'yer maydoni yaqinidan oqib o'tadigan daryo suvi rejimi ustidan doimo nazorat o'rnatish. Daryo suvini toshib kar'yerga kirmaslik choralarini ko'rish. Kerak bo'lsa, daryo suv oqimi yo'nalishini o'zgartirish.

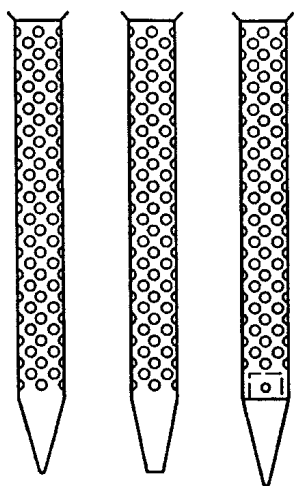
3. Daryo bilan kar'yer oralig'idagi tog' jinslarining filtratsiya koeffitsientini aniqlash. Tog' jins qatlamlarida karst bo'shliqlari, tektonik yoriqlarni mavjud yoki mavjud emasligini o'rganish. Agarda mavjud bo'lsa, kar'yer bilan daryo suv oqimi oralig'ida ma'lum yo'nalishdagi va miqdordagi burg'u quduqlari qazish va ana shu burg' quduqlari orqali maxsus kimyoviy aralashmalarni ma'lum bosim ostida kar'yerga sizib o'tish holatlariga barham berish.

Ikkinchi sabab bo'yicha, ya'ni yer osti suvlari ta'siridan kar'yer maydonini suv bosishdan saqlash va olib borilayotgan qazish ishlarini tezlashtirish uchun bajariladigan ishlar:

1. Yer osti suv gorizontlarini, ularni qalinligini, sonini, harakat yo'nalishini aniqlash. Oylik, ko'p yillik rejimini o'rganish;

2. Agarda kar'yerga oqib kelayotgan suv oqimining miqdori soatiga 200-300 m³ dan ko'p bo'lsa, kar'yerdan tashqarida, yer osti suv qatlamlari qalinligiga to'g'ri keluvchi burg' quduqlari qazib tushish va ular orqali soatiga 50-170 m³ suvni so'rib chiqariladigan maxsus nasoslar o'rnatish yordamida yer osti suvlarini yerni sathiga so'rib chiqarishi, hosil bo'lgan suv oqimini kar'yerdan tashqariga, quvurlar yoki ariiqlar orqali oqizib yuborish.

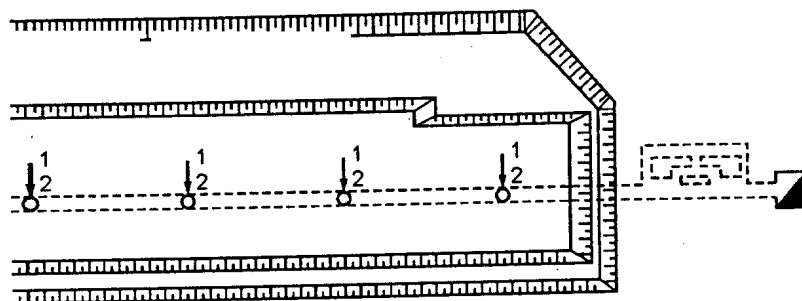
3. Kar'yerdan u yoki bu sabablarga ko'ra yig'ilgan suvni doimiy ravishda nasoslar orqali, kar'yerdan tashqariga chiqazib turish ishlarini tashkil etish.



31.4.5-rasm. Qoziqsimon filtrlarni ko'rinishi

sharoitini hisobga olgan holda qo'shimcha quyidagi chora va tadbirlar amalga oshiriladi:

1. Qazilayotgan shaxtalarga paralel, ma'lum qiyalikdagi qo'shimcha suv chiqarish, shtol'niya-larini qurish va yer osti suv oqimini shaxta maydonidan yer yuzasiga chiqarib yuborish;



31.4.6-rasm. Yer osti suvlarini chiqarib tashlash qurilmasining ko'rinishi. 1-suv oqish zovurlari; 2-suvni surib chiqarish uchun o'rnatilgan filtr quduqlari

2. Shaxta devoriga yaqin bo'lgan yer osti suv gorizontlariga diametri 1,5-2 dyuymli, ko'zlarining kattaligi 2-5 mm bo'lgan qoziqsimon temir filtrlar o'rnatish (31.4.5-rasm). Filtrlarni bir-birlaridan oralig'i masofasi 10-25 m dan 50-70 m borish mumkin. Suv, filtr quduqlardan nasoslar orqali so'rilib olinib, shaxta maydonidan suv chiqarib tashlash qurilmalari orqali yer betiga chiqarib tashlanadi (31.4.6, 31.4.7-rasmlar).

3. Ba'zi holatlarda qazilayotgan shaxta devorlariga burg'u qurilmalari orqali harorati 35°C bo'lgan xlorli kaltsiy eritmasi yuborilib, sizib o'tayotgan suv oqimini yaxlatish yo'li bilan ham shaxtalarni qazib o'tish jarayoni amalga oshiriladi. Shuningdek, shaxtalarga, kar'yerlarga tog' jinslari g'ovaklari, yoriqlari orqali suvni sizib kirishidan saqlash maqsadida ularni kimyoviy yo'llar bilan suv o'tkazuvchanligini kamaytirish, sementlash, bitumlash va boshqa usullar ham qo'llaniladi.

32. TABIIY QURILISH MATERIALLARI KONLARI

Qurilish uchun muhandislik - geologik tadqiqotlar kompleksiga tabiiy qurilish materiallarini qidirish va razvedka qilish kiradi, ular ko'p hollarda ob'yekt qurilishi uchun lozim. Qurilish rayonida qurilish materiallarini mavjudligi inshootini turi va konstruksiyasini tanlashda xal qiluvchi ahamiyatga ega. Yer qobig'ida ma'lum tog' jinslarini (yoki minerallarni) to'plami (ularni qazib olish amaliy ahamiyatga ega bo'lganda, jumladan qurilish uchun) **kon** deyiladi.

Konlarni tarkibiga tabiiy qurilish materiali yoki ular uchun xomashyo bo'ladigan tog' jinslari kiradi. Bu jinslarni hammasi noma'lum foydali qazilmalar deb ataladi.

Tabiiy qurilish materiallariga qurilish amaliyotida tabiiy ko'rinishda ishlatilishi mumkin bo'lgan tog' jinslari (granitlar, ohaktoshlar, galechniklar va b.) kiradi. Qurilish toshlari, qum, gil, sheben va x.k.lar olinadi.

Ko'p hollarda tog' jinslari sun'iy qurilish materiallarini tayyorlash uchun xom ashyodir. Masalan, mergellar sement olish uchun gil va suglinkalar - g'isht uchun xizmat qiladi va x.k.

Noma'dan foydali qazilmalarni ko'p hollarda ochiq tog' laxmlaridan olinadi. Bunday maqsadlarga mo'ljallangan laxmlar to'plami kar'er deyiladi.

Muhandislik - geologik tadqiqotlarni vazifasiga noma'dan foydali qazilmalar konlarini qidirish va razvedkalash kiradi. Qidirish qurilish hududi yaqinida zaruriy materiallarni konini (yoki kar'yer) topishga imkon beradi. Aniqlangan kon razvedkalanadi. Bunda materiallarning sifati, miqdori va yotish sharoitlari belgilanadi.

Bunday ish tanlangan hududda avvaldan ishlab chiqilgan reja bo'yicha o'tkaziladi, u avvalgi tadqiqotlar (geologik xarita va hisobotlar) materiallari asosida tuziladi.

Qidiruvlar quyidagi vazifalarni yechishi kerak:

Kon kar'yerasini kesimi:

-tanlangan hududda zaruriy foydali qazilmani topish;

-materialni avvaldan (boshlang'ich) baholash chn namna olish;

-kon zaxirasini taxminiy aniqlash;

-keyingi razvedka ishlarini maqsadga muvofiqligini baholash.

Ish tayyorgarlik va dala davrlaridan iborat.

Tayyorgarlik davrida adabiyotlar, geologik xaritalar, geologik tashkilotlarni qo'lyozmalari fondlari o'rganiladi. Bu material asosida ushbu hudud uchun u yoki bu noma'lum foydali qazilmalar konlari haqida taassurot tuziladi. Shundan keyin dala sharoitida belgilangan konlarni ko'rib chiqish tashkillashtiriladi, tabiiy ochilgan joylar o'rganiladi va zarur bo'lsa razvedka lahmilari (raschistka, shurf, burg'ilash quduqlari) o'tkaziladi.

Qidiruv ishlari natijasida foydali qazilmalarni aniqlangan konlari va kar'rlari ko'rsatilgan xarita – sxema tuziladi, tushuntirish yozuvi ularni joylashuvi haqida, materialni sifati va miqdoriy baholanishi, keyingi ishlar bo'yicha fikrlar yoziladi.

Konlarni razvedkasi. Boshlang'ich va mufassal razvedka bo'ladi.

Boshlang'ich razvedkada quyidagi ishlarni bajarish lozim:

- foydali qazilmani yotishini geologik sharoitlarini (yotish chuqurligi, ustini qalinligi, ya'ni foydali qatlamni qalinligi va formasi, foydali suvlarni xususiyatlari va x.k.) belgilanadi;

- foydali qazilmani tarqalish chegaralarini aniqlash, ya'ni konni chegara-lash, ekspluatatsiya (qazib olish) uchun eng yaroqli uchastkalarni ajratish;

- kondagi materialni zaxirasini (miqdorini) hisoblash;

- foydali qazilma materialini sifatini o'rganish;

- konni ishlatish sharoitlarini va qurilish materialini transportirovka imko-niyatlarini aniqlashtirish.

Konni ishlab chiqarishni maqsadga muvofiqligi texnik-iqtisodiy taxlil asosida belgilanadi va ustki jinslarqalinligi (N) bilan foydali qazilma qatlamini qalinligi (h) nisbatidan aniqlandi. N/h nisbat geologik koeffitsient nomini olgan. Bu koeffitsient qiymatini kamayishi bilan konni qimmatini oshib boradi. Iqtisodiy jihatdan 2:1 nisbat yaxshi, linzasimon konlar uchun 1:1 mumkin, agar faqat foydali qatlam 3-5 m dan katta bo'lmagan chuqurlikdayotgan bo'lsa (yer yuzidan).

Konni tarqalish chegaralari tog' laxmlari (shurflar, burg'ilash quduqlari) yordamida belgilanadi, ular to'g'ri setka chiziqlari kesishgan nuqtalarda joylashtiriladi. Laxmlar orasidagi masofa ko'pincha 50-100 m va joyni sharoitlariga bog'liq. Qoyali jinslarni razvedkalashda mavjud ochiq joylarni o'rganish va chuqur bo'lmagan (2-5 m) shurflar qazish (ustki qatlam va elyuviy qatlami qalinligi aniqlash uchun) bilan cheklanadi. Cho'kindi jinslarni razvedkalashda tog' laxmlari chuqurligi foydali qazilmani to'liq qalinligigacha yoki qatlamni qazishga mo'ljallangan qismigacha o'tiladi.

Razvedka tog' laxmlari geologik kesimlar tuzishga imkon beradi, ular bo'yicha foydali qazilmani yotish tuzilishi, ustki va foydali qatlam qalinligini bilish, konni ishlatishda grunt suvlarini ta'siri haqidagi masalani yechish mumkin.

Foydali qazilmani sifatini razvedka laxmlari yordamida o'rganish uchun o'ziga xos namunalar olinadi. Laboratoriya sinovlari o'tkazilish uchun quyidagi miqdorda namna olish lozim: qum – 2-3 kg, graviy – 10-158 kg, tosh – 15-20 kg va x.k.

Mufassal razvedka uchun texnik topshiriqni talablariga to'liq javob beradigan bitta yoki bir nechta uchastka tanlanadi. Bu razvedkaning asosiy vazifalari: zaxiralarni aniqlashtirish, qo'shimcha geologik va gidrogeologik ma'lumotlar to'plash va foydali qazilmani yaxshilab namunalash.

Mufassal razvedkani o'tkazish jarayonida konni qazib olishni texnik sharoitlari aniqlanadi, qazib olishni uslubi belgilanadi, tog' ishlarini o'tkazishga texnika aniqlanadi, foydali qazilmani qazib olishni texnologik sxemasi belgilanadi va x.k.

Zaxiralar tasnifi va qurilish materiali miqdorini hisoblash. Zaxira deganda geologik tanani hajmi, tuzilishi, xususiyatlari, yotish sharoitlari va tog' qazib olish ishlarini o'tkazish bo'yicha kompleks ma'lumotlar tushuniladi. Rossiyada foydali qazilmalarni zaxiralari A, V va C kategoriyalari bo'yicha tasniflanadi, ular o'z navbatida C_1 va C_2 ga bo'linadi. Har bir bo'limga (kategoriyaga) quyidagi mazmun beriladi:

A - zaxiralar razvedka laxmlari bilan to'liq o'rganilgan va chegaralangan; sifatli o'rganilgan, qazib olish texnologiyasi ishlab chiqilgan;

V-zaxiralar laxmlar bilan razvedkalangan va chegaralangan;

C₁- zaxiralar razvedka skvajinalarini tarqoq to'ri asosida aniqlangan;

C₂ - zaxiralar alohida razvedka laxmlari bilan tasdiqlangan umumgeologik ma'lumotlar bo'yicha taxmin qilingan.

Kondagi qurilish materiali miqdorini hisoblashni odatda o'rta arifmetik usulda yoki parallel kesimlaruslubida o'tkaziladi. Birinchi holda avval foydali qazilmani o'rtacha qalinligi aniqlanadi

$$A_{o'rt} = (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_{11})$$

bunda **A₁**, **A₂** ... **h**- foydali qazilma qatlamini ushbu kesimdagi qalinligi – kesimlar soni. Keyin, foydali qazilma maydonini (**S**) bilgan holda uning hajmi aniqlanadi, m³

$$S = A_{o'rt} \cdot h$$

Parallel kesimlar uslubi (vertikal kesimlar) konlarini uzunchoq tuzilishida va razvedka chiziqlari parallel joylashganda qo'llaniladi. Geologik kesim har bir razvedka chizig'i bo'yicha tuziladi va planimetr yordamida foydali qazilmani maydoni aniqlanadi.

Ikkita parallel kesim orasidagi blokda zahira hajmi bu kesimlar maydonini yarim yig'indisini ular orasidagi masofaga ko'paytmasiga teng.

Yanada aniqroq hisoblar uchun boshqa murakkabroq usullar qo'llaniladi. O'xshash yo'l bilan ustki jinslar hajmi aniqlanadi, ular foydali qazilma qatlamini qazib olishdan avval olib tashlanishi kerak.

33. BINO VA INSHOOTLAR QURILISHI UCHUN MUHANDISLIK - GEOLOGIK TADQIQOTLAR

33.1. Umumiy holatlar.

Muhandislik - geologik izlanishlar har qanday ob'ekt qurilishining boshlang'ich bosqichidir va ob'yekt turiga (sanoat korxonasi, turar joy, avtomobil yo'li va x.k.) to'liq bog'liq. Shuning uchun ob'yektni har bir turi uchun izlanishlar o'z xususiyatlariga ega, ammo hamma izlanishlarni umumiy tomonlari standarti bor.

Muhandislik - geologik tadqiqotlarni natijalari hisobot ko'rinishida qurilish loyiha tashkilotiga kelib tushadi. Hisobotlar muhandis-loyihachi uchun muxandis-geologik izlanishlarni natijalarini yettita asosiy holati bo'yicha materiallarga ga bo'lishi kerak:

- ushbu ob'ektni qurilishi uchun maydonchani yaroqliligi bahosi;
- asos va fundament bo'yicha hamma masalalarni yechishga imkon beradigan geologik material;
- gruntli asosni ob'ektdan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan dinamik ta'sirlarga chidamlilik bahosi;
- geologik jarayonlarni mavjudligi va ularni bo'lajak ob'ektni turg'unligiga ta'siri;
- yer osti suvlari bo'yicha to'liq ma'lumotlar;
- gruntlar bo'yicha hamma ma'lumotlar, tayanch asosni tanlash uchun ham, yer ishlarini o'tkazish uchun ham.
- bo'lajak ob'ektni tabiiy muhitga ta'siri bo'yicha.

Yirik ob'ektlarni loyihalash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi: texnik-iqtisodiy asoslash (TIA), texnik loyiha va ishchi chizmalar.

Muhandislik - geologik tadqiqotlarni bosqichlari jami loyihaviy ishlar bosqichlariga mos keladi, bundan TIA mustasno, chunki unda geologik ishlar **rekognosirovka muhandislik - geologik izlanishlari** deb nom olgan. Belgilash lozimki, qurilish amaliyotida loyihalash bosqichlarini ketma-ketligiga hamma vaqt ham amal qilinmaydi. Yirik ob'ektlarni loyihalash ikki bosqichda o'tkazilishi

mumkin, turar-joy binosini loyihasi bir bosqichda. Shu bosqichlarga mos ravishda muhandislik - geologik tadqiqotlar o'tkaziladi.

Loyihalashni boshlang'ich bosqichlarida muhandislik - geologik izlanishlar keng maydonlarni egallaydi, juda ham aniq bo'lmagan, ammo nisbatan oddiy va iqtisodiy arzon texnik vositalar qo'llaniladi. Keyingi bosqichlarga o'tgan sari izlanishlar maydoni torayib boradi va geologik ishlarni murakkab va aniq usullari qo'llaniladi.

Qurilishga ajratilgan maydonchada har bir bosqichda muhandislik-geologik izlanishlar ma'lum ketma-ketlikda bajariladi:

- hudud bo'yicha umumiy ma'lumotlar adabiyotlardan va izlanish tashkilotlarini arxivlaridan yig'iladi; iqlim, rel'yef, aholi, daryolar to'ri va x.k. lar haqida;

- muhandis – loyihachilar muhandis - geolog bilan birgalikda qurilish maydoni ko'rib chiqadilar; uning qurilish darajasini aniqlaydilar, avval qurilgan binolar (inshootlar), yo'l turi, rel'yef, o'simliklar va x.k. larni ko'rib chiqadilar, uchastkani qurilishi uchun umuman yaroqliligini aniqlaydilar va izlanishlar uchun texnik topshiriq ishlab chiqadilar;

- muhandislik - geologik izlanishlar bajariladi; dala sharoitida maydoncha-ning geologik tuzilishi, gidrogeologiyasi, geologik jarayonlar o'rganiladi, zarurat bo'lsa gruntlarda tajriba ishlari qo'yiladi;

- olingan grunt va yer osti suvlari namunalari laboratoriyada o'rganiladi;

- dala va laboratoriya ishlari tugatilgan so'ng kameral davrda muhandislik-geologik hisobot tuziladi, uni loyiha tashkilotida himoya qilinadi, shundan so'ng u xujjat bo'ladi va ob'yektni loyihalashda ishlatiladi.

Quyida xar xil qurilish ob'yektlari uchun bajariladigan muhandislik - geologik izlanishlarni qisqa mazmuni keltirilgan.

33.2.Sanoat inshootlari qurilishi uchun muhandislik - geologik izlanishlar.

Sanoat inshootlarini loyihalash ko'pincha ikki bosqichda bajariladi. Avvaliga loyiha topshirig'i ishlab chiqiladi, uning asosida esa texnik loyiha va

ishchi chizmalar tayyorlanadi. Murakkab ob'ektlar bo'yicha avval bajarilgan izlanishlarni aniqlashtirish va to'ldirish uchun qo'shimcha izlanishlar o'tkazilish mumkin. Ba'zan alohida murakkab bo'lmagan ob'yektlar bo'yicha tadqiqotlar loyiha topshirig'i uchun ham ishchi chizmalar ham barobar olib borilishi mumkin.

Loyihalashni har bir bosqichidan oldin o'zining muhandislik - geologik izlanishlari o'tkaziladi: loyiha topshirig'i uchun - **avvalgi**, ishchi chizmalar uchun **mufassal**.

Sanoat korxonasi xar xil bino va inshootlarni murakkab kompleksidir. Shuning uchun izlanishlar va asosiy inshootni loyihalash bilan parallel aloqa tarmoqlari, EUT, magistral truboprovod, kirib kelish va ichki avtomobil, temir yo'llari, arqonli yo'llar, suv ta'minoti inshootlari, kanalizatsiya va x.k. lar bo'yicha o'xshash ishlar bajariladi.

Boshlang'ich izlanishlar. Zarur bo'lgan xollarda avval muhandislik-geologik ishlar texnik - iqtisodiy doklad (TID) darajasida bajariladi. Asosiy maqsad qurilish maydonchasini tanlash. Keyin tanlangan maydonchani o'rganish bo'yicha ishlar o'tkaziladi. Maydoncha tanlangan bo'lsa, muxandis-geologik tadqiqotlar shu maydonchada boshlanadi. Bu bosqichda tanlangan maydonchani umumiy muhandis-geologik baholash maqsadida ishlar amalga oshiriladi. Tadqiqotlar tarkibiga quyidagilar kiradi:

- muhandis-geologik s'yomka;
- razvedka laxmlarini o'tish va geofizik ishlar;
- gruntlar va yer osti suvlari bo'yicha dala tajriba ishlari;
- laboratoriya tadqiqotlari va kameral ishlar muhandislik - geologik hisobot tuzish bilan birga.

Ko'p hollarda maydonchalar murakkab o'ziga xos sharoitlarga ega bo'ladi. Bu qo'shimcha ishlar o'tkazishni talab etadi, ularni tarkibi va mazmuni maydoncha sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Bunday sharoitlarga seysmik, botqoqlik, karstli, ko'chinli rayonlar, xamda doimiy muzlikli, lessli cho'kuvchan yotqiziqli maydonchalar va to'kiluvchi, yuviluvchi gruntli uchastkalar kiradi.

Ishlarni xamma materiallari umumlashtiriladi va muhandislik - geologik hisobot ko'inishida ko'rsatiladi. Unda qurilish rayonini 1:25000-1:100000 masshtabli sharxli xaritasi, muhandis - geologik xarita va kesimlar, razvedla laxmlarini kalonkasi, jinslar va yer osti suvlari ko'rsatkichlari jadvallari, kuzatuvlar grafigi, tabiiy sharoitlarni fotografiyalari keltiriladi. Hisobot maydonchani umumiy muhandislik - geologik bahosini loyihaviy bino va inshootlarni xususiyatlarini xisobga olgan xolda beradi.

Mufassal izlanishlar bosqichida birlashgan bu izlanishlar ko'pincha loyihalashni - texnik loyiha va ishchi chizmalar - qo'llashda bajariladi. Ularni maqsadi xar bir bino va inshoot uchun loyiha topshirig'i bosqichida (boshlang'ich tadqiqotlar) olingan muhandislik - geologik ma'lumotlarni mufasallashtirish va aniqlashtirishdir. Ikkinchi darajali ob'yektlarni loyihalash uchun boshlang'ich tadqiqotlarni materiallari yetarli bo'ladi. Aniqlashtirish maqsadida ba'zan bir ikkita qo'shimcha burg'ilash qudug'i o'tiladi.

Bu bosqichda razvedka lahmlari va tajriba ishlari asosiy xisoblanadi. Razvedka lahmlari fundamentni joylashuviga bog'liq ravishda perimetr yoki binoni o'qlari bo'yicha joylashtiriladi. Lahmlar soni bir qator omillarga bog'liq, shu jumladan binoni qavatlilik va maydonchani geologik tuzilishini murakkabligidir.

Razvedka lahmlarini chuqurligi geologik tuzilishni xususiyatlari va murakkabligiga bog'liq. Qoyali jinslar katta bo'lmagan chuqurlikda yotganda laxmlar chuqurligi 0,5 - 1m bo'lishi va bu jinslarga kirishi kerak. Qurilish maydonchasi mustaxkam jinslardan (chillar, suglinkalar) iborat bir jinsli qatlam bo'lganda laxmlarni chuqurligi fundamentni kengligidan 1,5-2 marta katta, ammo 6-8m dan kam bo'lmasligi kerak. Yanada murakkabroq sharoitlarni ularni chuqurligi 20-25 m va undan qo'lga yetkaziladi.

Suvli qumlar, ilva x.k. lar tarqalgan uchastkalarda quduqlar ularga yetib borishi va ishonchli asos bo'lishi mumkin bo'lgan jinslarga 2-3 m ga kirishi kerak.

Dala tajriba muhandislik - geologik ishlari faqat eng muxim inshootlar uchun o'tkaziladi. Ularni maqsadi bino xududida gruntlarni mustaxkamlik va

deformatik ko'rsatkichlarini aniqlashtirishdir. Tajriba gidrogeologik ishlari drenaj inshootlarini xisoblash uchun yakuniy ma'lumotlar olish uchun bajariladi.

Bu bosqich izlanishlari tugallangandan so'ng hisobot tuziladi, u alohida bino va inshootlarni asosini grunti bo'yicha va grunt suvlarini agressivligi xaqida ma'lumotlar beradi. isobotda fundamentni, yer osti inshootlarini ximoyasini ta'minlovchi tadbirlarni o'tkazish bo'yicha tavsiyalar va bino va inshootlarni qurilishi va ekspulatatitsiyasi davrida turg'unligini ta'minlovchi boshqa muxandislik tadbirlar ro'yxati keltiriladi.

Shaxar qurilishi ishlari uchun muhandislik - geologik izlanishlar.

Shaxar va posyolka qurilishini loyihalash bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda u loyihalardan iborat: birinchi navbatdagi qurilishlarni joylashuvi va rejasini; mufassal joylashuv vaqurilish loyihasi. Shunga asosan muhandis-geologik tadqiqotlar xam bosqichma-bosqich loyihalashni xar bir turiga qo'llanilib o'tkaziladi.

Birinchi navbatdagi qurilishni joylashuvi va rejasini loyihalash uchun tadqiqotlar. Shaxarlar (poselkalar) joylashuvini loyihasi uchun katta hudud uchun qurilishda ishlatish imkoniyatlari nuqtai nazaridan baho berishi kerak. Geologik ishlar boshqa tadqiqotlar va loyihaviy ishlamalar (iqtisodiy, iqlimiy, gidrogeologik, ekologik, sanitar-gigienik va h.k.) bilan birgalikda o'tkaziladi.

O'rganilayotgan hudud bo'yicha rel'ef, gidrologiya, tabiiy geologik xodisalar va muhandislik - geologik jarayonlar (ko'chkilar, karst, cho'kmalar, seysmika va x.k.), gruntlarni tarkibi va hususiyatlari haqida ma'lumotlar olinishi lozim.

Muhandis-geologik izlanishlar uch bosqichda o'tkaziladi: tayyorgarlik, dala va kameral davrlar. Muhandis-geologik hisobot, birinchi navbatdagi shahar va poselka qurilishini joylashuvi va rejasini tuzish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

33.3.Mufassal planirovka loyihasi uchun tadqiqotlar.

Mavjud shahar (posyolka)ni mufassal planirovka loyihasi birinchi navbatdagi qurilish rayonlarini arxitektura-planirovka va texnik tashkillashtirishni,

qurilishni ketma-ketligini belgilaydi, qulaylik masalalarini yechadi, mufassal planirovka, alohida shahar rayonlarini qurilishi loyihalarini o'z ichiga oladi.

Mufassal planirovka loyihasi uchun muhandis-geologik tadqiqotlarni asosi bo'lib, planirovka loyihasi uchun izlanishlarda olingan materiallar xizmat qiladi. Ishlarning tarkibi va mazmuni, ularni ketma-ketligi (tayyorgarlik ishlari, dala davri, materiallarni kameral qayta ishlash) o'xshash.

Bu bosqichda joyni geologiyasi va gruntlarni xususiyatlari yananda mufassalroq o'rganiladi. Buning uchun qo'shimcha burg'ilash quduqlari yangi yoki qayta qurilayotgan ko'chalar bo'ylab, maxsus inshootlar o'rnida qo'yiladi. Quduqlar chuqurligi inshootlar o'rnida ko'p xollarda 8-10 m ga yetadi. Bo'shoq jinslar mavjud bo'lganda shurflar qazib, 2-3 namuna laboratoriya tadqiqotlarini to'liq kompleksi uchun olinadi.

Qurilish loyihasi uchun tadqiqotlar. Mavjud shahar hududida qurilish loyihasi alohida turar joy uylari (mikrorayonlar), kvartallar, ko'cha va maydonlar qurilishini ko'zda tutadi. Loyihalash ikki bosqichda - loyiha topshirig'i va ishchi chizmalar olib boriladi. Har bir bosqichdan avval muhandis - geologik ishlar bajariladi.

Loyiha topshirig'i uchun izlanishlar o'rganilayotgan maydonning hammasini geologik va gidrogeologik sharoitlarini yoritadi, gruntlarni muxandis-geologik xususiyatlarini tavsiflaydi. Agar planirovka loyihasi yoki mufassal planirovka loyihasi uchun ushbu maydoncha uchun izlanishlar avval o'tkazilgan bo'lsa, unda qurilishni loyiha topshirig'i bosqichida bu materiallar yetarli bo'ladi, yangilarini o'tkazmaslik mumkin. Biror bir muhandis-geologik tadqiqotlar o'tkazilmagan bo'lsa, planirovka loyihasi va mufassal planirovka loyihasi uchun izlanishlar yuqorida ko'rsatilgan tarkib va hajmda o'tkaziladi.

Ishchi chizmalar bosqichida muhandislik - geologik materiallar bitta hisobotda rasmiylashtirilishi mumkin.

Ishchi chizmalarni tuzishda qo'shimcha tadqiqotlar belgilash xollari ham bo'ladi. Bu asosan binolarni joylashuvida o'zgarishlar bo'lganda yoki mavjud geologik materiallarni tekshirish kerak bo'lganda amalga oshiriladi.

33.4.Alohida binolar uchun muxandislik-geologik izlanishlar

Alohida binolar qurilishi uchun muhandislik - geologik ishlar, odatda, loyiha topshirig'i va ishchi chizmalar bilan bir vaqtda, ya'ni bir bosqichda olib boriladi. Bunda cheklangan maydoncha o'rganiladi. Unda o'tkaziladigan ishlar hajmi muxandislik - geologik sharoitlarni murakkabligiga bog'liq, ular uch toifaga bo'linadi:

I toifa – geologiyasi oddiy uchastkalar: qatlamlar gorizontal yotadi; gruntlarni ko'tarish qobiliyati yetarlicha; fundament ostidagi grunt suvlari faol zonadan pastda yotadi; to'kma gruntlar qalinligi 2 m dan oshmaydi.

II toifa – o'rtacha murakkablikdagi geologik uchastkalar: qatlam 3-4 ta litologik har xil qatlamchalardan iborat; grunt suvlari faol zonada yotadi; to'kma gruntlar qalinligi - 3 - 4 mni tashkil qiladi.

III toifa – geologiyasi murakkab uchastkalar: rel'yef o'zgaruvchan yerlarda joylashgan 4 m dan ko'p qatlamli kesim; qatlamlarni yotishi burmalangan; buzilgan; grunt suvlari fundament ostidan yuqorida yotadi; faol zona il, torf turidagi gruntlarga ega; to'kma gruntlar qalinligi 4 m dan ortiq; uchastkada tabiiy geologik xodisalar rivojlangan.

Muhandislik - geologik ishlar odatdagi tartibda bajariladi. Ishlarni farqi bo'lajak baland binolar (9 qavatdan yuqori) maydonida gruntlar tajribaviy bosimlar bilan o'rganiladi. Xulosa yozishda qo'shni bo'lgan o'xshash geologik sharoitli uchastkalarda binolar qurilishi, ekspluatatsiyasi tajribalarini umumlashtirishga ham katta ahamiyat beriladi.

Binolarni ustiga qurish, qayta qurish, binoni etajlarini o'zgartirishda muhandislik - geologik ishlar binoni qisman yoki to'liq qayta qurish loyihasini ishlab chiqish uchun o'tkaziladi. Bunday ishlar ko'pincha shaharlarni eski rayonlarini binolarini qavatini oshirish uchun bajariladi.

Hamma ishlar bir bosqichda o'tkaziladi, ular loyiha topshirig'i va ishchi chizmalar bosqichlariga bo'linmaydi. Quruvchilar qo'shimcha qavatlar qurish mumkinligini aniqlash maqsadida bino instruktsiyasini o'rganadilar, muhandis-geologlar esa asos gruntlarini o'rganish bilan shug'ullanadilar.

Agar binoni loyihasi va avvalgi muhandis-geologik izlanishlarni materiallari saqlanib qolgan bo'lsa, unda ishlar xajmli minimal bo'ladi. Bunda laboratoriya analizlari uchun monolitlar olish va bino holatini tekshirish yetarli bo'ladi. Agar bu materiallar saqlanmagan bo'lsa, unda muhandislik - geologik ishlarni to'liq hajmi bajarilishi kerak.

Muhandislik - geologik tadqiqotlarni to'liq hajmi tarkibiga ushbu hudud yoki qo'shni uchastkalar bo'yicha geologik va gidrogeologik materiallarni o'rganish, maydonni geologik buzilishini, grunt suvlarini, muhandis-geologik jarayonlarni va tabiiy geologik xodisalarni chuqurligi va holati, podvallar (yerto'lalar) devorlari, gidroizolyatsiya, drenaj konstruksiyalari va x.k. aniqlanadi.

Hamma geologik masalalarini yechish uchun razvedka lahmlari ishlatiladi. Lahmlar soni va ularni chuqurligi binolar o'lchami, hamda uchastkani geologik tuzilishini murakkabligiga bog'liq ravishda belgilanadi. Bino o'lchami seksiyalar soni bo'yicha baholanadi (seksiya – binoni 30 m dan ortiq bo'lmagan uzunlikdagi qismi). 1-2 ta seksiya bo'lganda 4 ta quduq qaziladi, 3-4 ta seksiyada 4-6 ta quduq, 4 tadan ko'p seksiyada 8 ta quduq. Shurflar soni ham seksiya sonidan belgilanadi: 1 seksiya - 3 ta shurf, 2 seksiya - 5 ta shurf, 3-4 seksiyaga - 7 ta, 4 tadan ko'p seksiya - 10 ta shurf. Lahmlarni ko'rsatilgan soni oddiy geologik tuzilishli uchastkalar uchun kamaytirilishi mumkin. Quduqlarni chuqurligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$A=Yy + KV + S$$

Bunda, **A** – fundament chuqurligi, m; **K** – asosni faol zonasi chuqurligi, **V** – fundament ostini maksimal kengligi, m; **S** – doimiy kattalik, u uch qavatli binolar uchun 2 m, uch qavatdan yuqori bo'lsa – 3 m.

Burg'ilash quduqlari bino atrofiga joylashtiriladi, shurflar esa binoni o'ziga xos kesimlarida – fundament yaqinida o'tiladi. Shurflarni chuqurligi fundament asosidan pastroqgacha bo'lishi kerak. Monolitlar fundament chuqurligidan va undan pastdan olinadi har 0.5 m o'tilganda va grunt qatlami o'zgarishiga bog'liq ravishda – asosni faol zonasini quyi chegarasigacha.

Gruntlar asos sifatida baholanganda, hisobga olish kerakki, binoni og'irligi tavsirida gruntlar bir muncha zichlangan va yuqori ko'tarish qobilyatiga ega bo'lgan bo'ladi. Gruntlar bunday xolatni qurilish tugaganidan keyin 1 yil ichida qumlar uchun, qumtuproq va loytuproqlar uchun 1,5-2 yilda, gillar uchun 2-3 yilda oladi. Gruntlar yuqori ko'tarish qobilyatiga ega bo'lganligi haqidagi xulosa fundament ostidan va bino chizig'i tashqarisidan olingan grunt namunalari xususiyatlarini solishtirish asosida olinadi.

Binoni qoniqarli holati va gruntlarni zaruriy zichlanganligi mavjud fundamentni kengaytirmasdan bino ustiga qo'shimcha qurilish qilishga imkon beradi. Bu asos gruntlariga bosimni amaldagiga nisbatan 25-35 % oshirish mumkin degani, qulay sharoitlarda xatto 40-55% gacha.

Bino ustiga qo'shimcha qurish uchun bajarilgan tadqiqotlarni xammasini muxandislik – geologik xulosa ko'rinishida rasmiylashtirishadi.

33.5. Yer osti inshootlarini qurish uchun muhandis - geologik izlanishlar

Yer osti inshootlariga yer osti rezervuarlari, tozalash kanalizasion inshootlari, stantsiyalari, hamda har xil maxsus ob'yektlar kiritilgan.

Yer osti inshootlarini asosiy xususiyati ularni katta chuqurlikdaligi. Ularni fundamenti asos gruntiga kichik bosim beradi, bu bosim kotlovan qazilganda olingan grunt og'irligi bosimidan ham kam. Shuning uchun laboratoriya tadqiqotlarida grunt mustaxkamligi masalasi asosiy emas. Kotlovlarni yonbag'ridagi gruntning turg'unligi ancha katta ahamiyatga ega, ayniqsa yer osti suvlari mavjudligida, hamda gruntlarni inshootlarga beradigan yonlama bosim inshootlar devorlari orasini va kotlovan yonbag'irlarini grunt bilan to'ldirilganda.

Qurilishga mo'ljallangan uchastkalarni geologik-litologik tuzilishi, gidrogeologiyasi, muhandislik - geologik jarayonlar haqidagi hamma zaruriy ma'lumotlarni burg'ulash quduqlari beradi. Quduqlarni chuqurligi shartga binoan bo'ladi - quduq tubi yer osti inshootlarini loyihaviy asosidan 5-6 m pastroqda bo'lishi kerak. Bu chuqurliklarda turg'un bo'lmagan jinslar uchragan hollarda quduq pastda yotgan turg'un jinslarga chuqurlashtiriladi. Quduqlardan

laboratoriya tadqiqotlari uchun monolitlar chiqarib olinadi, ular orasida eng katta ahamiyatlisi gruntlarni siljishga qarshiligi haqidagi ma'lumotlardir.

Inshootni qkatta chuqurlikga joylashtirish ko'p hollarda yer osti suvlari bilan kontaktga to'g'ri kelib qoladi, shuning uchun yer osti suvlarini tartibi, tarkibi va agressivligi o'rganiladi. Agar yer osti suvlari ishlarini o'tkazishga xalaqit bersa, bir vaqtni o'zida suvni chiqarish masalasi va inshootni ekspluatatsiya davrida drenaj konstruksiyasi masalasi yechiladi. Tadqiqotlar natijalari oddiy muhandis-geologik hisobot ko'rinishida rasmiylashtiriladi.

Gidrotexnik qurilishlar uchun (to'g'onlar, suv omborlari) muxandis-geologik izlanishlar qurilish ob'ektlari uchun izlanishlarni hamma turlari ichida eng murakkabi hisoblanadi.

Muhandislik - geologik izlanishlarni tarkibi va hajmi 3 ta asosiy omildan aniqlanadi:

- loyihaviy inshoot xususiyatlari;
- loyihalash bosqichi;
- qurilish rayonini geologik tuzilishini murakkabligi.

O'z xususiyatlari bo'yicha gidrotexnik inshootlar turlicha. Hidroenergetika va suv ta'minoti maqsadidagi gidrotexnik inshootlar yirik va murakkab ob'ekt bo'lishi mumkin, to'g'onlar ko'rinishida katta daryolarni to'sishi, masalan, Chorvoq to'g'oni Chirchiq daryosida, va kichik va oddiy inshootlar baland bo'lmagan (10 m) dan kam tuproqli to'g'onlar, kichik suv omborlari bilan.

Keyingilari ko'proq uchrab turadi qishloq joylarda, poselka qurilishlarida, alohida sanoat ob'ektlarini suv ta'minoti masalasini yechishda.

Gidrotexnik qurilishlar uchun izlanish ishlar asosida ularni bosqichligi yotadi. Eng oddiy inshootlar uchun, masalan past tuproqli to'g'on va kichik suv ombori uchun, bir bosqichli loyihalash texno-shuchi loyiha tuzish bilan mumkin. Murakkab inshootlar uchun loyihalashni bir nechta bosqichi mo'ljallangan.

Muhandis-geologik izlanishlarga geologik tuzilishni murakkabligi katta ta'sir etadi. Sharoitlar murakkab, juda murakkab va oddiy bo'lishi mumkin. Oddiy geologik sharoitlarda ob'yekt tabiiy asosga quriladi, gruntga bosim cheklanmaydi.

Murakkab sharoitlar grunt xususiyatlarini yaxshilashni bosimni kamaytirishni talab etadi. Juda murakkab geologik sharoitlar tog'li va seysmik rayonlarga, karetk uchastkalariga, ko'p yillik muzliklarga xos. Bunday rayonlardagi qurilish grunt holati va xususiyatlarini yaxshilash bo'yicha murakkab tadbirlar o'tkazish, maxsus konstruktiv qarorlar qabul qilish talab etiladi.

Ishlarni hamma bosqichlaridagi muxandis - geologik izlanishlar kompleksiga muxandislik - geologik s'yomka va razvedka ishlari kiradi. Bu joyni tuzilishini umumiy geologik masalalari yechishga imkon beradi (daryo vodiysi, balka uchastkasi, jarlik va x.k.lar uchun). Izlanishlarni kechki bosqichlarida birinchi o'rinda gruntlarni tavsifi va xususiyatlarini o'rganish bo'yicha ishlar, hamda rayonni (uchastkani) gidrogeologik sharoitlarini tahlili turadi. Yirik gidrotexnik qurilishda tajriba ishlarini o'tkazish mumkin (fil'tratsiya bo'yicha, gruntlarni ko'tarish qobiliyatini aniqlash bo'yicha va x.k.) va tajriba qurilishlari qilish mumkin (to'g'onlarni tajribaviy yuvish, tajribaviy drenaj va x.k.).

Gidrotexnik ob'yektlar qurilishida gidrogeologiya bo'yicha ishlar muhim ahamiyatga ega. To'g'on rayonida fil'tratsiya sharoitlari o'rganiladi. Dala ishlariga (tajribaviy suv chiqarish, bosimda kiritish, quyish va yer osti suvlarini tartibini kuzatishga alohida ahamiyat beriladi. Suv omboridan suv ketishini baholashda filtratsiyadan tashqari, yaqinda joylashgan rel'ef depressiyalari (yoriqlari), yer osti laxmlari karst bo'shliqlari, qoyali massivlarni darzliklarini hisobga olish kerak. Gruntlarni shakarlanishi va mexanik suffaziyasi imkoniyatlari aniqlanadi; bosimli suvlarni chiqishi; yonbag'irliklarda va to'g'onni qirg'oqqa taqalgan joylarida ko'chkilarni rivojlanish ehtimoli; suv omborini o'rab turgan hududda, ayniqsa aholi punktlari va sanoat ob'yektlarini suv bosish xususiyatlari o'rganiladi.

Gidrotexnik inshootlarni loyihalash uchun muhandislik - geologik ishlarni hamma hollarida qurilish materiallarini qidirish va razvedkazi o'tkaziladi.

Zaxiralarni hisoblashda tad\shabdan 2-3 marta ko'p bo'lishi hisobga olinadi. Asosan to'g'onni tanasini yaratish uchun kerakli material qidiriladi.

Tuproqli to'g'on va suv omborini ekspluatatsiyasi davrida to'g'on gruntini holatini (cho'kish, siljish) uzatish muhim ahamiyatga ega.

Belgilash lozimki, ko'p yillik muzliklar va karts rivojlangan rayonlarda to'g'on va suv omborlari qurish eng katta murakkablik yaratadi. Bunday hollarda muxandis-geologik izlanishlar bir qator o'ziga xos xususiyatlariga ega. Ko'p yillik muzliklar rayonlarida muzlik s'emkasi o'tkaziladi, gruntlarni va suv o'tkazuvchanligi maxsus o'lchanadi. Karts rayonlarini o'rganish jarayonida kartsli tuzilishlarni tarqalishi va hosil bo'lishi, rivojlanish qonuniyatlari, gruntlarni fil'tratsion oqim bilan erish sharoitlari va jarayonni tezligi belgilanadi.

Chiziqli qurilish uchun muhandislik - geologik izlanishlar. Yirik sanoat inshootlarini, shaharlarni (poseliallarini) yaratish har doim chiziqli xususiyatdagi har xil ob'yektlarni qurish bilan birgalikda bo'ladi, ular yer usti (temir yo'l, avtomobil yo'llari), yer osti (neft' - gazoprovodlar), havodagi (elaktr uzatish tarmoqlari, osma arqonli yo'llar) bo'ladi. Bundan ob'ektlarni har biri uchun o'ziga xos ma'lum xususiyatli muhandislik - geologik izlanishlar o'tkaziladi.

Chiziqli qurilish uchun izlanishlarni xususiyatlardan biri ularni katta uzunlikdagi va kichik kenglikdagidir. Bundan ob'yektlar uchun izlanishlarda muhandis - geolog muhandislik - geologiyasining hamma bo'limlari bilan (umumiy geologiya, yer osti suvlari, yer yuzasini geodinamikasi va boshqa ko'p narsalar) to'qnashadi.

Chiziqli ob'yektlarni har bir turi uchun muhandis - geologik izlanishlarni ma'lum mezonlar bo'yicha bajaradilar. Ular ob'yektni xususiyatlarini hisobga oladi. Chiziqli ob'yektlar bilan birgalikdagi bino va inshootlarni loyihalash sanoat-grajdan qurilishi hujjatlar asosida bajariladi.

Chiziqli inshootlar uchun muhandislik - geologik izlanishlarni qanday o'tkazilishini misoli tariqasida truboprovod qurilishini ko'rsatamiz.

Truboprovodlar har xil suyuqliklar va gazlarni transportirovkasi uchun mo'ljallangan. Katta uzunlik, har xil tabiiy to'siqlarda (tog'lar, daryolar, botqoqlik va x.k.) o'tish truboprovodlarni yer ostida (transheyalardan), suv ostida (suv tubidan) va yer ustida (tayanchlarda) loyihalashga majbur qiladi.

Ahamiyatiga qarab truboprovodlar magistral, tarqaluvchi va bo'linuvchi turlarga bo'linadi. Truboprovodlar bo'ylab xizmat ko'rsatish ob'ektlari – nasos –

xona, suv-bosim minerallari, rezervuarlar, turar-joy uylari va x.k.lar joylashadi. Bu binolar va inshootlar uchun muhandislik - geologik ishlar sanoat va shahar qurilishlarniki kabi o'tkaziladi. Muhandislik - geologik izlanishlarda truboprovodlar asos gruntlariga kichik solishtirma bosim (0,02 MPa dan kam) bilan tavsiflanadi, ammo o'q yo'nalishini surilishiga yuqori sezuvchanligi bilan farqlanadi (bunda ulangan joylar zararlanadi).

Truboprovodlarni loyihalash uchun asos gruntlarini mustahkamligini, xususiyatlarini bilish lozim. Ular transheyalarni qurish (yoki to'plamalar yaratishga ishlatiladi, joyni rel'yefi, daryo vodiylari tuzilishini xususiyatlarini va ularni erazion faoliyati, gruntlarni muzlash, chuqurligi, seysmikligi, uyurma elektr toklari, grunt suvlarini mavjudligi va ularni agressivligi, dengiz, ko'l va suv omborlari, qirg'oqlarini xususitlari, hamda tabiiy geologik hodisalar va jarayonlar, ular truboprovodlarni uyg'unligiga manfiy ta'sir etishi mumkin va ularni joylashtirish ishlarini qiyinlashtirishi mumkin (ko'chmalar, karts, cho'kmalar, jarliklar, sel, to'kilish va b.).

Truboprovod trassalarini muhandislik - geologik ishlari 2 bosqichda o'tkaziladi: boshlang'ich loyiha topshirig'ini asoslash uchun va mufassal ishchi chizmalar uchun. Ba'zan murakkab ob'ektlarda boshlang'ich tadqiqotlarda rekognostsirovka ishlari qurilishni maqsadga muvofiqligini texnik-iqtisodiy asoslash uchun o'tkaziladi.

Boshlang'ich muhandislik - geologik ishlar truboprovod trassasi variantini tanlovini asoslash maqsadida bajariladi. Bir qator trassa variantlari belgilanadi. Har bir trassa 500 m kenglikda o'rganiladi. Noqulay uchastkalarga (ko'chki, karst va b.), korrozion faollikga, agressivlik grunt suvlarini agressivligiga, aniqlangan uyurma elektr toklariga alohida ahamiyat beriladi. Ishlarni bu bosqichida aerogeologik o'rganish va joyni aerofotos'yomkasi katta ahamiyatga ega.

Muhandislik - geologik hisoboti truboprovodlarni hamma variantlarini solishtirma muhandislik - geologik tavsifi muhandislik - geologik xaritalari va

kesishmalari bilan birgalikda beriladi. Muhandislik - geologik jihatdan eng qulay trassa varianti tavsiya qilinadi.

Mufasssal muhandislik - geologik ishlar yakuniy tanlangan trassa variantida o'tkaziladi. Boshlang'ich bosqichda olingan variantlarga yangi tadqiqotlar qo'shiladi, shu jumladan gruntdarni korrozion faolligi tahlili va grunt suvlarini agressivligi xam.

Razvedka lahmilari, asosan, burg'ilash quduqlari ko'rinishida bajariladi. Xar bir kilometrga o'rtacha ikkita quduq qo'yiladi. Lahmlarni chuqurligi truboprovorodlarni yotqizish chuqurligi va gruntlarni muzlash chuqurligini hisobga olgan holda belgilanadi. Ko'pincha bu 3-5 m, botqoqlarda va suv oqimlarini o'tishda esa 1-15 m. Zaruriy hollarda quduqlardan grunt namunalari va yer osti suvi namunalari olinadi.

Qoyali, illi yoki torfli gruntlarni chegaralarini aniqlash uchun qo'shimcha laxmlar o'tiladi. Daryolardan, kengayayotgan jarliklardan, katta daralardan o'tish uchastkalarida xam shu ishlar qilinadi.

Truboprovod trassasi murakkab muhandislik - geologik sharoitli rayonlarni kesib o'tganda odatdagi tadqiqotlarga maxsus ishlar qo'shiladi, bunda razvedka lahmilarini soni anchagina ortadi. Bunday rayonlarga ko'chkili va karstli uchastkalar, ko'p yillik muzliklar, seysmik xududlar, lessli cho'kma gruntlar rivojlangan maydonlar, botqoqliklar, sho'rlangan gruntlar, tog' rel'efli uchastkalar va b. kiradi. Masalan lyossli cho'kma gruntlar rivojlangan rayonlarda qo'shimcha ravishda cho'kma jinslarni zonasini turi va qalinligini aniqlash kerak; botqoqli hududlarda botqoqni hosil bo'lish sharoitlari o'rganiladi, ularni turi, tuzilishi va tarkibi belgilanadi; karstli rayonlarda karstni morfologiyasi, yoshi va boshqa xususiyatlari o'rganiladi va bunda qurilishga yaroqli va yaroqli bo'lmagan uchastkalar ajratiladi, hamda maxsus tadbirlardan so'ng yaroqli bo'lganlari xam. Doimiy muzliklar rayonlarida muzlik turi (yaxlit, qatlamlashgan), muzlagan jinslar qalinligi faoliyatli qatlamni buralishga xoxishligi, muz usti mavjudligi belgilanadi.

Tog'li rayonlarda sel, ko'chki, to'kilish, qor ko'chkilarini hosil bo'lishiga alohida ahamiyat beriladi va ularni truboprovodga ta'siri aniqlanadi.

Mufassal tadqiqotlar muhandislik - geologik hisobot ko'rinishida rasmiylashtiriladi, u ishchi chizmalarni ishlab chiqishga asos beradi.

34. ATROF - MUHITNI MUHOFAZA QILISH VAZIFALARI

34.1. Yer qa'ri va atrof - muhitni muhofaza qilish to'g'risida umumiy qoidalar

O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi 55-moddasida shunday so'zlarni o'qiymiz: "Yerosti boyliklari, suv, o'simlik va hayvot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidir".

Davlatimizning asosiy Qonunidagi bu moddadan shunday xulosa chikarish mumkinki, barcha fuqarolar atrof - muhitga va uning resurslariga alohida ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lishlari hamda ularga hozir va kelajakda odamlar uchun normal hayot sharoiti yaratib berish va uni saqlashga qaratilgan tadbirlarni muntazam o'tkazishni talab qiladigan bebaho xalq mulki sifatida qarashlari kerak. Ko'rsatib o'tilgan nuqtai nazardan kelib chikib so'z yuritganda, inson va atrof-muhit muammosiga uning resurslaridan omilkorlik bilan foydalanishni qo'shgan holda shunchaki tabiatni muhofaza qilish sifatidagina emas, balki keng biosfera miqyosida insonning o'zini asrash uchun tabiiy muhitni saklashi ma'nosida qaralishi kerak.

Zamonaviy yuksak taraqqiy etgan industrlashgan jamiyat sharoitida yerni va atrof-muhitni asrash muammosi inson faoliyatining barcha sohalariga, shu jumladan, tog' konchiligi ishlab chiqarishiga, uning ajralmas qismi bo'lgan neft'- gaz qazib olish sanoatiga ham kirib boradi.

Bu shu bilan bog'liqlik, geologik muhit inson yashaydigan muhit bilan yagona, ajralmas birlikni tashkil etadi, sababi, litosfera biosferaning mineral asosi hisoblanadi.

Aynan shuning uchun ham u, butun tabiat singari, muhofazaga muhgojdir. Istalgan xildagi kon ishlari, shu jumladan, neft' va gaz qazib olish ham atrof - muhitning kon ishlab chikarishi chiqindilari va foydali qazilmalarning isrof bo'lishi natijasida ifloslanishi tuproq, suv, atmosferaning tanazulli va yuzaga kelgan biologik va geokimyoviy aloqalarning buzilishi bilan bog'liqdir.

Bundan yer qa'rini keng ma'noda muhofaza qilish tushunchasining quyidagi ta'rifi kelib chiqadi: yer qa'rini keng ma'noda muhofaza qilish - bu yer qobiqidan va undagi foydali qazilmalardan ilmiy asoslangan holda, omilkorlik bilan foydalanishdan, texnik mumkin bo'lgan va iqtisodiy maqsadga muvofiq sharoitda ularni yer qa'ridan chiqarib olishdan, kondan va qazib olingan xom ashyodan uni qayta ishlashning barcha bosqichlarida kompleks foydalanishdan; bu xalq xo'jaligida mineral resurslarni omilkorlik bilan ishlatishdan va ishlab chiqarish chiqindilaridan foydali narsalar olib, mineral xom ashyo va yoqilg'ining isrof bo'lishining, shuningdek, ularning atrof- muhitga salbiy ta'sirini bartaraf etishdan iboratdir.

Yer qa'rini muhofaza qilishning ulkan ahamiyatidan kelib chiqqan holda, mamlakatimizda u bilan bog'liq masalalar davlat tomonidan boshqariladi va nazorat qilinadi. Foydali qazilmalardan foydalanish va yer qa'rini muhofaza qilish sohasida ijtimoiy munosabatlarni boshqarish turli huquqiy normalar va nizomlarni hayotga tadbqiq qilish orqali amalga oshiriladiki, bu birinchi navbatda O'zbekiston Respublikasi Oliy Kengashi 1994 yil 23 sentyabrda qabul qilgan O'zbekistan Respublikasining "Yer osti boyliklari to'g'risida" gi qonunida o'z ifodasini topgan. Ushbu hujjatda quyidagi talablar qayd etilgan:

Yerosti boyliklaridan foydalanuvchilar:

- yer qa'ridan belgilangan maqsadda foydalanishni;
- ishlar yer qa'ridan foydalanish loyihasiga muvofiq olib borilishini;
- yer qa'ri geologik jihatdan to'la - to'kis o'rganilishini, yerosti boyliklaridan oqilona, kompleks foydalanishni va muhofaza etilishini;
- konlarning foydali qazilmalarga mo'l uchastkalarini tanlab ishlatishga, mineral xom ashyo qazib olish va uni qayta ishlashda foydali qazilmalarning me'yoridagidan ortiq nobudgarchiligiga yo'l qo'yilmasligini;
- zahiralar holati va ulardagi o'zgarishlar, foydali qazilmalarning nobudgarchiligi va kamayishi qisobga olib borilishini, shuningdek,

zahiralarining o'z vaqtida qayta hisoblab chiqilishi, qayta tasdiqlanishi va chegirib tashlanishini;

- qazib olinayotganda qo'shilib chiqadigan, lekin vaqtincha foydalanilmayotgan foydali qazilmalarning saqlanishi va hisobga olib borilishini; suv chiqarib olish inshootlari va ularning atrofidagi hududda joylashgan yerosti suvlari holati kuzatib borilishini;

- yerosti suvlari holatidagi o'zgarishlar to'g'risida yerosti suvlarini muhofaza qilinishi ustidan nazoratni amalga oshiruvchi tashkilotlarni zudlik bilan xabardor qilinishini;

- yerosti boyliklaridan foydalanish bilan bog'liq ishlar xavfsiz olib borilishini, falokatlarini tugatish rejalari ishlab chiqilishini;

- yerosti boyliklaridan foydalanish bilan bog'lik ishlarning zararli ta'siridan atrof, tabiiy muhit, binolar va inshootlarning muhofaza qilinishini;

- yerosti boyliklaridan foydalanish jarayonida geologik, marksheyderlik hujjatlari va o'zga hujjatlarning yuritilishini hamda ularning asralishini; geologiya va mineral resurslar Davlat qo'mitasi huzuridagi Davlat geologiya fondiga (matnda bundan buyon Davlat geologiya fondi deb yuritiladi) yer qa'riga oid axborotlar, shuningdek, foydali qazilma zaxiralarining holati va o'zgarishi hamda ularning tarkibidagi komponentlar to'g'risidagi ma'lumotlar taqdim etilishini;

- yerosti boyliklaridan foydalanish chog'ida buzilgan yer uchastkalari ulardan keyinchalik foydalanish uchun yaroqli holatga keltirilishini;

- yerosti boyliklaridan foydalanish uchun to'lovlar o'z vaqtida to'lab borilishini ta'minlashlari shart.

X X asr - atom asri, katta texnologik o'zgarishlar asri bo'ldi. Ishlab chiqarish keng miqyosda rivojlanib, uning atrof-muhitga yerga, suvga, hayvonot va nabotot olamiga salbiy ta'siri kuchaydi. Jumladan, sobiq Itgifoqda ishlab chikarishning atrof-muhitga ta'sirini hisobga olmaslik O'zbekistonda ham jiddiy ekologik muammolarii keltirib chiqardi.

Shundan keyin dunyodagi ko'pgina taraqqiy etgan mamlakatlarda bo'lganidek, O'zbekistonda ham 1988 yilda tabiat muhofazasini amalga oshiradigan maxsus davlat qo'mitasi tuzildi. Bu qo'mita respublikada tabiatni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ularni qayta tiklash sohasida davlat nazoragini amalga oshiruvchi maxsus vakolatli tashkilotdir. Respublikaning barcha viloyatlarida qo'mitaning bo'limlari, laboratoriya va inspektsiyalari mavjud.

O'zbekistan Respublikasining Oliy Kengashi 1992 yil 9 dekabrda "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida" gi qonunni qabul qildi. Mazkur qonunda insonning yashash uchun qulay atrof tabiiy muhitga ega bo'lish huquqi va bu muhitni saqlab qolish borasidagi burchi belgilab berilgan.

Bundan tashqari 1996 yil 27 dekabrda "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida"gi, 1998 yil 28 avgustda "Davlat yer kadastri to'g'risida" gi qonun qabul qilindi.

Tegishli vazirliklar yukorida kayd kdlingan konunlar va me'yoriy hujjatlarga tayangan holda muhitdan foydalanishda ma'lum tartibni belgilovchi qator hujjatlar chiqarishdi.

Shuni ta'kidlash kerakki, garchi rasmiy hujjatlarda faoliyati yer osti boyliklaridan foydalanish bilan boshqa tashkilotlar va korxonalarning mas'uliyati haqida so'z borsada, biroq bu ma'suliyat zimmasida bo'lganlar ma'lum ma'muriy lavozimda ishlovchi aniq shaxslar va ishlarning bevosita ijrochilaridir. Shu boisdan har bir inson - u xoh mutaxassis, xoh oddiy fuqaro, jamiyat a'zosi bo'lsin qonunlarni, yerosti boyliklari va atrof-muhitdan foydalanish va asrash bo'yicha talab va qoidalarni bilishi va unga amal qilishi kerak.

34.2. Atrof - muhitni muhofaza qilish vazifalari

Neft' va gaz konlarini ishlatishda atrof - muhitni muhofaza qilishga jiddiy e'tibor berish kerak.

Neft' va gaz konlarini ishlatish kon atrofi hududidagi tabiiy resurslarning holati bilan mustahkam bog'liq. Konni ishlatishda qishloq xo'jaligi va o'rmonzorlarga qarashli o'nlab, yuzlab, ba'zida minglab kvadrat kilometrdan iborat bulgan katta maydonlar ajratib beriladi. Konni ishlatish ehgiyojlari uchun xar yili tabiiy suv havzalari (asosan daryolar)ning million, ba'zida yuzlab million kubometr suvlaridan foydalaniladi. Kon to'la qurib bitkazilmagan sharoitda, ayniqsa uni o'zlashtirish bosqichida, havoga chiqarilgan gazni va yo'lakay (neft') gazni masha'la qilib yoqqanda atmosferaning zararli gazlar bilan bulg'anishi hollari ruy beradi. Ko'pincha yer yuzasi (va tabiiy suv havzalari) quduq va boshqa kon inshootlari atrofi qatlam (oqava) suvlari va neft' bilan kuchli ifloslanishi mumkin. Neft' konlarining ishlatilishi natijasida yer yuzasini cho'kishi ham kuzatiladi (Kaliforniya, Grozniy). Shunday qilib, neft' va gaz konlarini ishlatishda tabiatni muhofaza qilish buyicha quyidagi asosiy vazifalarni amalga oshirish zarur:

- 1) kon inshootlari uchun ajratiladigan yer maydonlari hajmini iloji boricha kamaytirish;

- 2) atmosferani, yer yuzasini, tabiiy suv havzalarini gaz, neft', qatlam suvi va boshqa ishlab chiqarish chiqindilari bilan bulg'anishiga qarshi tadbirlar belgilash;

- 3) tabiiy suv havzalaridagi suvlardan foydalanishni kamaytirish;

- 4) kondan foydalanishda yer yuzasining cho'kish jarayonini nazorat qilish va bu jarayonlarni bartaraf etish bo'yicha tadbirlar belgilash.

Bu vazifalarni amalda hal qilish uchun quyidagilar zarur:

- 1) kon ob'yektlari, neft' va gazni yig'ishning bir quvurli sistemasini va blokli avtomatlashtirilgan uskunalarni qurishning yangi industrlashgan blokli metodlarining tez joriy etilishini ta'minlash;

- 2) hamma joyda kon ob'ektlarini bopqarishning avtomatlashtirilgan sistemalarini, neft' va gazni yig'ish va jo'natishni, suvni nasos yordamida haydashning germetiklashtirilgan sistemalarini joriy etish;

3) qatlamga suv bostirishda qatlam suvidan va kon kesimidagi boshqa suvli intervallarning suvidan to'la foydalanish;

4) neft' bilan yo'l - yo'lakay qazib olinadigan gaz va boshqalardan to'la foydalanishni ta'minlash.

Jumladan, O'zbekistan neft' konlarida kon qurilishining yangi metodlaridan foydalanish sanoat qurilishi uchun ajratiladigan yer maydonlarini so'nggi besh yilda ikki baravardan ziyod kamaytirish imkonini berdi. Yerning unumdor qatlamini tiklash bo'yicha bajarilgan ishlar natijasida faqat oxirgi o'n yilda 200 km² yerni qishloq ho'jaligiga qaytarildi. Suvni tozalaydigan inshootlar qurish, suv bostirishda qatlam suvidan to'la foydalanish, kompressor stantsiyalari va boshqa texnologik ob'ektlarni havo bilan sovitishga o'tkazish suv sarfini yiliga qariyb 180 mln. m³ ga kamaytirilishini ta'minladi.

Neft' va gazni yig'ish, jo'natish, saqlash, tozalash va topshirishning germetizatsiyalashgan sistemasini joriy etish neftning yiliga mutlaq yo'qolishini 2,4 baravar yoki 0,6 mln. tonnaga kamaytirish va gazdan foydalanishni 92% ga yetkazish imkonini berdi. Shu yo'l bilan atrof - muhitning neft', gaz, oqava suvlar bilan ifloslanishining qariyb butkul oldini olish uchun sharoit yaratilmoqda.

Yuqorida qarab chiqadigan omillar shundan dalolat beradiki, atrof - muhitni muhofaza qilish tabiiy resurslardan omilkorlik bilan foydalanishning umumiy muammosida yer qa'rini muhofaza qilish bilan bevosita bog'liqdir.

35. ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHNI BOSHQARISH.

35.1. Neft va gaz quduqlarini burg'ilashda atrof-muhitni muhofaza qilish

Neft va gaz sanoati atrof - muhitni zaharlanishiga olib keluvchi sanoat tarmoqlaridan biridir. Tabiatni muhofaza qilish termini XX asrning birinchi o'n yilligida keng qo'llanila boshlandi. Bu davrda tabiatni muhofaza qilish deganda hayvonot va o'simliklarning alohida turlarini saqlash, tabiatning qimmatbaho uchastka va ob'yektlarini asrash, qo'riqxonalar va milliy hiyobonlarni tashkil etishga yo'naltirilgan faoliyat tushinilgan. Bunday faoliyat, masalan 1913 yilda Shveytsariya tabiatni muhofaza qilish bo'yicha 17 davlat a'zolari ishtirokida o'tqazilgan birinchi konferentsiyada ko'rib chiqilgan.

30 yillarning boshida tabiatni muhofaza qilishga insoniyat faoliyatini tabiatga zararli ta'sir qilishiga teskari harakatlantiruvchi kompleks tadbirlar sifatida qaraldi.

Hozirgi vaqtda tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan foydalanishni yaxshilash bo'yicha ishlab chiqilayotgan standartlar inson faoliyati bilan tabiiy atrof - muhit orasidagi muvozanatni turg'unlashtirishga yo'naltirilgan tadbirlar tizimidan iborat bo'lib, tabiiy resurslarni saqlash va tiklashni ta'minlaydi, jamiyat faoliyati natijalarini tabiatga to'g'ri va bilvosita negativ ta'siri va inson sog'lig'iga ta'siri oldini oladi.

Hozirgi vaqtda ekologik tadqiqotlar bilan geografiya, geologiya, biologiya, texnik va sotsial-iqtisodiy fanlar oblastidagi mutaxassislar shug'ullanishadi.

Tog' fandlarida litosfera va mineral resurslarni o'zlashtirish, yer qarida bo'lib o'tadigan jarayonlardan yuzaga keladigan halokatlar bilan ko'rashish bilan bog'liq bo'lgan ho'jalik faoliyatining barcha sferalarida ekologik tadqiqotlar olib borilmoqda.

Mineral xomashyo va tabiiy resurslarning boshqa turlarida kompleks foydalanish, chiqindisiz va kam chiqindili texnologik jarayonlarni tashkil etish, nisbatan samarador shuningdek biologik usullaridan foydalanish texnologik jarayonlarning ekologik tadqiq qilishni umumiy vazifasidir.

Tabiiy resurslardan rejali va ratsional foydalanish - tabiatni samarali muhofaza qilishning asosidir.

Neft va gaz sanoatidagi barcha texnologik jarayonlar (qidiruv, burg'ilash, qazib chiqarish, yig'ish, tashish, saqlash va neft va gazni qayta ishlash) tabiiy ekologik holatni bo'zilishga sabab bo'lishi mumkin.

Neft va gaz tarmog'ining bizni o'rab to'rgan tabiatga ko'rsatayotgan salbiy ta'siri haqida gapirar ekanmiz, buni bir necha bo'limlarga bo'lib o'rganish mumkin. Jumladan:

- yer osti boyliklarini asrash va ulardan tejamkorlik bilan foydalanish;
- quduqlarni qurish davrida yer osti boyliklarini asrash;
- tabiatni, xususan o'rmonlar, daryolar, ko'llar, dengiz va boshqa suv havzalarini ifloslanishini oldini olish;
- neft va gaz mahsulotlarini qazib chiqarish va qayta ishlashda atrof-muhitni va atmosferani himoya qilish.

Quduqlar qaziladigan maydonlarda ishlatish quduqlarini burg'ilash jarayonida atmosfera havosini ifloslanishini kamaytirish uchun ko'rsatmalar:

1.Yonuvchi-moylovchi materiallar bo'g'lanishi natijasida atmosfera havosini ifloslanishini oldini olish maqsadida bu materiallarni yopiq idishlarda va belgilangan joylarda saqlash.

2.Yonuvchi-moylovchi materiallarni burg'ilash maydonchasiga olib kelishda mahsus moslashtirilgan avtotsisternalardan foydalanish, ishlatishga yaroqsiz holga kelib qolgan yonuvchi-moylovchi materiallarni yig'ish va olib chiqib ketishda mahsus metall idishlardan foydalanish.

3.Burg'ilash va sementlash qorishmalarini tayyorlash uchun material va kimyoviy reagentlarni buzuv bo'lmagan transportlarda, yopiq idishlarda keltirish.

4.Sementni tashib keltirishni mahsus avtotsisternalarda, sement qorishmasini tayyorlashni sement aralashtiruvchi mashinalar SMN-20 (KRAZ - 257 avtomobili shassisida o'rnatilgan) va sementlash agregatlari SA-320, SA-400 lar yordamida amalga oshirish.

5. Burg'ilash eritmasi va sement qorishmasini tayyorlashda kerak bo'ladigan materiallarni tashishda atrof-muhitni ifloslanishini oldini olish maqsadida yaroqli va to'kilmaydigan idishlardan foydalanish.

Quduqlar qaziladigan maydonlarda quduqlarni burg'ilash, mustahkamlash va sinab qo'rish jarayonida atmosfera havosining ifloslanishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

- Burg'ilash eritmasini tayyorlash blokida har xil kukunsimon komponentlarni qo'shish jarayonida chang ko'tarilishi (asosan bentonit tuproq kukuni);
- Sirkulyatsion sistemada burg'ilash eritmasiga neft mahsulotlarini qo'shish va uni ochiq havoda bo'g'lanishi natijasida atmosferaga uglevodorodlar chiqishi.

35.2. Neft va gaz quduqlarini burg'ilash jarayonida suv va chiqindilar

Qatlamning geologik tuzilishi kesimiga mos holda tayyorlangan burg'ilash eritmasi quduq devorida qobiq hosil qiladi va burg'ilash eritmasining yutilishini kamaytiradi.

Mahsuldor gorizontlarni burg'ilab ochishdan oldin burg'ilash eritmasi zichligini tekshirib qo'rish lozim. Chunki mahsuldor gorizontda qatlam bosimi katta bo'lishi mumkin va bu quduqda ochiq favora bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin. Buning oldini olish uchun burg'ilash eritmasi hosil qiladigan gidrostatik bosim qatlam bosimidan 4 - 7% miqdorida yuqori bo'lishi kerak.

Quduqni qo'rish, burg'ilash va sinashda quduqdan chiqqan chiqindilarni iloji boricha qayta ishlatish yoki zarasizlantirish kerak. Burg'ilash korxonasida ish olib borilayotgan tumanning geologik va texnik sharoitini hisobga olgan holda halokat va mushkulotlarni (quduq stvolining torayishi, o'pirilishi, to'kilishi, qisilib qolishlar) oldini olish maqsadida, amaldagi umumiy ko'rsatmalarga asosan quyidagi chora-tadbirlar ishlab chiqiladi:

- Neftli, suvli, kislotali vannalarni qo'yishda, quduqdagi burg'ilash eritmasining zichligi qatlam bosimiga qarshi bosim hosil qilishi kerak;

- Quduqda neft-gaz paydo bo'lishi hollari ko'zatilganda, darhol uni oldini olish choralari ko'rilishi kerak va bu haqida burg'ilash korxonasi rahbariyatiga, hamda harbiylashtirilgan qism xizmatchilariga habar berish kerak;

- Har bir vaxtaning a'zolari neft - gaz hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan halokatlarni oldini olish bo'yicha amaliy o'rgatilgan (o'qitilgan) bo'lishi va halokat sodir bo'lganida har bir ishchining bajaradigan vazifasi burg'ilash ustasining xonasida osilgan bo'lishi kerak;

- Burg'ilash ustasi burg'ilash korxonasi tomonidan tasdiqlangan ko'rsatmalarga asosan har bir vaxta ishchilari bilan halokatlarni bartaraf etish bo'yicha o'quv mashqlarini o'tkazishi va bu haqida texnika havfsizligi jurnaliga belgilab borishi kerak;

- Burg'ilash eritmasining turi va kattaliklari - quduqni qazishni halokatlarsiz olib borishni va mahsuldor gorizontni sifatli ochishni ta'minlashi kerak;

- Burg'ilash eritmasining zichligi, burg'ilash eritmasi ustuni hosil qiladigan gidrostatik bosim qatlam bosimidan quyidagi kattaliklarda ortiqcha bo'lishi kerak;

Chuqurligi 1200 metrgacha bo'lgan quduqlar uchun 10-15% (ammo 1,5 MPa dan oshmasligi kerak);

Chuqurligi 2500 metrgacha bo'lgan quduqlar uchun 5-10% (ammo 2,5 MPa dan oshmasligi kerak);

Chuqurligi 2500 metrdan yuqori quduqlar uchun 4-7% (ammo 3,5 MPa dan oshmasligi kerak);

- Murakkab sharoitli quduqlarni va gazli gorizontlarni burg'ilashda burg'ilash eritmasining zichligini va qovushqoqligini har 10-15 minutda; SNS ko'rsatkichi, suv bera oluvchanligi va haroratini har 1 soatda o'lchab turish kerak. Burg'ilash eritmasining o'lchangan kattaliklari mahsus jurnalga yozib boriladi;

- Burg'ilash eritmasi tarkibidagi gazning miqdori 1% dan oshib ketgani ma'lum bo'lganda, eritmani darhol gazzsizlantirish kerak, keyin esa buning sababi (qatlam ishga tushishi, eritma ko'pirib ketishi) aniqlanadi va bartaraf etish choralari ko'riladi;

- Og'irlashtirilgan va kimyoviy qayta ishlangan burg'ilash eritmalari bilan quduqni burg'ilash jarayonida, burg'ilash maydonchasida yetarli miqdorda (geologik-texnik sharoitni hisobga olgan holda) kimyoviy reagentlar va og'irlashtiruvchi materiallar zahirasi bo'lishi kerak.

35.3. Suv resurslarini himoya qilish

Geologik-qidiruv ishlari jarayonida suv resurslarini himoya qilish tadbirlari amalga oshiriladi:

- bular suv resurslaridan unumli foydalanish va ularni ifloslanishini oldini olishdir.

SNIP IX-8-82 smetadagi normasi va qoidalari bo'yicha quyidagiga teng keladi:

4.3.1- jadval

№	Ish jarayoni	Texnik suv, m	Ichimlik suvi, m	Jami suv, m
1	Minora qurishda	270,5	92,24	350,74
2	Burg'ilash va sementlashda	20270,12	361,09	20656,21
3	Sinab qo'rishda	4561,1	84,45	4649,56
4	Suv qudug'ini qo'rishda	32,05	4,49	36,54

35.4. Ifloslangan suvni chiqarish

Burg'ilash maydonida ifloslangan suvlar yig'iladigan joylar bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- burg'ilash minorasining ish maydonchasi (burg'ilash eritmasi, suv);
- nasoslar bloki (suv, burg'ilash eritmasi, GSM);
- burg'ilash eritmalarini tozalash bloki (burg'ilash eritmasi, shlam);
- burg'ilash eritmasini tayyorlash o'zeli (kimyoviy reagentlar, burg'ilash eritmasi, suv);
- sirkulyatsion sistemada (shlam, burg'ilash eritmasi);
- kimyoviy reagentlarni tayyorlash va saqlash bloki (kimyoviy reagentlar);

- zahira burg'ilash eritmasi uchun idishlar bloki (eritma, shlam);

Burg'ilash jarayonida suvlarni ifloslanish darajasi - qaziladigan tog' jinslarining minerologik tarkibiga, burg'ilash eritmalarini tayyorlashda ishlatiladigan kimyoviy reagentlar va materiallar tarkibiga bog'liq.

- Suv resurslarini oldini olish maqsadida suvni tozalash texnologiyasini va tozalangan burg'ilash suvlarini utilizatsiya qilishni amalga oshirish kerak. Shu maqsadda burg'ilash maydonchasi yaqinida 1000 m sig'imga ega bo'lgan ombor qazish va bu omborda ishga yaroqsiz burg'ilash eritmalarini, burg'ilash shlamini, neft mahsulotlari va kimyoviy reagentlar bilan ifloslangan oqimlarni yig'ish kerak.

- Burg'ilash eritmasi tebranma galvirda ikki pog'onali tozalangandan keyin boshqa quduqlarda qayta ishlatishga yaroqli bo'lishi kerak.

- Quduq konstruksiyasi barcha gorizontlardagi yer osti suvlarini ishonchli yopishi kerak.

O'z vazifasini bajargan barcha quduqlar amaldagi qoidalarga asosan tugatilishi kerak.

Suv resurslarini ifloslanishdan himoya qilishda asosiy ko'rsatmalar quyidagilardir:

- sorbentlar yordamida burg'ilash maydonchasini qotirish;
- burg'ilash va oqova suvlarni yig'ish va izolyatsiya qilish (omborlar va tindirgich qurilmalarida);
- tindirgichlarni yo'qotish – ularni ko'mish va belgilangan axlat to'kadigan joylarga chiqarish.

Suv resurslaridan ratsional foydalanish maqsadida ularni qayta ishlatish sxemasini tuzish kerak.

35.5. Tuproq resurslarini himoya qilish

Izlov mdonidagi quduqlarni burg'ilashda tuproq resurslarini himoya qilish sanoat standartlariga javob beradigan holda amalga oshiriladi. Tuproq resurslarini ifloslanishida asosan burg'ilash maydonida saqlanadigan, ishlatilgan burg'ilash eritmasi va burg'ilash shlami katta ta'sir qiladi.

Ishlatilgan burg'ilash eritmasi – bu quduqni burg'ilashni texnologik jarayonida kerak bo'lmaydigan, kimyoviy qayta ishlashni talab qiladigan va shlam uchun qazilgan omborlarda kumilishi kerak bo'lgan eritmadir.

Burg'ilash shlami - har xil moslamalar yordamida sirkulyatsion sistemadan chiqarilgan, burg'ilangan tog' jinslari va burg'ilash eritmasidan iborat chiqindi. Bu kimyoviy qayta ishlaniishi va shlam uchun qazilgan omborlarda ko'milishi kerak.

Tuproq resurslarini himoya qilish uchun ko'rsatmalar:

1. Vaqtinchalik foydalanishga olingan yer maydonida quduqni ko'rish va qazish jarayonida, yerning ustki mahsuldor qismini bo'zishi va ifloslanishini oldini olish kerak. Transportlar harakati faqatgina transportlar uchun mo'ljallangan yo'llardan harakatlanishi kerak.

2. Burg'ilash chiqindilari burg'ilash maydonchasiga va tabiat o'simliklariga ta'sir qilmasligi uchun ularni omborlarga chiqarish va ko'mib tashlash kerak.

3. Yer omborlari va kotlovanlarning devorlari yaxshi ko'tarilgan bo'lishi kerak (sababi ichidagi chiqindilar oqib chiqib ketmasligi uchun).

4. Eritmaga kaustik soda qo'shish jarayonida, kaustik sodaning yerga to'kilishini oldini olish, agar to'kilgan bo'lsa suv bilan yuvib chiqindi omborlariga tushirish kerak.

5. Burg'ilash maydonlaridan oqib chiqadigan iflos suvlarni dizel' yoqilg'isi va boshqa yonuvchi - moylovchi materiallar bilan yanada ifloslanishini oldini olish kerak. Yonuvchi - moylovchi materiallar saqlanuvchi idishlar shunday moslash-tirilgan bo'lishi kerakki, idishlar to'ldirilganda ichidagi suyuqlik yerga to'kilmasligi kerak.

35.6. Yerning ostki qismini va hayvonot olamini himoya qilish

Burg'ilash jarayonida yerning ostki qismi ifloslanishiga asosan quduqni sifatsiz sementlash va sement qorishmasining himoya tizmasi ortidan quduq ustki qismigacha to'liq chiqmasligi sabab bo'ladi.

Uzaytirilgan yo'llanma sifatsiz sementlangan bo'lsa, burg'ilashning suyuq chiqindilari suvli gorizontlarni ifloslantirishi mumkin. Geologik muhitni ifloslanishini oldini olish uchun birinchi navbatda quduq va himoya tizmasi oraliq'ini sifatli sementlash kerak. Quvur ostki oraliq'idagi o'tkazuvchan qatlamlarni yaxshi yopish – qatlam flyuidlarining bir gorizontdan boshqasiga o'tishini va atmosferaga chiqishini oldini oladi. Bundan tashqari tekshirilayotgan ob'ektning kollektorlik xossalari ifloslanishini oldini oladi. Faqat to'g'ri tanlangan quduq konstruksiyasi va himoya tizmalarining sifatli sementlanganligi burg'ilash va sinab qo'rish jarayonida qatlam suvlarini ifloslanishini oldini oladi. Tuproq resurslarini ifloslanishdan saqlash uchun ishlatish tizmasi ortidan sement halqasini loyihada ko'rsatilgan oraliqqacha ko'tarish kerak.

Tizmalar orasidagi oraliqdan yer osti gorizontlariga burg'ilashdan chiqqan chiqindi suvlarni yuborish qat'iyan taqiqlanadi.

Cho'l va yarim cho'lning hayvonot olami har-xildir va ularni himoya qilish talab qilinadi. Geologik - qidiruv ekspeditsiyasi ishchilariga ish jarayonida brakon'erlik bilan shug'ullanish taqiqlanadi.

35.7. Rekul'tivatsiya

Rekul'tivatsiya deganda - bo'zilgan halq xo'jaligi yerlarini qayta tiklash yoki yerning ustki mahsuldor qatlamini qayta tiklash ishlari tushuniladi. Vaqtinchalik foydalanishga olingan yer maydonida burg'ilash ishlari boshlanmasidan oldin, yerning ustki mahsuldor qismi 0,2 metr qalinlikda yig'ib olinadi va sxemada ko'rsatilgan joylarda to'plab quyiladi. Yig'ilgan mahsuldor tuproq qalinligini saqlashda shunday joy tanlanishi kerakki, bu joy yoki syoki ko'tarilgan, qatlam suvlari oqib kelishi havfi bo'lmagan joylar bo'lishi kerak. Foydalanishga olingan maydonni har bir qismi toshlardan, metall bo'laklaridan tozalanadi va territoriya tekislanadi. Kimyoviy reagentlarni saqlash uchun mahsus saroylardan foydalaniladi. Quduqning ustki qismi (ust'ya) 1,5 x 1,5 metr kattalikda sementlanadi.

Qurilish ishlari tugagandan so'ng quduq konservatsiya qilinadi yoki tugatiladi. Burg'ilash uskunasi qismlarga ajratiladi va boshqa joyga o'rnatish uchun olib chiqib ketiladi. Quduqdagi burg'ilash eritmasi ham boshqa quduqlarda ishlatish uchun olib chiqib ketiladi. Burg'ilash uskunasi ostidagi fundament ham bo'zib olinadi va kerakli joyga ishlatish uchun olib chiqib ketiladi. Burg'ilash uskunalaridan tozalangan yer maydoni texnik va biologik rekul'tivatsiya yo'li bilan shunday holga keltiriladiki, bu yerda kelgusida ekin ekish ishlarida foydalansa bo'ladigan holga kelishi kerak.

Yonuvchi-moylovchi materiallarni shimib olgan tuproq qismi yig'ib olib, kimyoviy reagentlar to'kilib ishdan chiqqan tuproq qismi ham yig'ib olinib ko'mib tashlanadi yoki ekspeditsiyaning axlat to'kadigan joylariga olib chiqib tashlanadi. Yonuvchi-moylovchi materiallarning ishga yaroqli qismini qayta ishlatish maqsadida olib chiqib ketiladi, ishga yaroqsiz qismi esa yoqib yuboriladi.

Metallolom va quvur mahsulotlarining qolgan qismi bir joyga yig'iladi va olib chiqib ketiladi.

Vaqtinchalik qurilmalar (saroylar, omborlar, bostirmalar) bo'zib olinadi va qayta ishlatish uchun olib chiqib ketiladi. Dizellar saroyi, nasoslar bloki va tuproq aralashtirgich ostidagi 0,1-0,15 metr qalinlikdagi tuproq yig'ib olinadi va shlam omborlarida kumib tashlanadi. Yerdan qazilgan shlam omborlari GOST 41-98.01-74 talablariga javob bergan holda ko'mib tashlanadi. Qattiq holdagi organik chiqindilar (yog'och materiallari, qog'oz qoplar va boshqalar) mahsus belgilangan joylarda, yong'in havfsizligiga rioya qilgan holda yoqib yuboriladi.

Ish jarayonida bo'zilgan yer uchastkasi tekislanadi va oldingi holiga keltiriladi. Burg'ilash ishlarini boshlashdan oldin yig'ib, to'plab qo'yilgan tuproq qatlami o'z joyiga keltiriladi. Quduq ustiga kattaligi 1x1 metr bo'lgan beton tumba va quduq nomerini, qachon burg'ilanganini, quduqni burg'ilagan ekspeditsiyaning nomi yozilgan temir reper o'rnatiladi. Suv tarmoqlari bo'zib olinadi va olib keluvchi yo'llar rekul'tivatsiya qilinadi. Buzilgan yerlarni rekul'tivatsiya qilish jarayonida quyidagi transportlar ishlatiladi:

- «Belarus'» ekskavatori;

- Yer ishlarini bajarishda ishlatiladigan bul'dozer,
- SA-320 sementlash agregati,
- Yuvuvchi transport.

36. SANITAR GIGIENA VA ISHCHILARNING SOG'LIG'INI ANIQLASH

36.1. Ishlab chiqarishda jarohatlanish va kasb kasalliklarining kelib chiqish sabablarini tahlil qilish

Sanoat korxonalarida xavfsizlik texnikasi, sanoat sanitariyasi va yong'in xavfsizligi qoida, norma va tavsiyanomalariga rioya qilmaslik ishchilarni jarohatlanishga, zaharlanishga va kasb kasalliklariga olib kelishi mumkin.

Inson tanasining teri yoki ayrim qismlari tashqi mexanik, ximik, issiqlik va elektr ta'sirida natijasida shikastlansa, buni **jarohatlanish** deb ataladi. Jarohatlanishga urilish natijasida lat yeyish, kesilish, suyak sinishi va siqishi, ximiyaviy yoki issiqlikdan kuyish, issiq urishi, sovuq urishi, o'tkir zaharlanish va elektr toki ta'sirida organizmning ba'zi qismlarida Hayot faoliyatining buzilishi kiradi. Jarohatlanish tushunchasini **baxtsiz hodisa** deb ham yuritiladi.

Jarohatlanish uch turga bo'lib qaraladi. Birinchisi ishlab chiqarishda, ish joyida jarohatlanish, ikkinchisi ish bilan bog'langan lekin ishlab chiqarish bilan bog'lanmagan jarohatlanish va uchinchisi ishlab chiqarish va ish bilan bog'lanmagan jarohatlanish.

Ishlab chiqarishda, ish joylarida olingan jarohatlanishga, ishchi ma'muriyat tomonidan buyurilgan ishni bajarish orasida ish joyida sexda, zavod xududida yuk ortish va yuk tushirish yoki ba'zi yuklarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish vaqtida olgan jarohatlanishlar kiradi.

Ikkinchi tur jarohatlanishga ishga borib - kelish vaqtida transport vositalarida, komandirovka vaqtida, yoki korxona ma'muriyatning topshirig'iga mavofiq ishlab chiqarish xududidan tashqaridagi ba'zi bir ishlarni bajarganda olingan jarohatlanishlar kiradi.

Uchinchi tur jarohatlanishga mast bo'lish natijasida olingan jarohatlar, davlat mulkini o'g'irlash va boshqa shunga o'xshash holatlardagi jarohatlanishlar kiradi.

Baxtsiz hodisalarni turlarga bo'lishdan maqsad, sanoat korxonasi ishlab chiqarishda sodir bo'lgan har qanday baxtsiz hodisaga javobgar hisoblanadi.

Ma'muriyat birinchi ikki turdagi baxtsiz hodisa ya'ni jarohatlanish ishlab chiqarish bilan bog'langan taqdirda javobgar hisoblanadi va baxtsiz hodisaga uchragan kishining jarohatlanish natijasida yo'qotilgan kunlari uchun to'liq haq to'lanadi.

Agar baxtsiz hodisa u ma'muriyat tomonidan xavfsiz ish sharoitini yaratish sohasida yo'l qo'yilgan xato orqasida bo'lmay, balki ishchining mehnatni muhofaza qilish qoida va normalariga amal qilmasligi natijasida kelib chiqqan bo'lsa, unda ishchi ham ma'muriyat xodimi bilan birga javobgar hisoblanadi. Bunda moddiy to'lov miqdori ma'muriyat xodimi va ishchining aybdorlik darajasiga qirib belgilanadi. Mehnat qoonuniyatiga asosan ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan jarohatlanishdan yo'qotilgan ish kunlariga korxona tomonidan to'lanishi kerak deb belgilangan.

Sanoat sanitariyasi normalarining buzilishi natijasida ishlab chiqarish joylaridan ajralib chiqqan zararli omillar ta'siridan ishchi kasbiy zaharlanish yoki kasb kasalligiga chalinishi mumkin. Kasbiy zaharlanish ishchining nafas olish, olish ovqat hazm qilish yoki terisi orqali zaharlovchi moddalar ta'sir qilish natijasida kelib chiqish mumkin.

Kasbiy zaharlanish bir smena davomida yuz bersa uni **o'tkir zaharlanish** deyiladi, agar uzoq muddat davomida zaharli moddalar yig'ilishi natijasida yuz bersa **surunkali zaharlanish** deyiladi. Surunkali zaharlanish kasb kasalliklariga olib keladi. Kasb kasalliklariga qoniqarsiz ish sharoitlarida ishlash natijasida kelib chiqadigan hamma kasalliklar kiradi. Masalan, havo bosimning ortiq yoki kam bo'lishi natijasida kesson yoki tog' kasalligi, sanoatda ajralib chiqadigan chang ta'siridan pnevmokonioz kasaligi, yallig'lanish va zaharli moddalar ta'siridan dermatit va yazva kasalliklari kelib chiqadi.

Ishlab chiqarish jarohatlanishi va kasb kasalliklari bizning jamiyatimizda toqat qilib bo'lmaydigan hol hisoblanadi. Agar bunday hol yuz berar ekan, uni sanoat korxonasida yo'l qo'yilgan tashkiliy va texnik xatolar natijasi deb qarash kerak.

Shuning uchun ham ishlab chiqarish korxonalarida yuz bergan har qanday baxtsiz hodisa har tomonlama tekshiriladi va hisobga olinadi. Tekshirish va hisobga olish umumiy o'rnatilgan qat'iy tartib asosida olib borilishi kerak. Yo'lga qo'yilgan baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklarini hisobga olish va tekshirish, ularning kelib chiqish sabablarini aniqlash bunday baxtsiz hodisa va kasb kasalliklarining qaytarilmasligi uchun chora-tadbirlar ko'rish imkoniyatini yaratadi.

36.2.Sanoat korxonalarida baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklarini tekshirish va hisobga olish

O'lim bilan tugagan, og'ir jarohatlanish va grupp bilan baxtsiz hodisaga uchragan hollardan tashqari hamma baxtsiz hodisalarni tekshirishni sex boshlig'i, xavfsizlik texnikasi injeneri va jamoat inspektori tarkibida tuzilgan komissiya tomonidan tekshiriladi.

Baxtsiz hodisa ish boshlanishidan oldin, ish davomida, ishdan keyin ish joyida, zavod territoriyasida va ma'muriyatning topshirig'iga asosan zavod territoriyasidan chetda yuz bergan bo'lishidan qat'iy nazar tekshirilishi lozim. O'tkir zaharlanish, issiq urishi va tananing ba'zi qismlarining muzlashi baxtsiz Hodisa sifatidatekshiriladi.

Bir kundan kam bo'lmagan ish kunini yo'qotgan baxtsiz hodisalar 24 soat davomida tekshirilib, maxsus forma bo'yicha (N-I) 4 nusxadan akt tuziladi.

Aktda baxtsiz hodisaga uchragan kishi haqidagi axborot tashqari, aniqlangan baxtsiz hodisaning sabablari keltirilishi va bunday baxtsiz hodisalar qaytarilmasligi uchun qanday chora-tadbirlar ko'rilganligi haqida axborot beriladi.

Aktni korxonaning bosh injeneri tasdiqlaydi. Aktning bir nusxasi sex boshlig'iga yuboriladi va u bosh injener belgilagan muddat davomida aktda ko'rsatilgan mehnatni muhofaza qilish masalarini amalga oshirishi kerak, ikkinchi nusxasi kasaba uyushmasi, komitetiga, uchinchisi tegishli kasaba uyushmasining texnik inspektoriga va to'rtinchisi mehnatni muhofaza qilish bo'limiga nazorat o'rnatish uchun yuboriladi. Ma'muriyat baxtsiz hodisaga uchragan kishiga aktning

tasdiqlangan nusxasini berishi shart. Baxtsiz hodisaning asoratlari keyinchalik ham kelib chiqishini hisobga olib, aktlar 45 yilgacha saqlanish kerak.

Baxtsiz hodisa tekshirilgandan keyin sanoat korxonasi ma'muriyati yo'l qo'yilgan xatolarning qaytarilmasligini ta'minlashga qaratilgan buyruq e'lon qiladi. Bu buyraqda korxonada yuz bergan baxtsiz Hodisaning kelib chiqishiga aybdor bo'lgan kishilarning javobgarligi aniqlanib, ta'kidlanadi.

Baxtsiz hodisa o'lim bilan tugasa, grupp bilan baxtsiz hodisaga uchrasa va og'ir jarohatlangan hollarda, tekshirish maxsus belgilangan tartib bilan o'tkaziladi. Bunday baxtsiz hodisalarni mahsus komissiyalar tomonidan tekshiriladi. Komissiya tarkibiga kasaba uyushmasi texnik inspektori, yuqori xo'jalik tashkilotining xodimi, davlat nazorat organlari xodimlari va umumiy baxtsiz hodisani tekshirishda ishtirok etadigan xodimlar qatnashadi.

Bunday holatlarda tekshirish tezda o'tkazilishi kerak, ya'ni tekshirish materiallari 7 kun ichida tayyor bo'lishi shart. Aktga baxtsiz hodisani ko'rgan guvohlarning ko'rsatmalari, medekspert xulosasi, baxtsiz Hodisa yuz bergan joyning, hamda agar baxtsiz hodisa vaqtida biron-bir ob'ekt zararlangan bo'lsa, ularning foto surat va komissiya chiqargan xulosalarni tasdiqlaydigan boshqa materiallar qo'shib yuboriladi. Aktga shuningdek baxtsiz hodisaga javobgar bo'lgan shaxsning familiyasi va lavozimi yozib qo'yiladi.

Og'ir, grupp bilan jarohatlanganlar va o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisalar albatta fabrika, zavod kasaba uyushmasi komitetida va yuqori xo'jalik tashkilotlari kasaba uyushmalari komitetida va yuqori xo'jalik tashkilotlari kasaba uyushmalari komitetlarida tahlil qilish va ko'rib chiqilishi kerak. So'ngra bildirilgan fikr mulohazalar asosida keyin ham shunday baxtsiz hodisa ro'y bermaslik uchun umumiy chora tadbirlar kompleksi ishlab chiqilish va uni qaror bilan tasdiqlanishi zarur.

O'zbekiston Respublikasida kasbiy zaharlanish va kasb kasalliklari oldini olish uchun kerakli qonuniyat va tavsiyanomalarni ishlab chiqish va tasdiqlash, shuningdek kasb kasalliklari vujudga kelganda ularni hisobga olish va tekshirish ishlari O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligi tashkilotlariga

topshirilgan kasbiy zaharlanish va kasb kasalligi haqidagi akt korxona rahbari yuboriladi. Aktda bunday kasalliklarning qaytarilmasligini ta'minlovchi chora-tadbirlar kompleksi tavsiya etiladi va uning boshqa nusxasi Respublika sog'liqni saqlash vazirligining yuqori tashkilotlariga yuboriladi.

Baxtsiz hodisaga uchragan kishini hisobga olinib, unga ma'lum davolanish kursi belgilanadi. Agar zarur bo'lsa kasb kasalligiga uchragan kishini mehnat ekspert vrachlar komissiyasi (VTEK)ga yuboriladi va unda uning kasb kasalligining oqibati natijasida nogironlik gruxi aniqlanadi va shunga yarasha ma'lum moddiy ta'minlanish miqdori belgilanadi.

36.3.Sanoat jarohatlanish va kasb kasalliklarining o'rganish usullari

Sanoat korxonalarida baxtsiz hodisalarni va baxtsiz hodisalarni keltirib chiqaruvchi xavfli holatlarni va baxtsiz hodisalarning kelib chiqishiga sabab bo'ladigan omillarni aniqlash ularni yo'qotish chora-tadbirlarini ko'rishga qaratilgan. Bu ishlar asosan oqilona ish usullarini qo'llash, baxtsiz hodisa va kasb kasalliklarining kelib chiqishidan holi bo'ladigan ish sharoitini tashkil qilish hisobiga amalga oshiriladi. Baxtsiz hodisalar sabablarini aniqlash uchun asosan ikki usuldan foydalaniladi.

1.Statistika usuli. Bu usul baxtsiz hodisalarning umumiy statistik hisobga olingan sanoat jarohatlanishning materiallarini tahlil qilishga asoslangan. Bu usul sanoat jarohatlanishi tahlil qilish uchun asosiy material bo'lishdan tashqari, baxtsiz hodisalarni kamaytirish uchun chora-tadbirlar ko'rish uchun amaliy ma'lumot beradi. Bu usul bilan sanoat jarohatlanishini aniqlovchi chastota koeffitsienti va jarohatning og'irligi koeffitsientining o'rtacha ko'rsatgichini olish imkoniyatini beradi.

Statistika usulini ikkiga bo'lib qarash qabul qilingan:bular grupp usuli va topografiya usulidir.

Grupp usuli. Statistik usulning tarkibiy qismi hisoblanadi va baxtsiz hodisalarning yuir xil sharoitlarda va ayrim belgilari bilan(masalan vaqti va sodir

bo'lgan joyi, baxtsiz hodisaning xususiyatini va h. q.) gruppalangan holda, takrorlanishini aniqlash imkoniyatini beradi.

Topografik usuli. Bu usul ham grupp usulining ko'rinishlaridan biri bo'lib, quyidagi hollarda qo'llaniladi: grupp usulida keltirilgan baxtsiz hodisalar haqidagi ma'lumotlarni har xil shartli belgilar bilan belgilab (masalan, (N-I), ish uchaskalarining planida baxtsiz hodisa yuz bergan joylarga qo'yib chiqiladi. Bu usulda ma'lum ish uchastkalarida baxtsiz hodisalarning takrorlanishi haqida ko'rgazmali ma'lumot olinadi.

Har qanday statik tekshirish kabi, bu usul bilan baxtsiz hodisalarni tahlil qilish ham olingan materialni, asosan baxtsiz hodisa haqida tuzilgan N-I formadagi akti har tomonlama o'rganiladi. Akt bo'yicha baxtsiz hodisaga yuz bergan joy, jarohatlanish xarakteri, og'irlilik darajasi, sutkaning qaysi vaqtida yuz berganligi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha taqsimlanish belgilari aniqlanadi.

Statistik usulda aniqlanishicha asosiy baxtsiz hodisalar kechki smenada va ishchilarning ish staji kam bo'lganlariga, 50 % atrofida baxtsiz hodisalar to'g'ri keladi.

Bularni hisobga olib, baxtsiz hodisalarning kamaytirishning amaliy tadbirlarini ko'rish imkoniyatini tug'iladi.

2.Monografiya usuli. Bu usulning mohiyati, baxtsiz hodisa yuz bergan ayrim sex, uchastka yoki ishlab chiqarish xonasini chuqur va har tomonlama o'rganish asosida olib boriladi. Asosiy diqqat e'tibor texnologik jarayonlarning cheklanishi, ayrim operatsiyalar ishlab chiqarishning xavfli laHzalari va sanitar-gigienik mehnat sharoitiga qaratilishi kerak. Ushbu korxonalarda ro'y bergan baxtsiz hodisalar, avariylar va kasb kasalliklarning sabablari aniqlanadi va o'rganiladi.

Xuddi shunday taxlillar turdosh korxonalar bo'yicha ham o'tkaziladi.

Monografik usul ishlab chiqarish sharoitida kelib chiqish mumkin bo'lgan potentsial baxtsiz hodisalarni aniqlash imkoniyatini beradi. Shuningdek qurilayotgan yoki loyihalananayotgan bunday korxonalarda aynan o'xshash baxtsiz hodisalarning kelib chiqmasliklarini ta'minlashga harakat qilinadi. Bu usul

xulosalari asosida loyihalanayotgan sanoat korxonalarida texnologik jarayonlarni o'zgartirish va mukammallashtirish chora-tadbirlari ko'riladi.

GLOSSARIY

A

ABRAZIYA - to'liq ta'sirida dengiz, ko'l va yirik suv omborlari qirg'og'ining yemirilishi va tekislanishi.

B

BERMA - sopol to'g'on yonbag'ridagi yo'lak, temir yo'l qirg'og'i, karyer kanali.

BIRLASHTIRUVCHI BO'LMAGAN TOG' JINSLARI (TUPROQ) -bo'shash-mas jinslar, ularda zarrachalar (qum, shag'al) o'rtasida aloqa yo'q.

BUNLAR – abraziyaga qarshi kurashda sohilni mustahkamlash uchun vositalar.

Ular perpendikulyar ravishda yoki qirg'oqqa burchak ostida o'rnatilgan ko'ndalang temir-beton devorlarni ta'minlaydi.

G

GILNI YUMSHATISH - bosimni kamaytirish, yog'ingarchilik va boshqa omillar tufayli loy namligi va g'ovakligining ortishi.

GIL TUPROQLARI - quruq tuproq bilan qoplangan bo'lib, ularning plastisitiklik soni $> 0,01$ (qumli qumoq, qumoq, tabiiy loy).

GILLI KARST - bo'shashgan qum-gil, gipsli va mergelli jinslarida uchraydigan suffozion-karst hodisalari majmuasidir.

GRAVITATSION HARAKATLAR - tortishish kuchi ta'sirida mayda yer, qoldiqlar va tosh massalarining qiyalik bo'ylab harakatlanishi.

GRANULOMETRIK (MEXANIK) TAHLIL - bo'shashgan tog 'jinslarini tashkil etuvchi zarralar (fraktsiyalar) hajmi va miqdoriy nisbatini aniqlash.

GROT - gumbazsimon shiftli va keng chiqishli sayoz g'or.

D

DOIMIY MUZLIKLAR - bu tog 'jinslarining uzoq vaqt (bir necha yildan ming yillikgacha) muzlashi hodisasi.

F

FAOL QATLAM - yozda eriydigan va qishda yana muzlaydigan yuqori darajadagi abadiy sovuq.

H

HAVO BILAN QURUQ TUPROQ - tortishish suvidan mutlaqo xoli bo'lgan va faqat fizikaviy bog'liq bo'lgan suv.

I

ICHKI TARKIBIY ALOQALAR - bu tog' zarralari orasidagi bog'lanish bo'lib, unga mexanik ta'sirga qarshilik ko'rsatadi.

K

KARRLAR - bu atmosfera suvining oqadigan oqimlarining erishi natijasida ohaktosh qoyalar yuzasida paydo bo'ladigan mayda ariqlar, ariqlar va ariqlar. Carr chuqurligi bir necha santimetrdan 1-2 m gacha o'zgarib turadi.

KARST - yer usti va yer osti suvlarining geologik faoliyati bilan bog'liq jarayonlar to'plami.

KARST TOG 'JINSLARI - bu yerda g'orlar, kanallar, g'orlar va boshqa karst shakllari mavjud.

KO'CHKI SIRKI - bu qiyalikni tashkil etuvchi tog 'jinslarining bir qismi toyib ketishi natijasida qiyalikda hosil bo'lgan chuqurchadir.

L

LOY TUPROQLARIDAGI TIKOTOTIK HODISALAR - mexanik ta'sirlar ta'sirida tuproqning chayqalishi, aralashishi, tebranishi suyultirilib, eritma yoki süspansiyona o'tishi va keyin bu ta'sir bartaraf etilganda oldingi jel holatini tiklash qobiliyati.

M

“MAST O'RMON” - daraxtlari turli xil qiyaliklarga ega va egri bo'lgan o'rmon. Ko'chki uchastkalari uchun xarakterli.

MINTAQAVIY YOG'INGARCHILIK - yer osti suvlarining ulkan hududlarda strukturalarning bosimi hisobga olinmasdan tushishi. Ayniqsa, ko'pincha quduqlardan suvni tortish ta'siri ostida yuzaga keladi va suv ko'taruvchi jinslarga og'irlik va tabiiy bosimning pasayishi natijasida suv sathi pasayadi.

MONOLIT - ma'lum bir shakldagi va o'lchamdagi tog 'jinsi namunasi, tabiiy shakllanishdagi tog' jinsiga xos bo'lgan tuzilishni buzmasdan.

MUHANDISLIK GEOLOGIYASI - bu yer qobig'ining yuqori qatlamlarining tarkibi va xususiyatlarini, shuningdek, inson muhandisligi bilan birgalikda turli xil geologik jarayonlarni o'rganadigan geologiya sohasi.

MUHANDISLIK - GEOLOGIK KASHF QILISH - yer yoki aerovizual tekshirish orqali hududni muhandislik-geologik tadqiqotlarining dastlabki bosqichi.

MUHANDISLIK - GEOLOGIK SHAROITLAR - strukturaning joylashishini, uning tuzilishini, ish usullarini, shuningdek, noxush hodisalarga qarshi kurash choralarini tanlashni belgilaydigan shartlar.

N

NISHABLARNING (QIYALIKLARNING) BARQARORLIGI - qiyalikning profilini uzoq vaqt saqlab turish qobiliyati.

Q

QAZISH QUDUG'I (KOTLOVAN) - unda biron bir tuzilmaning poydevorini qo'yish uchun qazish.

QOYALAR - qattiq kristallanadigan, namlash paytida, bog'lanishlar va birlashma kuchlanish kuchi o'zgarmasdan, suv bilan to'yingan holatda 50 kg/sm dan ortiq siqilgan jinslar (bema'nilik, metamorfik, ba'zi cho'kindi karbonat va kremniyli sement jinslari, shuningdek piroklastik tog 'jinslari).

QUMNING TABIIY QIYALIK BURCHAGI - qum konusining sirtidan gorizontall tekislik bilan hosil bo'lgan burchak

QUMLOQLAR (PLIVUN) - suv bilan to'yingan tog 'jinslari, ular quduqlarda, shaxtalarda, qazishmalarda ochilganda o'zini juda og'ir tutadi.

QUMLOQ TUPROQLAR - plastmassaga ega bo'lmagan va 2 mm dan katta zarrachalarining og'irligi 5% dan kam bo'lgan quruq oqimli tuproqlar.

R

RUXSAT BERILGAN YUK - toshga, tuzilishga yoki uning qismlariga zarar etkazmasdan ta'sir qilishi mumkin bo'lgan yuk.

S

SAQLASH DEVORI - tabiiy holatida uning barqarorligini ta'minlamagan holda, silliq qiyalik yoki qiyalikni saqlash uchun mo'ljallangan sun'iy inshoot.

SEL - bu halokatli kuchga ega bo'lgan juda qattiq (50-60% gacha) material tarkibiga ega qisqa muddatli tog' oqimi.

SILIKATLASHTIRISH - bu tog' jinslarining mustahkamligini oshirish uchun ishlatiladigan usullardan biri.

SOLIFLYUKSIYA - bu tortishish kuchi ta'sirida muzlatilgan qatlamning tomi bo'ylab eritilgan loy jinslarining sekin harakati.

STRUKTURAVIY QORALAMA - strukturaning og'irligi bo'yicha yerga uzatiladigan yukning ta'siri ostida struktura poydevorining vertikal harakati. Bu tuproqni siqish oqibatidir.

SOHILGA ISHLOV BERISH - suvning ta'siri ostida suv ombori yoki suv oqimi sohilining shaklini o'zgartirish.

SUFFOZIYA - bu yer osti suvlari orqali mayda zarralarni jinslardan eritib yuborish jarayoni.

T

TERMOKARST - ko'milgan muzlarning erishi yoki muzlatilgan jinslarning paydo bo'lishi natijasida yopiq cho'kmalar, vintlardek yoki yassi shaklidagi cho'kmalar hosil bo'lishi.

TEXNOGEN TUPROQLAR - insonning ishlab chiqarish va xo'jalik faoliyati jarayonida yaratilgan tuproqlar.

TEXNOGEN REL'YEF - insonning ishlab chiqarish faoliyati natijasida yuzaga keladigan sirt shakllari - qazishmalar, karyerlar, tunnellar, kanallar, daryolar, axlatxonalar va boshqalar.

TOG' JINSLARINING PLASTIKLIGI - tashqi kuchlar ta'siri tugaganidan keyin tog' massasining uzluksizligini buzmasdan va uning tabiiy shaklini saqlab qolish qobiliyatidir.

TOG' JINSLARINING MEXANIK XUSUSIYATLARI - mexanik kuch, qattqlik va toshning mustahkamligini tavsiflovchi xususiyatlar.

TUPROQ - muhandislik faoliyatining mumkin bo'lgan ob'yekti sifatida o'rganilgan har qanday tog 'jinslari va tuproqlar.

TUPROQNING SHISHISHI - namlanganida tuproq hajmining ko'payishi. Bu asosan loy tuproqlarga xosdir.

TUPROQ SKELETI - tuproq tarkibi kirvchi mustahkam mineral zarralar.

TUPROQLARNING SIQILISHI-ulardagi bo'shliqlar hajmining kamayishi (g'ovaklikni kamaytirish) tufayli tuproqlar zichligini oshirish.

TUPROQ SIQILISH - quritish paytida tuproq hajmining kamayishi, odatda yorilish bilan birga.

TUPROQLARNING SIQILISHI - tuproqning hajmining pasayishi va yuk ta'sirida cho'kindi hosil qilish qobiliyati.

TUPROQNI NAMLASH - namlanganida tuproqning birlashishini yo'qotib, bo'shashmasdan, shaklsiz massaga aylanish qobiliyati.

TUPROQNING GRANULOMETRIK (DON, MEXANIK) TARKIBI - turli o'lchamdagi (fraktsiyalar) donalarning tuproq tarkibidagi og'irligi, tahlil qilish uchun olingan quruq namunalarning massasiga nisbatan foiz sifatida.

TUPROQSHUNOSLIK - bu tuproqlarning xususiyatlari, tarkibi va tekstura-tarkibiy xususiyatlari haqidagi fan.

TUPROQLARNING SUV - FIZIK XUSUSIYATLARI - namlik, namlash, qaynab ketish, qisqarish, sovuqning ko'tarilishi, g'ovakliligi, tuproqdagi suvning kapillyar ko'tarilishi, tuproqni filtrlash koeffitsienti.

TUPROQ NAMLIGI - bu mutlaqo quruq tuproq (vazn namligi) yoki nam tuproq hajmiga (hajmli namlik) tegishli bo'lgan u yoki bu suv tarkibidagi tarkibiy qism.

TUZOQLAR - 1. Tuproqning mavsumiy muzlashi natijasida yuzaga kelgan mahalliy balandliklar (20 sm va undan yuqori), temir yo'lning yuqori qismining tuzilishi (relslar, shpallar, ballastlar). 2. Okeanlarning eng chuqur qismlari.

U

UYG'UNLIK - tuproq zarralarining harakatchanlik darajasi yoki har xil namlikdagi tashqi mexanik stresslarga qarshilik.

Y

YER KO'CHKISI - bu yer massalarining qiyalik bo'ylab tortishish kuchi ostida harakatlanishi va ko'p hollarda yer usti va yer osti suvlari faoliyati bilan bog'liq. Suruluvchi massa, ko'chki tanasi deb ataladi va pastga qarab harakatlanadigan sirt suzuvchi sirt yoki siljish yuzasi deb ataladi.

YUMSHATUVCHI TOG' JINSLARI - namlanish paytida tog' jinslarining ko'rinmasdan yo'qolish alomatlari.

Z

ZILZILALARNI RAYONLASHTIRISH XARITALARI - bu turli nuqtalarning zilzilalari bo'lgan hududlar (zonalar) xaritalar.

ZILZILAGA QARSHI TUZILMALAR - bu zilzilaga bardosh beradigan maxsus tuzilmalar.

O'

O'PIRILISH - tog' jinslari massasining qiyalikdan (tabiiy va sun'iy) to'satdan ajralishi, ularning tez aylanishi, pastga tushishi va maydalanishi bilan pastga tushishi.

G'

G'OVAKLIK - tog' jinslari hajm birligidagi barcha bo'shliqlarning umumiy hajmi. Miqdor jihatdan tuproq hajmining ulushi sifatida ifodalanadi.

G'OR - bu yer qobig'ining qalinligidagi, qisman suv bilan to'ldirilgan, atmosfera suvlari bilan unga kirgan kalkerli tuflar yoki qoldiqlardan iborat ulkan bo'shliq.

G'OVAKLIK KOEFFITSIENTI - bo'shliqlar hajmining birlik fraktsiyalarida ifodalangan qattiq fazaning hajmiga nisbati.

CH

CHO'KISH - bu pasttekislik va qaymoqsimon shaklda paydo bo'ladigan pasttekislik va pasttekislikli qumoblarning deformatsiyasi. Ular namlash paytida tuproqning siqilishi natijasida paydo bo'ladi.

CHO'KINDI TO'PLANISHI - loy va loysiz tuproqlarga xos bo'lgan hodisa bo'lib, tuproqning og'irligi ostida yoki o'z vaznining umumiy bosimida va strukturaning og'irligida suvning tuproq strukturasiga ta'siri bilan bog'liq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Haakon Fossen. Structural geology. Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York. ISBN-13 978-0-521-51664-8. 457 page.
2. Understanding Earth., J. Grotzinger, T. H. Jordan, F. Press, R. Siever. 2007.
3. Чиникулов Х, Ходжаев Х. С. ва б., Структуравий геология ва геологик хариталаш. Дарслик. - Тошкент, «Чўлпон» нашриёти. 2009 й., 368б.
4. Холисматов И.Х., Зокиров Р.Т. Структуралар геологияси ва геотектоник изланишлар. Ўқув қўлланма. - Тошкент.ТДТУ. 2004.
5. Долимов Т.Н., Троицкий В.И. “Эволюцион геология” - Тошкент. Ўз.МУ. «Университет».Т. 2005.
6. И.Эргашев. «Инженерлик геологияси ва гидрогеология», Т., «Ўқитувчи» нашриёти, 1990.
7. М.З.Назаров. «Инженерлик геологияси», Т., “Ўқитувчи” нашриёти, 1985.
8. В.Юнусов. «Инженерная геология», Т., «Ўқитувчи», 1994.
- 9.Справочник по инженерной геологии, Недра, 1984.
- 10.Белый Л.Д. «Инженерная геология», М., 1985.
11. «Геологиядан русча – ўзбекча луғат», Т., «Ўқитувчи», 1995.
- 13.“ Ўзбекистоннинг чўкувчан лёссли грунтларидаги мёморчилик ва курилиш муаммолари”, Т., ТА+И, 1996.
14. Бетехтин А.В. Минералогия курси. « Ўқитувчи» нашриёти, Т., 1969.
- 15.Справочник гидрогеолога, М., Недра, 1981.

Elektron manbalar:

- www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
- www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
- www.wikipedia.ru

www.catalogmineralov.ru

www.magikbaikal.ru

www.turism.irnd.ru

www.artphotoclub.com

www.fototerra.ru

www.inpath.ru

www.fotoart.org.ua

www.geologiya.ru

www.Ziyo.net

MUNDARIJA

Kirish.....	4
1. Yer haqida umumiy ma'lumotlar.....	7
1.1. Geologiya fani haqida umumiy tushunchalar.....	7
1.2. Geologiya fani tarixi va bu fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi.....	7
2. Yer sharining tuzilishi, tarkibi. Yerning issiqlik rejimi.....	13
2.1. Yerning kelib chiqishi, yer sharining shakli.....	13
2.2. Yer sharining tuzilishi, tarkibi.....	14
2.3. Yerning issiqlik rejimi.....	18
3. Topografik xaritalar. Xaritalar nomenklaturasi.....	20
3.1. Xaritalar nomenklaturasi.....	20
4. Yer relyefini o'lchash usullari va kartalarda o'qish.....	23
5. Minerallar haqida umumiy tushuncha. Minerallarning kristall tuzilishi. Minerallarning fizikaviy xossalari.....	28
5.1. Minerallar haqida umumiy tushuncha.....	28
5.2. Minerallarning kristall tuzilishi.....	28
5.3. Minerallarning fizikaviy xossalari.....	30
6. Tog' jinslarini hosil qiluvchi asosiy minerallar. Tog' jinslari haqida umumiy ma'lumot.....	34
6.1. Tog' jinslari haqida umumiy ma'lumot.....	35
7. Magmatik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	38
7.1. Magmatik tog' jinslarining yotish shakllari.....	38
7.2. Magmatik tog' jinslarining ular tarkibidagi SiO_2 miqdoriga qarab klassifikatsiyasi.....	40
8. Cho'kindi tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	45
9. Cho'kindi tog' jinslarining kimyoviy va mineralogik tarkibi, klassifikatsiyasi.....	49
9.1. Cho'kindi tog' jinslari klassifikatsiyasi.....	49
9.2. Cho'kindi tog' jinslarining kimyoviy va mineralogik tarkibi.....	53
10. Metamorfik tog' jinslari va ularning qurilish xossalari.....	55
11. Tog' jinslarining yoshini aniqlash.....	58
12. Yerning tuzilishida tektonik hodisalarning o'rne. Tektonik harakatlarning turlari va yer qatlamlarining yotish shakllari.....	62
12.1. Tektonika, yerning tuzilishida tektonik hodisalar o'rne.....	62
12.2. Tektonik harakatlarning turlari va yer qatlamlarining yotish shakllari.....	63

12.3.	Yer qatlamlarini yotish xolati va ularni aniqlash.....	68
12.4.	Tog' jinslarining yotish sharoitlarini ahamiyati.....	71
12.5.	Yer qobig'idagi hosil bo'ladigan tektonik xarakatlar sabablari xaqidagi gipotezalar.....	72
13.	Seysmik hodisalar va zilzilalar. Seysmik rayonlarda qurilish ishlari.....	75
13.1.	Seysmik hodisalar va zilzilalar.....	75
13.2.	Seysmik rayonlarda qurilish ishlari.....	80
14.	Surilishlar. Nurash jarayoni. Shamolning geologik ishi. Eol yotqiziqlar. Karstlanish hodisasi.....	86
14.1.	Surilishlar.....	86
14.2.	Surilish hodisalarini o'rganish usullari va uning ahamiyati.....	89
14.3.	Nurash jarayoni.....	96
14.4.	Shamolning geologik ishi. Eol yotqiziqlar.....	101
14.5.	Karstlanish hodisasi.....	102
14.6.	Selning geologik ishi va prolyuvial tog' jinslari.....	105
14.7.	Eroziya.....	107
14.7.1.	Vaqtinchalik oqar suvlar eroziyasi va jarliklarni hosil bo'lishi....	107
14.7.2.	Daryolarning geologik ishi.....	109
14.8.	Plivun.....	111
14.9.	Suffoziya.....	118
14.10.	Cho'kish xodisasi.....	118
15.	Yer osti suvlarining paydo bo'lishi, fizikaviy-kimyoviy xossa- lari. Yer osti suvlarining yotish sharoiti bo'yicha turlari.....	124
15.1.	Yer osti suvlarining paydo bo'lishi.....	124
15.2.	Yer osti suvlarining fizikaviy – kimyoviy xossalari.....	125
15.3.	Yer osti suvlarining yotish sharoiti buyicha turlari.....	127
16.	Qatlamlararo yer osti suvlari harakatlanish qonuniyati va oqim sarfi.....	133
16.1.	Qatlamlararo yer osti suvlari.....	133
16.2.	Yer osti suvlarining harakatlanish qonuniyati.....	136
16.3.	Yer osti suvlarining oqim sarfi.....	139
16.4.	Depression voronka va ta'sir radiusi to'g'risida tushuncha	140
17.	Quduq va zovurlarga grunt suvlarining oqib kelishi.....	143
18.	Gruntlarning muhandis – geologik klassifikatsiyasi va fizik - mexanikaviy xossalari	146
19.	Gruntlarning umumiy tarkibi va fizik xossalari.....	148
20.	Gruntlarning mexanikaviy xossalari.....	155

20.1.	Gruntlarning mexanikaviy xossalari.....	155
20.2.	Gruntlarning siqilishida ishqalanishi va ishqalanish kuchi.....	158
21.	Jins va joylarning muhandislik-geologik ta’rifi.....	160
22.	Aerofotos’yomka va aerovizual kuzatishlar.....	165
22.1.	Aerofotosuratlarda tasvirlangan tog’ jinslarining asosiy turlarini talqin qilish xususiyatlari.....	166
22.2.	Aerofotosuratlarda tektonik strukturalar va stratigrafik komplekslarni talqin qilish.....	171
23.	Ma’danlarga ishlov berish.....	179
24.	Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifalari va usullari.....	184
24.1.	Muhandislik - geologik qidiruv ishlarining vazifalari va usullari...	184
24.2.	Gruntlarning fizikaviy - mexanikaviy xususiyatlari. Grutni qurilish material sifatida bahosi.....	185
24.3.	Muhandislik-geologik qidiruv ishlarining turlari va usullari.....	186
24.4.	Dala ishlari.....	187
25.	Muhandislik-geologik qidiruv ishlarida qo’llaniladigan geofizikaviy tekshirish usullari. Elektrozvedka. Seysmorazvedka. Magnitorazvedka. Radioaktiv usullar.....	188
26.	Sanoat qurilishida muhandislik - geologik qidirish ishlari.....	190
26.1.	Texnikaviy loyiha, ish chizmasi (ikki bosqichli loyihalash).....	190
26.1.1.	Texnikaviy ish loyihasi (bir bosqichli loyihalash).....	190
27.	Laboratoriya va kameral ishlar. geologik xarita va qirqimlari. Muhandislik geologik hisobot.....	193
27.1.	Laboratoriya va kameral ishlar.....	193
27.2.	Geologik xaritalar.....	193
27.3.	Geologik qirqimlar.....	195
27.4.	Muhandislik geologik hisobot.....	196
28.	Jinslarning fizik-texnik xossalari o’rganishda dala usullari.....	198
29.	Tog’ jinslarining deformatik tavsifini va mutahkamligini aniqlash.....	201
29.1.	Otilib chiqqan tog’ jinslari.....	201
29.2.	Jins hosil qiluvchi minerallar.....	202
29.3.	Chuqurdagi yaxlit jinslar.....	204
29.4.	Cho’kindi tog’ jinslari.....	207
29.5.	Metamorf tog’ jinslari.....	211
29.6.	Tog’ jinslaridan ishlangan qurilish materiallari.....	213

29.6.1.	Tabiiy tosh.....	213
29.6.2.	Tabiiy toshlarning asosiy xossalari.....	214
30.	Muhandislik - geologik xaritalar haqida tushuncha.....	218
31.	Gidrogeologik tadqiqot usullari.....	222
31.1.	Konlarda o'tkaziladigan gidrogeologik tadqiqotning asosiy maqsadi.....	222
31.2.	Konlarni o'rganishdagi olib boriladigan gidrogeologik tadqiqot bosqichlari.....	224
31.3.	Kon inshootlariga yer osti suvlarini oqib kelishini aniqlash usullari.....	228
31.4.	Shaxta va kar'yarlarni suv bosishdan saqlash uchun ko'riladigan chora va tadbirlar.....	232
32.	Tabiiy qurilish materiallari konlari.....	236
33.	Bino va inshootlar qurilishi uchun muhandislik-geologik tadqiqotlar.....	240
33.1.	Umumiy holatlar.....	240
33.2.	Sanoat inshootlari qurilishi uchun muhandis - geologik izlanishlar.....	241
33.3.	Mufassal planirovka loyihasi uchun tadqiqotlar.....	244
33.4.	Alohida binolar uchun muxandislik-geologik izlanishlar.....	246
33.5.	Yer osti inshootlarini qurish uchun muxandis-geologik izlanishlar.....	248
34.	Atrof - muhitni muhofaza qilish vazifalari.....	255
34.1.	Yer qa'ri va atrof - muhitni muhofaza qilish to'g'risida umumiy qoidalar.....	255
34.2.	Atrof - muhitni muhofaza qilish vazifalari.....	258
35.	Atrof-muhitni muhofaza qilishni boshqarish.....	261
35.1.	Neft va gaz quduqlarini burg'ilashda atrof-muhitni muhofaza qilish.....	261
35.2.	Neft va gaz quduqlarini burg'ilash jarayonida suv va chiqindilar..	263
35.3.	Suv resurslarini himoya qilish.....	265
35.4.	Ifloslangan suvni chiqarish.....	265
35.5.	Tuproq resurslarini himoya qilish.....	266
35.6.	Yerning ostki qismini va hayvonot olamini himoya qilish.....	267
35.7.	Rekul'tivatsiya.....	268
36.	Sanitar gigiena va ishchilarning sog'lig'ini aniqlash.....	271
36.1.	Ishlab chiqarishda jarohatlanish va kasb kasalliklarining kelib chiqish sabablarini tahlil qilish.....	271

36.2.	Sanoat korxonalarida baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklarini tekshirish va hisobga olish.....	273
36.3.	Sanoat jarohatlanish va kasb kasalliklarining o'rganish usullari....	275
	Glossariy	277
	Foydalanilgan adabiyotlar	284

ОГЛАВЛЕНИЯ

Введение.....	4
1. Общая информация о земле.....	7
1.1. Общие понятия о геологической науке.....	7
1.2. История геологической науки и связь этой науки с другими науками.....	7
2. Строения и состав земного шара. Тепловой режим земли.	13
2.1. Происхождение и форма земли.....	13
2.2. Строения и состав земного шара.....	14
2.3. Тепловой режим земли.....	18
3. Топографические карты. Номенклатура карт.....	20
3.1. Номенклатура карт.....	20
4. Методы измерения рельефа местности и чтение на картах.....	23
5. Общее понятие о минералах. Кристаллическая структура минералов. Физические свойства минералов.....	28
5.1. Общее понятие о минералах.....	28
5.2. Кристаллическая структура минералов.....	28
5.3. Физические свойства минералов.....	30
6. Основные породаобразующие минералы. Общие сведения о горных породах.....	34
6.1. Общие сведения о горных породах.....	35
7. Магматические горные породы и их строительные свойства.....	38
7.1. Формы залегания магматических горных пород.....	38
7.2. Классификация магматических пород по количеству содержащегося в них SiO_2	40
8. Осадочные горные породы и их строительные свойства..	45
9. Химическая и минералогическая состав осадочных горных пород, и их классификация.....	49
9.1. Классификация осадочных горных пород.....	49
9.2. Химический и минералогический состав осадочных пород....	53
10. Метаморфические горные породы и их строительные свойства.....	55
11. Определение возраста горных пород.....	58
12. Роль тектонических движений в структуре земли. Виды тектонических движений и формы залегания земной коры.....	62

12.1.	Тектоника, роль тектонических движений в структуре земли	62
12.2.	Виды тектонических движений и формы залегания земной коры.....	63
12.3.	Положение и определение слоев земной коры.....	68
12.4.	Важность условий залегания горных пород.....	71
12.5.	Гипотеза о причинах тектонических движений, образующихся в земной коре.....	72
13.	Сейсмические процессы и землетрясения. Строительные работы в сейсмических районах.....	75
13.1.	Сейсмические процессы и землетрясения.....	75
13.2.	Строительные работы в сейсмических районах.....	80
14.	Надвиги. Процесс выветривания. Геологическое работа ветра. Эоловые отложения. Процесс карстирования.....	86
14.1.	Надвиги.....	86
14.2.	Методы исследования надвигов и его значение.....	89
14.3.	Процесс выветривание.....	96
14.4.	Геологическое работа ветра. Эоловые отложения.....	101
14.5.	Процесс карстирования.....	102
14.6.	Геологическое работа села и пролювиальные горные породы.....	105
14.7.	Эрозия.....	107
14.7.1.	Эрозия временных вод и образование оврагов.....	107
14.7.2.	Геологическое работа рек.....	109
14.8.	Плывун.....	111
14.9.	Суффозия.....	118
14.10.	Процесс осадконакопления.....	118
15.	Возникновение подземных вод, физико-химические свойства. Виды подземных вод по условиям залегания.....	124
15.1.	Возникновение подземных вод.....	124
15.2.	Физико-химические свойства подземных вод.....	125
15.3.	Виды подземных вод по условиям залегания.....	127
16.	Закономерности движения и расхода стока межслойных подземных вод.....	133
16.1.	Межслойные подземные воды.....	133
16.2.	Закономерности движения подземных вод.....	136
16.3.	Расход подземных вод.....	139
16.4.	Понятие о депрессионной воронке и радиусе воздействия....	140
17.	Приток грунтовых вод в скважины и сбросные	143

18.	Инженерно-геологическая классификация и физико - механические свойства грунтов.....	146
19.	Общий состав и физические свойства грунтов.....	148
20.	Механические свойства грунтов.....	155
20.1.	Механические свойства грунтов.....	155
20.2.	Трение и сила трения при уплотнении почвы.....	158
21.	Описание инженерно-геологических мест и пород.....	160
22.	Аэрофотосъемка и аэровизуальные наблюдения.....	165
22.1.	Особенности интерпретации основных видов рябины, описанных в аэрофотосюрах.....	166
22.2.	Интерпретация тектонических структур и стратиграфических комплексов в аэрофотосъемках.....	171
23.	Обработка рудников.....	179
23.	Mine processing.....	179
24.	Задачи и методы инженерно - геологоразведочных работ..	184
24.1.	Задачи и методы инженерно - геологоразведочных работ.....	184
24.2.	Физико-механические свойства грунтов	185
24.3.	Виды и методы инженерно-геологоразведочных работ.....	186
24.4.	Полевые работы.....	187
25.	Геофизические методы исследования, применяемые в инженерно-геологической разведке. Электроразведка. Сейсморазведка. Магниторазведка. Радиоактивные методы.....	188
26.	Инженерно-геологоразведочные работы в промышленном строительстве.....	190
26.1.	Технический проект, чертеж работы (двухэтапное проектирование)	190
26.1.1.	Технический рабочий проект (однотадийный проект).....	190
27.	Лабораторные и камеральные работы. Геологическая карта и разрезы. Инженерная геологическая отчет.....	193
27.1.	Лабораторные и камеральные работы.....	193
27.2.	Геологические карты... ..	193
27.3.	Геологические разрезы.....	195
27.4.	Инженерная геологическая отчет.....	196
28.	Полевые методы при изучения физико-технических свойств пород.....	198
29.	Определение деформационных и прочностных характеристик горных пород.....	201

29.1.	Извержение горные породы.....	201
29.2.	Породообразующие минералы.....	202
29.3.	Глубинные массивные породы.....	204
29.4.	Осадочные горные породы.....	207
29.5.	Метаморфические горные породы.....	211
29.6.	Строительные материалы из горных пород.	213
29.6.1.	Природный камень.....	213
29.6.2.	Основные свойства природных камней.....	214
30.	Понятие о инженерно-геологических картах.....	218
31.	Методы гидрогеологических исследований.....	222
31.1.	Основная цель гидрогеологического исследования на месторождениях.....	222
31.2.	Этапы гидрогеологических исследований при изучении месторождений.....	224
31.3.	Методы определения притока подземных вод в горные сооружения.....	228
31.4.	Меры и меры, принимаемые для защиты шахт и карьеров от затопления.....	232
32.	Месторождения природных строительных материалов.....	236
33.	Инженерно-геологические исследования для строительства зданий и сооружений.....	240
33.1.	Общие положения.....	240
33.2.	Инженерно-геологические изыскания для строительства промышленных сооружений.....	241
33.3.	Исследования по проекту детальной планировки.....	244
33.4.	Инженерно-геологические изыскания для отдельных зданий.....	246
33.5.	Инженерно-геологические изыскания для строительства подземных сооружений.....	248
34.	Задачи охраны окружающей среды.....	255
34.1.	Общие положения об охране дикой природы и окружающей среды.....	255
34.2.	Задачи охраны окружающей среды.....	258
35.	Управление охраной окружающей среды.....	261
35.1.	Окружающая среда при бурении нефтяных и газовых скважин.....	261
35.2.	Вода и отходы при бурении нефтяных и газовых скважин.....	263
35.3.	Охрана водных ресурсов.....	265

35.4.	Выброс загрязненной воды.....	265
35.5.	Охрана почвенных ресурсов.....	266
35.6.	Охрана недр Земли и животного мира.....	267
35.7.	Рекультивация.....	268
36.	Санитарная гигиена и определение состояния здоровья работников.....	271
36.1.	Анализ причин возникновения травматизма и профессиональных заболеваний на производстве.....	271
36.2.	Экспертиза и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний на промышленных предприятиях.....	273
36.3.	Методы изучения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.....	275
	Глоссарий.....	277
	Использованный литературы.....	284

CONTENTS

Introduction.....	4
1. General information about the earth.....	7
1.1. General concepts of geological science.....	7
1.2. History of geological science and its relation to other Sciences....	7
2. Structures and composition of the globe. Earth's thermal regime.....	13
2.1. Origin and shape of the earth.....	13
2.2. Structures and composition of the globe.....	14
2.3. Earth's thermal regime.....	18
3. Topographic map. Card nomenclature.....	20
3.1. Card nomenclature.....	20
4. Methods of measuring of the terrain and read the maps.....	23
5. General concept of minerals. Crystal structure of minerals. Physical properties of minerals.....	28
5.1. General concept of minerals.....	28
5.2. Crystal structure of minerals.....	28
5.3. Physical properties of minerals.....	30
6. Basic rock - forming minerals, General information about rocks.....	34
6.1. General information about rocks.....	35
7. Igneous rocks and their construction properties	38
7.1. Forms of igneous rocks	38
7.2. Classification of igneous rocks by the amount of SiO ₂ contained in them.....	40
8. Sedimentary rocks and their construction properties.....	45
9. Chemical and mineralogical composition of sedimentary rocks and their classification.....	49
9.1. Classification of sedimentary rocks.....	49
9.2. Chemical and mineralogical composition of sedimentary rocks....	53
10. Metamorphic rocks and their construction properties.....	55
11. Determining the age of rocks.....	58
12. The role of tectonic movements in the structure of the earth. Types of tectonic movements and forms of occurrence of the earth's crust.....	62
12.1. Tectonics, the role of tectonic movements in the structure of the Earth.....	62
12.2. Types of tectonic movements and forms of occurrence of the	

earth's crust.....	63
12.3. Position and definition of layers of the earth 's crust.....	68
12.4. The importance of the conditions of occurrence of rocks.....	71
12.5. Hypothesis about the causes of tectonic movements formed in the earth's crust.....	72
13. Seismic processes and earthquakes. Construction work in seismic areas.....	75
13.1. Seismic processes and earthquakes.....	75
13.2. Construction works in seismic areas.....	80
14. Thrusts. Weathering process. Geological work of the wind. Aeolian deposits. The karsting process.....	86
14.1. Thrusts.....	86
14.2. Methods of research and its significance.....	89
14.3. The process of weathering.....	96
14.4. Geological work of the wind. Aeolian deposits.....	101
14.5. The karsting process.....	102
14.6. Geological survey of the village and proluvial rocks.....	105
14.7. Erosion.....	107
14.7.1. Erosion of temporary waters and formation of gullies.....	107
14.7.2. Geological survey of rivers.....	109
14.8. Quicksand.....	111
14.9. Suffosion.....	118
14.10. The process of sedimentation.....	118
15. The emergence of groundwater, physico-chemical properties. Types of groundwater according to the occurrence conditions ..	124
15.1. The emergence of groundwater.....	124
15.2. Physico-chemical properties of groundwater.....	125
15.3. Types of groundwater according to the occurrence conditions.....	127
16. Patterns of movement and flow rate of interlayer groundwater.....	133
16.1. Interlayer groundwater.....	133
16.2. Patterns of groundwater movement.....	136
16.3. The flow of groundwater	139
16.4. Concept of depression funnel and radius	140
17. Groundwater inflow into wells and waste water.....	143
18. Engineering-geological classification and physical and mechanical properties of soils.....	146
19. General composition and physical properties of soils.....	148

20.	Mechanical properties of soils.....	155
20.1.	Mechanical properties of soils.....	155
20.2.	Friction and friction force in compaction of soils.....	158
21.	Description of engineering -geological places and rocks.....	160
22.	Aerial photography and aerial visual observations.....	165
22.1.	Interpretation features of the main types of mountain ash described in aerial photographs.....	166
22.2.	Interpretation of tectonic structures and stratigraphic complexes in aerial photographs.....	171
23.	Mine processing.....	179
24.	Tasks and methods of engineering - exploration work.....	184
24.1.	Tasks and methods of engineering and geological exploration.....	184
24.2.	Physico-mechanical characteristic soil. Estimation soil as building materials.....	185
24.3.	Tasks and methods of engineering and geological exploration.....	186
24.4.	Field work.....	187
25.	Geophysical research methods used in engineering and geological exploration. Electrical exploration. Seismic exploration. Magnetic survey. Radioactive methods.....	188
26.	Engineering and geological exploration in industrial construction.	190
26.1.	Technical project, work drawing (two - stage design).....	190
26.1.1.	Technical working project (single - stage project).....	190
27	Laboratory and desk work. Geological map and sections. Engineering geological report.....	193
27.1.	Laboratory and Desk work.....	193
27.2.	Geological map... ..	193
27.3.	Geological section.....	195
27.4.	Engineering geological report.....	196
28.	Field methods for studying the physical and technical properties of rocks.....	198
29.	Determination of deformation and strength characteristics of rocks.....	201
29.1.	The eruption of rock.....	201
29.2.	Rock-forming minerals.....	202
29.3.	Deep massive rocks.....	204
29.4.	Sedimentary rock.....	207
29.5.	Metamorphic rocks.....	211
29.6.	Construction materials from rocks.....	213

29.6.1.	Natural stone.....	213
29.6.2.	Main properties of natural stones stone.....	214
30.	Concept of engineering and geological maps.....	218
31.	Methods of hydrogeological research.....	222
31.1.	The main purpose of hydrogeological research in the fields.....	222
31.2.	Stages of hydrogeological research in the study of deposit.....	224
31.3.	Methods for determining the inflow of groundwater to mountain structures.....	228
31.4.	Measures and measures taken to protect mines and quarries from flooding.....	232
32.	Deposits of natural building materials.....	236
33.	Engineering and geological research for the construction of buildings and structures.....	240
33.1.	General terms.....	240
33.2.	Engineering and geological surveys for the construction of industrial structures.....	241
33.3.	Research on the detailed layout project.....	244
33.4.	Engineering and geological surveys for individual buildings.....	246
33.5.	Engineering and geological surveys for the construction of underground structures.....	248
34.	Environmental protection tasks.....	255
34.1.	General provisions for the protection of wildlife and the environment.....	255
34.2.	Environmental protection tasks.....	258
35.	Management of environmental protection.....	261
35.1.	Environment when drilling oil and gas wells.....	261
35.2.	Water and waste from oil and gas drilling.....	263
35.3.	Water resources protection.....	265
35.4.	Release of contaminated water.....	265
35.5.	Protection of soil resources.....	266
35.6.	Protection of the earth 's interior and wildlife.....	267
35.7.	Reclamation.....	268
36.	Health care and health status determination of employees.....	271
36.1.	Analysis of the causes of injuries and occupational diseases in the workplace.....	271
36.2.	Examination and accounting of accidents and occupational diseases in industrial enterprises.....	273
36.3.	Methods for studying occupational injuries and occupational	

diseases.....	275
Glossary.....	277
Used literature.....	284