

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

Yusupov Giyaz Usmonovich, Gapparov Furkat Axmatovich
Nurjanov Satbay Eshjanovich., Ruziev Ilxom Maxmudovich.,
INJENERLIK GEOLOGIYASI VA GIDROGEOLOGIYA



Toshkent-2021

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

Yusupov Giyaz Usmonovich., Gapparov Furkat Axmatovich
Nurjanov Satbay Eshjanovich., Ruziev Ilxom Maxmudovich.,

INJENERLIK GEOLOGIYASI VA GIDROGEOLOGIYA

DARSLIK

Toshkent-2021

Mazkur darslik Oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan. 5141200-Daryo va suv omborlari gidrologiyasi, 5450500-Meliorativ gidrogeologiya, 5450400-Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish, 5450100-Irrigatsiya tarmoklari suv energiyasidan foydalanish, 5450600-Irrigatsiya tizimlarida gidroenergetika ob'ektlari, 5340700- Gidrotexnika qurilishi (suv xo'jaligida)", yo'nalishlari uchun mo'ljallangan. Ushbu qo'llanma kirish va 3-qismdan iborat. Birinchi qism " Geologiya asoslari", 2-qism "Gidrogeologiya asoslari" va 3-qism "Injenerlik geologiyasi asoslari"dan iborat. Kitobning kirish qismida fanning ahamiyati, mazmuni, rivojlanish tarixi to'g'risida ma'lumotlar berilgan.

Birinchi qismda yerni o'lchamlari, tuzilishi, tarkibi, yerni fizik xossalari, yerni paydo bo'lishi, mineralogik va petrografik tarkibi, va hosil bo'lishi, yer qobig'ida rivojlanadigan endogen va ekzogen harakatlar va gidrotexnik qurilishdagi ahamiyati, yerni rivojlanishi to'g'risidagi ma'lumotlar, geologik xaritalar va kesimlar to'g'risida ma'lumot berilgan.

Ikkinchi qismida yer osti suvlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar, yer osti suvlarini yotish sharoiti bo'yicha turlari, ularni rejimi va balansi, harakatlanish qonunlari, quduqlarga kiradigan suv, turli inshootlarga bo'ladigan suvning agressivligi, gidrogeologik parametrlar va ularni aniqlash, yer osti suvlarini atrof muhitga ta'siri to'g'risida ma'lumotlar berilgan.

Uchinchi qismda fizik-geologik va injener-geologik jarayonlar va hodisalar, ularni injener-geologik sharoitga ta'siri va rivojlanish qonuniyatlari, tog' jinslarining injener-geologik xossalari, injener-geologik qidiruv ishlarining tarkibi va mazmuni, injener-geologik rekognocsirovka, injener geologik s'emka, tog' qazilmalari, tajriba filtratsion ishlari, laboratoriya ishlari, gidrotexnik inshootlar loyihalarni asoslash uchun olib boriladigan injener-geologik ishlar metodikasi, loyiha bosqichlari, hisobga olinadigan omillar (relef, geologik tuzilish) va qidiruv ishlarni mazmuni, gidrotexnika inshootlari va suv ta'minoti uchun olib boriladigan qidiruv va razvedka ishlari, yakunlovchi bosqich va statsionar kuzatuvlar to'g'risida ma'lumot berilgan.

Tuzuvchilar:

G.U.Yusupov., F.A.Gapparov ., S.E.Nurjanov., I.M.Ruziyev.

Taqrizchilar:

TIQXMMI "Ekologiya va suv resurslarini boshqarish" kafedrasida dotsenti t.f.n. Maxmudova I.M.

TAQI "Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevor" kafedrasida dotsenti t.f.n. Xusanxodjaev U.I.

Аннотация

Дарслик геология, гидрогеология ва инженерлик геологияси қисмидан иборат бўлиб, биринчи қисмда ерни ўлчамлари, тузилиши, таркиби, физик хоссалари, минералогик таркиби, ҳосил бўлиши, ер қобигида ривожланадиган эндоген ва экзоген ҳаракатлар ва гидротехник қурилишдаги аҳамияти тўғрисида маълумотлар берилган.

Иккинчи қисмида ер ости сувлари тўғрисида умумий маълумотлар, ер ости сувларини ётиш шароити бўйича турлари, уларни режими ва баланси, ҳаракатланиш қонунлари, гидрогеологик параметрлар ва уларни аниқлаш тўғрисида маълумотлар берилган.

Учинчи қисмда физик-геологик ва инженер-геологик жараёнлар ва ҳодисалар, уларни инженер-геологик шароитга таъсири ва ривожланиш қонуниятлари, тоғ жинсларининг инженер-геологик хоссалари, инженер-геологик қидирув ишларининг таркиби ва мазмуни, инженер геологик съемкалар тўғрисида маълумотлар берилган.

Аннотация

Учебное пособие состоит из трех частей: геология, гидрогеология и инженерная геология. В первой части дается информация о размере и форме земли, геологическая структура земли, физические процессы происходящие в земной коре, минеральный состав, происходящие эндогенные и экзогенные процессы, и роль этих процессов при строительстве гидротехнических сооружений.

Во второй части приводятся: общая информация о подземных водных ресурсах, глубина их залегания, закономерности развития и движения подземных вод, их режим и баланс, гидрогеологические параметры подземных вод и способы определения этих параметров.

В третьей части излагаются физико-геологические и инженерно-геологические явления и их влияния на инженерно-геологических условия, и их развития и закономерность, инженерно-геологические свойства горных пород, значения и состав инженерно-геологических изысканий, а также информация о инженерно-геологических съемках.

Annotation

The manual consists of two parts: geology, hydrogeology and engineering geology. The first part provides information on the size and shape of the earth, the geological structure of the earth, the physical processes occurring in the earth's crust, the mineral composition, and the endogenous and exogenous processes that take place and the role of these processes in the planning of Hydrotechnical constructions.

In the second part are given: general information about groundwater resources, the depth of their occurrence, the regularity of the development and movement of groundwater, their regime and balance, hydrogeological parameters of groundwater and methods for determining these parameters.

The third part outlines the physical-geological and engineering-geological phenomena and their effects on engineering-geological conditions, and their development and patterns, engineering-geological properties of rocks, the values and composition of engineering-geological surveys, as well as information on engineering-geological surveys.

Taqrizchilar:

TIQXMMI “Ekologiya va suv resurslarini boshqarish” kafedrası dotsenti t.f.n. Maxmudova I.M.

TAQI “Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevor” kafedrası dotsenti t.f.n. Xusanxodjaev U.I.

So‘z boshi

Darslikda har xil turdagi injenerlik inshootlarini qurish, loyihasini tuzish va ishlatish uchun qo‘llaniladigan injener-geologik tadqiqot usullari, ularning vazifalari va hozirgi zamonda qo‘llaniladigan usullar hamda yerning tuzilishi va geologik kuchlar natijasida paydo bo‘ladigan endogen va ekzogen jarayonlar va hodisalar bayon qilingan. Darslikda qurilish vaqtida rivojlanadigan inshootni qurish sharoitini belgilaydigan geologik va injener-geologik hodisa va jarayonlarga, turli xil inshootlar uchun o‘tkaziladigan injener-geologik tadqiqotlarga, qidiruv ishlariga katta ahamiyat berilgan. Darslikda inshootni qurilish sharoitini belgilaydigan yer qobig‘ini tashkil qilgan minerallar va tog‘ jinslariga, geologik jarayon va hodisalarga, yer osti suvlariga, ularning hisoblariga va inshootning asosi bo‘lgan gruntlarga katta e‘tibor qaratiladi, alohida boblar injener-geologik qidiruv ishlarining tarkibi, mazmuni va usullariga bag‘ishlangan va turli xil inshootlar loyihalarini injener-geologik jihatdan asoslashga xizmat qiladi. Ilgari nashr qilingan o‘quv qo‘llanmalardan farqi shuki bu qo‘llanmada berilgan ma‘lumotlarda geologiya, geokimyo, geofizika, gidrogeologiya va gruntlar mexanikasi bo‘yicha ma‘lumotlar ma‘lum darajada qisqartirilib bir tartibga keltirilgan. Bu yerda asosiy e‘tibor insonni geologik sharoitga ta‘sirida sodir bo‘ladigan injener-geologik sharoitlarni o‘zgarishlariga qaratilgan.

To‘g‘on qurish soxasida yirik italyan mutaxasisi prof. Simons aytganidek, to‘g‘onni qurish, yaratish bu inshoot qurishni yarmidir. Xozirgi vaqtda bu tushunchani kengaytirishimiz mumkin yani asosni tayyorlash yarimidan xam ko‘proq.

Mualliflar qo‘llanmani tuzishda katta yordam bergan TIQXMMI ning “Gidrologiya va gidrogeologiya” kafedrasi professor o‘qituvchilariga minnatdorchilik bildiradilar.

Kirish

Sug'orish, zax qochirish va suv bilan ta'minlovchi tizimlar loyihasini, gidrotexnik inshootlar kompleksi bilan birga tuzish uchun geologik tuzilish, hududning gidrogeologik va injener-geologik sharoitlari to'g'risidagi bilimlar o'ta muhimdir. Bu sharoitlar sug'orishning va zax qochirishning prinsipial sxemasini belgilaydi va usullarini aniqlab beradi va qandaydir darajada gidrotexnik inshootlarning konstruksiyasini aniqlab beradi. Bundan tashqari yer osti suvlari, suv ta'minoti va tog' jinslari, inshoot asosi uchun zaruriy material(ashyo) bo'lganligi uchun geologik sharoitni gidrogeologik sharoitni va injener-geologik sharoitni to'liq o'rganish va loyiha qilishda, qurishda va foydalanishda katta ahamiyat kasb etadi.

Geologiya fani bir-biri bilan bog'liq bo'lgan bir qator mustaqil ilmiy-uslubiy bo'limlarga bo'linadi.

Geologiya-yer haqidagi fan bo'lib, yunoncha "geo-yer, logos fan" degan ma'noni anglatadi. Geologiya atamasini fanga birinchi bo'lib norveg olimi M.P.Esholt (1657y) kiritgan. Bu fan yerning tuzilishi, tarkibi, paydo bo'lishi va unda sodir bo'ladigan turli geologik jarayon va hodisalarni hamda uning rivojlanish tarixini o'rganadi. Geologiya fani umumlashtiruvchi tabiiy fan bo'lib, hozirgi vaqtda geologiya fanining o'rganadigan masalalari juda keng bo'lganligi uchun bir nechta maxsus ilmiy sohalarga bo'linadi.

Mineralogiya-yer po'stida joylashgan minerallarning paydo bo'lishini, fizik-kimyoviy xossalarni va ularni hosil qiluvchi jarayonlarni o'rganadi.

Petrografiya-yer po'stini tashkil qilgan mineral birikmalarini tog' jinslarining tarkibi, tuzilishi, ularning yotish sharoiti, paydo bo'lishi, yer kesimida va maydonda tarqalishini o'rganadi.

Geokimyo-yer po'stining kimyoviy tarkibini, kimyoviy elementlar va ularning izotoplarini tarqalishini va harakatlanishini, termodinamik, fizik-kimyoviy sharoitlarning ta'sirini o'rganadi.

Dinamik geologiya-yer po'stida va yuzasida sodir bo'ladigan geologik jarayonlarni (zilzila, vulkanizm, nurash, cho'kindi hosil bo'lishi) va bu jarayonlarning tarixiy vaqt davomida rivojlanishini tiklash usullarini o'rganadi.

Tarixiy geologiya-yer po'stini vaqt birligi ichida va fazoda o'zgarishi va rivojlanishini, organik dunyo rivojlanishi bilan bog'liqligini o'rganadi.

Tarixiy geologiya fanining-yer po'stining to'rtlamchi davrdagi rivojlanish tarixini o'rganuvchi sohasiga maxsus to'rtlamchi davr geologiyasi deyiladi. Bu juda ahamiyatli soha bo'lib to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan tog' jinslari kishilarning asosiy xo'jalik va injenerlik faoliyatlari olib boriladigan muhiti hisoblanadi.

Geomorfologiya-yer yuzasi shaklini hosil bo'lishini, joylashishini va o'zgarish qonunlarini o'rganadi.

Geotektonika-yer po'stining harakatlanishini va deformatsiyasini, yerning rivojlanishi jarayonida hosil bo'lgan tog' jinslarining yotish sharoitini, yer strukturasi o'rganadi.

Geologiya va fizika fanlarining oralig'ida fanning yangi tarmog'i-**geofizika** jadal rivojlanmoqda. Tog' jinslari, yer osti suvlari va atmosferaning xossalari tushuntirish maqsadida har xil fizik usullardan foydalaniladi. Bu usullarni qo'llash yerning chuqur qatlamlarini aniqlashga imkon beradi, bu esa geofizikada katta amaliy, ilmiy va metodologik ahamiyat kasb etadi (chuqurqatlamlarda yashiringan qazilma boyliklarni qidirish, zilzila va vulqonlarning otilib chiqishi, Yer va Quyosh sistemasining tuzilishi).

Gidrogeologiya-yer osti suvlari to'g'risidagi fan bo'lib, yunoncha gidro-suv, geo-yer, logos-fan degan ma'noni anglatadi.

Bu fan yer osti suvlarining paydo bo'lishi, yotish shart-sharoitlari, ularning yer po'stida tarqalishi va harakatlanish qonuniyatlari, fizik xossalari, kimyoviy, bakteriologik, gaz tarkibini, ularning rejimi va balansini, biosfera, tog' jinslari hamda mantiya jismlari bilan o'zaro ta'siridagi bog'liqligini o'rganadi.

Hozirgi davrda gidrogeologiya fani quyidagi mustaqil fan sohalariga bo‘linadi.

Umumiy gidrogeologiya-yer osti suvlarining paydo bo‘lishi shakllanishi, yer po‘stining rivojlanishidagi ahamiyati, fizik xossalari va kimyoviy tarkibi, yotish sharoitlari, tog‘ jinslari bilan o‘zaro ta’siri va boshqalarni o‘rganadi.

Yer osti suvlarining dinamikasi-yer osti suvlarining tabiiy va sun‘iy omillar ta’sirida shakllanadigan harakatlanish qonuniyatlarini o‘rganadi va bu harakatni miqdoriy jihatdan baholash va insonlar uchun kerakli yo‘nalishda idora qilish usullarini ishlab chiqadi.

Gidrogeokimyo-yer osti suvlari kimyoviy tarkibining shakllanishi va o‘zgarishi jarayonlarining murakkab harakatchan-o‘zgaruvchan tizim (jinslar, ionlar, molekulalar, yerigan gazlar, organik jism va mikroorganizmlar) sifatida, turli genetik turdagi suvlar tarkibidagi kimyoviy elementlarning harakat qilish sharoitlari va shakllanishini hamda yer osti suvlarining uzoq tarixiy geologik vaqt mobaynida tog‘ jinslari bilan o‘zaro ta’siri natijasida turli elementlar bilan boyishini o‘rganadi.

Yer osti suvlari konlari-chuchuk, mineral, sanoat va termal suvlari konlarining shakllanish sharoitlarini o‘rganadi va ularning zahiralari, sifatini baholash va o‘zgarishini bashorat qilish usullarini ishlab chiqadi. Bu vazifalar bilan bir qatorda yer osti suvlari resurslarini sun‘iy to‘ldirish va ularning rejimini idora qilish masalalarini ham ko‘rib chiqadi.

Meliorativ gidrogeologiya-gidrogeologiya fanining amaliy sohasi bo‘lib, yer osti suvlarini sug‘oriladigan, sug‘orishga yaroqli bo‘lgan yerlarda o‘tkaziladigan meliorativ tadbirlarni gidrogeologik jihatdan asoslash maqsadida o‘rganadi.

Meliorativ gidrogeologiya 1930-yillardan boshlab O‘zbekistonda irrigatsion-meliorativ tizimlar qurilishining rivojlanish ishlari bilan bog‘liq holda rivojlandi va mustaqil fan yo‘nalishi sifatida ajralib chiqdi.

Injenerlik geologiyasi-hozirgi kunda injenerlik geologiyasini biladigan quruvchilar tayyorlashga katta e‘tibor qaratilmoqda. Injenerlik geologiyasi,

geologik muhitni injenerlik inshooti joylashadigan muhit sifatida o'rganadi. U inshootni geologik muhit bilan bo'ladigan eng yaxshi munosabatini asoslab beradi. Uning vazifasiga inshoot qurishning texnikaviy imkoniyatini va tabiiy sharoitda inshootning mustahkamligini va uzoq muddat ishlashini ta'minlaydigan sharoitni aniqlash kiradi.

Bunday fanlar qatoriga tog' jinrlarini paydo bo'lishini, yotish sharoitini, fizik va mexanik va suvli xususiyatini tushuntiradigan fanlaridan tashqari geologiya, gidrogeologiya, injenerlik geologiyasi, geofizika, seysmologiya va gruntlar mexanikasi fanlari kiradi.

Akademik E.M.Sergeev birinchilardan bo'lib foydali qazilmalarni qazib olishdan tashqari, geologiya fanining yangi yo'nalishini rivojlantirishni ta'minlaydigan, ya'ni yer qobig'ini ustki qismini o'rganadigan va insonning yashashi uchun faoliyat yuritadigan sohani o'rganishni taklif qildi.

Injenerlik geologiyasiga fan sifatida qaralganda uning asosiy ob'ekti bo'lib "geologik muhit" tushunchasi ko'riladi. Bu tushunchaga shunday ta'rif beriladi: geologik muhit-bu fazoda regional asosda aks etadigan litosferaning bir qismini tashkil qilib va bu yerda insonning hayot faoliyatini va tashqi geosferalar (kosmosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera va kriosfera) bilan ta'sirini o'rganadi. Qo'llanmada geologik muhitning turli xil darajasiga katta e'tibor qaratiladi, globaldan boshlanib lokal darajasi bilan tugaydi.

Injenerlik geologiyasi - geologik muhitni undan ratsional foydalanish uchun injenerlik inshooti joylashgan geologik muhit sifatida o'rganadi. U inshootni geologik muhit bilan bo'ladigan eng qulay sharoitini asoslab beradi.

Global darajada, muhitning holatiga va o'zgarishlariga ta'sir qiluvchi kosmik va endogen omillarning ta'siri bilan xarakterlanadi. Texnogen ta'sirlar hozircha global geologik muhitga ta'sir o'tkazmaydi yoki nisbatan ta'sir juda kuchsiz ifodalangan.

Lokal muhit bu inshootni va sanoat kompleksini to'g'ridan-to'g'ri o'rab turadi va ular aytib o'tilgan tabiiy omillar hamda inshootlar va texnologik jarayonlar ta'sirida bo'ladi.

Regional muhit bu yerda oraliq holatni egallaydi. Bu esa global muhitning bir qismidir. Buni o'ziga xosligi shundaki tabiiy omillar bilan aniqlanadi. Bu yerda birinchi o'rinda zonal omillar yuzaga chiqadi. Omillarni shakllantiruvchi geologik muhit bu - tundra, tayga, o'rmon, cho'l va sahrolardir.

Regional darajada insonni tabiatga ta'siri fizik-geologik omillar va biokomponentlar ko'rinishida, geologik muhit bilan inshootlarga ta'sir qiladi.

Geologik muhitning ko'p qirrali ekanligini hisobga olib, qo'llanmada yer to'g'risidagi umumiy bilimlarga, yerning ayrim qismlarini regional o'ziga xosligiga qurilish bo'layotgan qismlarini aniq o'ziga xosligiga, yerni ayrim qismlarini (mineral) hosil bo'lishiga tog' jinslariga e'tibor beriladi. Qo'llanmani ko'p qismi geologik hodisa va jarayonlarga bag'ishlanadi. Bu narsalar to'g'risidagi bilimlar quruvchilarga kerak bo'lgan jarayonlarni faollashishi, suv omborlari atrofida sharoitni o'zgarishi, yer osti suvlarini ko'tarilishi, qirg'oqlarni qayta ishlanishi, lyosslarni cho'kishi va boshqa ma'lumotlarni beradi. Qo'llanmada katta e'tibor injener-geologik qidiruv va tadqiqotlarga bag'ishlanadi.

Geologiya fani tarixidan qisqacha ma'lumotlar

Geologiya fani qadimiy tarixga ega. Chunki kishilar qadimdan boshlab tabiatda sodir bo'ladigan turli geologik hodisa va jarayonlarga e'tiborlarini qaratganlar va ularga turlicha munosabatda bo'lganlar. Yer qatlamlarida joylashgan ma'danlarni qazib olib ishlatishgan.

Bu sohadagi ilmiy fikrlarni biz yunon olimlari Fales (eramizdan avvalgi VII-VI asr), Geraklit (eramizdan avvalgi VI asr), Demokrit (eramizdan avvalgi VI-V asr), Arastu (eramizdan avvalgi 384-322 yillar) asarlarida uchratamiz.

O'rta asrda geologiya bilimi O'rta Osiyoning dongdor olimlari Abu Rayxon Beruniy va Abu Ali Ibn Sino asarlarida yuqori darajaga ko'tarildi.

Abu Rayxon Beruniy (979-1048 yillar) o'zining arab tilida yozgan bir qator asarlarida yer, mineral rudalar, geologik jarayonlar to'g'risida juda ajoyib fikrlarni aytib o'tadi. U yerning dumaloqligiga ishonishi bilan birga, uning kattaligini ham birinchilar qatorida o'lchaydi. Uning astronomik traktatidagi

sxematik xaritasi Beruniyning eski dunyoni yaxshi bilganligidan xabar beradi, u bu sohada G'apb geograflaridan oldinda turgan.

Uning fikricha, suv markazga intilish kuchiga ega, binobarin u pastdan yuqoriga oqa olmaydi. Agar suv tog' bag'ridan buloq yoki yer tagidan yuqoriga fontan bo'lib oqar ekan, uni Beruniy yer ostidagi bosim kuchiga bog'lab tushuntirgan.

Daryo yotqiziqlari haqida esa Beruniy o'zining «Aholi yashaydigan yerlar orasidagi masofalarning oxirgi chegarasini aniqlash» degan asarida bunday deydi: «Kimki bu haqda fikr yuritar ekan, u shunday xulosaga keladi: tosh va shag'allar hamda mayda zarrachalar turli kuch tasiri bilan tog'dan ajraladi keyin ular uzoq vaqt davomida suv va shamol kuchi tufayli qirralari sinib silliqlashadi hamda yumaloq 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 «xamirga» aylanadi. Vaqtning o'tishi bilan aralashgan narsalar suv tagida ko'milib ketadi».

Agar biz ana shunday dumaloq toshlardan tashkil topgan tog'larni uchratsak, ular albatta yuqorida ta'kidlanganidek paydo bo'lgan, desak bo'ladi. Ular yer ustida yoki qatlamlar orasida uchrashi mumkin. Bunday jarayon uzoq vaqtni talab etadi va bizning tasavvurimizdan tashqaridagi doimiy o'zgarishlar bilan bevosita bog'langan holatda yuz beradi.

XVIII asrda M.V.Lomonosov, XIX asrda Layel tomonidan kashf etilgan aktualizm g'oyalarini birinchilar qatorida Beruniy bu mulohazalarida bayon etgan. Shu asarda Beruniy yana bunday deydi: «Dengiz o'rni quruqlik, quruqlik o'rni esa dengiz bilan almashadi. Agar bu hodisa yer yuzida odam paydo bo'lguncha yuz bergan bo'lsa, u holda u almashish hodisasini bilib bo'lmaydi, agar odamlar paydo bo'lgandan keyin yuz bergan bo'lsa, u vaqtda kishilarning xotirasidan yo'qolgan, chunki ko'p vaqt o'tishi bilan ma'lum narsalar ko'pincha yo'qolib ketadi. Bu haqda faqat ayrim kishilargina eslashi mumkin. Arabiston cho'llari xuddi ana shunday voqeani o'z boshidan kechirgan. Bu yerlar o'z vaqti dengiz suvi bilan qoplangan bo'lib, hozirda cheksiz qumlar bilan qoplangan.

Dengiz izi yotqiziqlarni quduq va hovo'zlar qazigan vaqtdagina qum ostidan topish mumkin. Shunga monand holat, ya'ni dengiz yotqiziqlariga tegishli baliq suzgichlarini saqlagan toshlar Jurjon va Xorazm o'rtasidagi qumlar ostida ham uchrab turadi. chunki bu yerda ham o'z vaqtida ko'l bo'lgan. U vaqtlarda Jayxun yoki Balx-Amudaryo hozirgi cho'l orqali Balxan tog'laridan o'tib Xorazm dengizi - Kaspiyga quygan». Beruniy o'zining bu mulohazalari bilan hozirgi landshaft qanday kelib chiqqanligini tushuntirishda, paleontologik hayvon qoldiqlariga suyanib, paleogeografik usulni qo'llagan.

«Hindiston yerlari bir zamonlar cho'l bo'lgan. Uning janubi dengiz, qolgan uch tomoni baland tog'lar bilan o'ralgan. Bu tog'lardan Hindiston yerlariga daryolar oqovasi quyiladi. Agar siz bu mamlakat tuprog'ini kavlasangiz, har xil chuqurlikdan yumaloq-yumaloq yirik toshlar chiqishini va ularning tog' yon bag'rida hosil bo'lganini va bu yerda daryoning oqimi tez ekanligini, tog'dan uzoqlashganda toshlar bo'lagining mayda bo'lishini, ya'ni daryoning sekinlashganini va nihoyat qumning suv harakatlanmaydigan joyi dengiz qirg'og'i, daryo deltasida cho'kkanini ko'rasiz. Bundan hindlar mamlakatini qadim dengiz bo'lgan va keyinchalik uni oqovalar bilan kelgan cho'kindilar to'ldirgan deb ishonch hosil qilasiz»(Sh.Sh.Shoraxmedov O.I.Islomov "Umumiy geologiya" 1971 dan olingan). Beruniy XI asr boshlarida birinchi bo'lib daryo o'zanlarida cho'kindilar katta-kichikligining suv oqimi tezligiga qarab o'zgarishi qonuniyatlarini yaratganligini, bu qonuniyatlarni qanchalik katta ahamiyatga ega ekanligini, so'nggi yillarda V. I. Popov tomonidan ishlab chiqilgan kontinental cho'kindilarning klassifikatsiyasiga qarab bilish mumkii (V. I. Popov, 1957 y.). Beruniy tomonidan ishlab chiqilgan cho'kindi hosil bo'lishining uch bosqichi V. I. Popovning fatsial paragenetik mintaqalariga mos keladi.

O'z-o'zidan ko'rinib turibdiki, Beruniy yuqorida ko'rsatilgan qonunlarni ayrim hol va ma'lum sharoit uchun belgilab bergan. Bundan 900 yil ilgari cho'kindi jinslar hosil bo'lishining eng muhim qonunini ochishga muyassar

bo'lgan bu ajoyib olimning ilmiy jasorati qay daraja ulug' ekanligi ko'rinib turibdi.

Beruniy o'zining «Mineralogiya» degan asarida (IV asrning birinchi yarmi) minerallar haqida chuqur va aniq ilmiy ma'lumotlar bergan. Minerallarni aniqlash va klassifikatsiyaga ajratishda Beruniy faqat ularning rangi va tiniqligini emas, balki qattiqligi va solishtirma og'irligidan ham foydalangan. Beruniy minerallarning solishtirma og'irligini juda aniq belgilagan.

O'z zamonasining birdan-bir geologi bo'lgan vatandoshimiz buyuk tabiatshunos Abu Rayxon Beruniy yangi tug'ilib kelayotgan geologiya faniga katta hissa qo'shdi.

Beruniyning zamondoshi, buyuk olim, tabiatshunos va faylasuf Abu Ali ibn Sino ham geologiya fanining rivojlanishiga o'z hissasini qo'shdi. Ibn Sinoning geologik dunyo qarashlari uning ilmiy qomusi — «Ashshifo» (Qalbni davolash) degan kitobning «Tabiat» degan bo'limida yoritilgan, shu kitobning beshinchi qismi meteorologik hodisalarga doir. Bu qismning ikki bobi tog' jinslarga, masalan minerallarning paydo bo'lish sabablariga va meteorologik hodisalarning paydo bo'lishi masalalariga bag'ishlangan.

Ibn Sino toshlarning, tog' va vodiylarning paydo bo'lishi sharoitini tekshirgan. Ibn Sino tog' jinslari va minerallarning paydo bo'lish yo'llari haqidagi gipotezani rivojlantirdi.

Ibn Sinoning toshlarning paydo bo'lishida zilzila va tog' qulashlari, yerlarning o'pirilishi katta rol o'ynashini, hayvon va o'simliklarning toshga aylanishini ko'rsatuvchi ajoyib fikrlari bor. Ular, «yer substansiyasi» natijasida toshga aylanadi - deydi Ibn Sino. Ularning tez yoki sekin toshga aylanishi yer harakati kuchlarining tezligiga bog'liq. Agar o'zgartiruvchi kuch katta bo'lsa, tabiatdagi o'zgarishlar qisqa vaqt ichida sodir bo'ladi. Binobarin, Ibn Sino faqat vaqt omili bilan qiziqib qolmasdan, balki jarayonning xarakteri va miqdori bilan ham qiziqqan.

Ibn Sino tomonidan temir va tosh meteoritlarining paydo bo'lishi haqida aytilgan fikrlar juda qiziqarlidir. Ibn Sino meteoritlar «yashindan paydo bo'ladi»

deydi. (U ba'zi bir meteoritlarni fulguritlar bilan almashtirgan bo'lishi ham mumkin.) Qoyali yaxlit jinslarning hosil bo'lishi haqida Ibn Sino gapirib bunday deydi: «Yaxlit toshlar birdan kuchli issiqlikka duch keladi, bu issiqlik yopishqoq gillarni eritib yuboradi, aksincha issiq past bo'lganda bu jarayon uzoq vaqt davom etishi mumkin». Ibn Sinoning tog'lar, vodiylar va daryolarning paydo bo'lishi haqidagi fikrlari kishi e'tiborini o'ziga jalb etadi. Tog'larning paydo bo'lish omillarini Ibn Sino ikkiga ichki va tashqi omillarga bo'ladi. Ichki omillarga u zilzila hodisasini, tashqi omillarga suv va shamolning emiruvchanlik ishi ekzogen jarayonlarni kiritadi.

Ibn Sino hozirgi aholi yashaydigan o'lkalar o'tmishda hayotsiz yerlar va dengiz osti bo'lgan, degan progressiv fikrlarni ilgari surdi.

Rossiyada geologik bilimlarning rivojlanishi buyuk olim M.V.Lomonosov (1711-1765 y) ning ilmiy tadqiqotlari bilan bog'liqdir.

M.V.Lomonosov o'zining "Yer qatlamlari haqida" (1759y.) kitobida yerning ichki va tashqi kuchlarining o'zaro ta'siri natijasida shakllanishi to'g'risidagi g'oyani ilgari surdi hamda yer po'stining qalinligini hisoblab chiqdi.

Rus olimlaridan A.D.Arxangelskiy, V. A. Obruchev, M.A. Usov, N.S.SHatskiy, V.V. Belousov, M.M. Tetyaev, M.M. Muratov, V.S.Xain, A.A. Bogdanov, V.I. Popov, N.N. Vasilkovskiy va boshqa olimlarning ilmiy merosi salmoqlidir.

O'zbekistonda X.M.Abdullaev, G'.O.Mavlonov, N.L.Vasilkovskiy, V.I.Popov, N.A.Kenesarin, E.M. Isamuxamedov, I.X.Xamroboev, O.S.Sodikov, O.M.Akromxujaev va boshqa olimlar tomonidan geologiya fanining barcha tarmoqlari keng ko'lamda rivojlantirildi.

Geologiya fanining yangi yo'nalishi bo'lgan gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi tarmoqlarining rivojlanishiga O'zbekistonda O.K. Lange, G'.O.Mavlonov, M.M.Krilov, N.A.Kenesarin, D.M.Kats, N.N.Xojiboev, S.SH.Mirzaev, A.N.Sultonxujaev, A.S.Xasanov va boshqa olimlar katta hissa qo'shdilar. Bu sohalarning rivojlanishi uchun Respublikamizda keng ko'lamda

olib borilgan yerlarni o'zlashtirish va gidrotexnik inshootlarni qurish ishlari asosiy omillardan bo'lib xizmat qildi.

Nazorat uchun savollar

1. Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fanlari nimani o'rgatadi?
2. Geologiya fani qanday mustaqil sohalarga bo'linadi?
3. Injenerlik geologiyasi fan sifatida qanday masalalarni hal etadi?
4. O'zbekistonda geologiyaga oid yozma ma'lumotlar qaysi davrlarda paydo bo'lgan?
5. Rossiyada geologik bilimlarning rivojlanishi qanday olimning nomi bilan bog'liq va uning qaysi kitobida yoritilgan?
6. Abu Rayhon Beruniy o'z asarlarida geologiyaga oid qanday ma'lumotlarni yoritgan?
7. Ibn Sino geologiya fani rivojlanishiga qanday hissa qo'shgan?
8. O'zbekistonda geologiya fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlardan kimlarni bilasiz?
9. Hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi tarmoqlarining rivojlanishiga hissa qo'shgan O'zbekistonlik olimlar to'g'risida nimalarni bilasiz?

I-bob. Geologiya asoslari

1.1. Yer to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar

Yerning shakli, o'lchamlari va tuzilishi

Yer shakli. Yerning shakli to'g'risidagi tasavvurlar, gravitatsion maydoni, ularni o'zaro bog'liqligi va ichki tuzilishi to'g'risidagi umumiy ma'lumotnomalar XVIII asrda Nyuton, Gyuygens va Klero tomonidan olindi va ular yerni tortish kuchi to'g'risidagi nazariyadan va yerning ichki qismida massaning taqsimlanishi to'g'risidagi qonundan foydalandilar.

Bir qancha davlatlarda meridian va parallellarda o'tkazilgan gradus o'lchovlari, yerni qutblari (splyusnutost - yalpoq) yapasqi ekanligini Nyutonning genial hisobini to'g'riligini tasdiqladi.

Nemis astronomi va geodezisti F.A.Bessel gradusli o'lchovlardan foydalanib yerni siqilish qiymatini hisoblab chiqdi (ekvatorial va qutblar radiuslarining nisbati farqi) va uning hisoblari bo'yicha u 1/299 ga teng.

Listingning (1873) taklifi bo'yicha yerni shakliga alohida «geoid» deb nom berildi. Geoid deb okeanning mutlaq tinch yuzasi relefi tushuniladi va har bir nuqtada tushirilgan chiziq unga ya'ni og'irlik kuchiga perpendikulyar bo'ladi. Geoidning yuzasi dunyo okeanining tinch yuzasi bilan mos tushadi va materiklarda esa bu yuza dengiz, daryo, ko'l, kanallar yuzasida davom etdirilish mumkin.

Keyinroq yerning o'lchamlari va shakli qator olimlar tomonidan aniqlandi. Ishonarli ma'lumotlar rus olimlari F.N.Krasovskiy va A.A.Izotovlar tomonidan olindi. Ularning o'lchovi bo'yicha yerning shakli uch o'qli ellipsoid aylanasiga yaqin va kichik o'qi esa aylanish o'qi deyiladi.

Ekvatorial radiusning uzunligi 6378,2 km, qutbiy o'qi esa 6356,9 km (ekvatorial radiusi qutbiy radiusidan 21,3 km uzunroq). Yerning siqilishi 1/298,3 ga teng (yo'ldoshlar orbitasini taxlili $\lambda=298,25$ ni beradi). Yerning yuzasi 510 100 934 km² ga teng. Ekvatorial yalpoqligi ezilganligi yerning meridian qismida ekvatorial yalpoqligi, Yer planetasining relefiga mos kelmaydi (eng

baland tog' cho'qqisi balandligi 9 km va eng chuqur yeri 11 km ga etadi) va olimlar yerning aniq geometrik shaklini qidirib topishga urinmoqdalar.

G.N.Katterfeld hisoblashlar yo'li bilan yer shaklini aniqladilar va u "nok" shaklini eslatadi. Uning hisoblari bo'yicha yerning shakli uch o'qli kardiodal ellipsoidga o'xshash. Ekvatorga nisbatan Yer nosimmetrik ekanligini A.A.Ivanov, I.D.Tongolovich, S.S.Tropininglar (kosmonavtlar) ham aytib o'tishgan.

Og'irlik kuchi. Yerni shakli va tuzilishining o'ziga xosligi, uning yuzasida og'irlik kuchining o'zgarishi bilan aniqlanadi, og'irlik kuchi qutbiy viloyatlarda katta va ekvatorial viloyatlarda kichik.

Og'irlik kuchining tezlanishi, bir tekis qutblardan ekvatorga tomon 0,5% ga kamayib boradi. Biroq ayrim joylarda bu qoidadan chetga chiqishi (buzilish) ham kuzatiladi. Bir xil tumanlarda og'irlik kuchi (musbat anomaliya) agar yer bir xil (bir xil tarkibi) jismlardan iborat bo'lsa katta, boshqa bir tumanlarda kichik bo'ladi(nisbiy anomaliya). Anomaliya tog' jinsi tarkibini keskin o'zgarishi bilan ifoda qilinadi. Engil jinslar tarqalgan yerlarda og'irlik kuchi kamayadi, og'ir jinslardan tashkil topgan joylarda og'irlik kuchi ortadi.

Tog'lik viloyatlar (Himolay, Kavkaz, Alp) salbiy anomaliya va Tinch okeani ustida ijobiy anomaliya ekanligi aniqlandi. Bu narsa shuni tasavvur qilishga imkon beradiki, tog'larning asosida 80 km chuqurlikda engil tog' jinslari ($2,7 \text{ g/sm}^3$) granit tipiga kiradigan jinslar yotadi, Tinch okeanida esa kichik chuqurlikda bazalt tipidagi og'ir jinslar ($2,9 \text{ g/sm}^3$) joylashadi.

Og'irlik kuchining tezlanishi V.A.Magnitskiy ma'lumotiga muvofiq chuqurlik bo'yicha o'zgaradi. SHuni ham hisobga olish kerakki avval tezlanish asta sekin o'sib boradi va 2900 km ga etganda maksimal qiymatga (1037 sm/sek) etib boradi, yer yuzasida bu qiymat 10% oshib boradi. Bu esa yerning markazida zichlik katta ekanligini ko'rsatadi. 2900 km dan chuqurlikda og'irlik kuchining tezlanishi pasayadi, markazda esa nolga etadi.

Agar yer bir xil bir jinsli bo'lganida, og'irlik kuchi yer yuzasidan markaziga qarab(tomon) asta sekin kamayib boradi.

Og'irlik kuchi gravimetr qurilmasi yordamida o'lchanadi. Gravimetr yordamida gravimetrik xaritasi tuziladi va og'irlik kuchi bilan geologik tuzilish juda yaqin bog'liqligi mavjud. Yer rivojlanish tarixida og'irlik kuchi doimiy bo'lib qolgan emas.

Yerning zichligi. Har xil chuqurlikdagi jismning zichligini seysmik to'lqinlarni tarqalish tezligini o'rganish orqali aniqlangan. Seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi, ularning kuchi tarkibini yoki tog' jinslarining turini o'zgarishi bilan o'zgaradi.

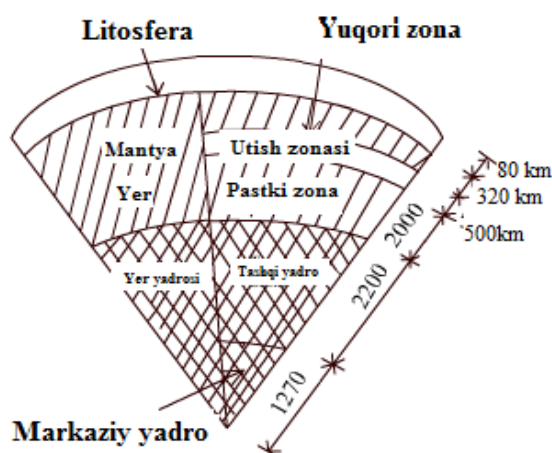
Ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi ayrim chuqurliklarda sakrab-sakrab o'zgarishi aniqlangan. Bu chuqurliklarda to'lqinlarning tarqalish tezligi va yo'nalishi keskin o'zgaradi, to'lqinlarning sinishi va xatto qisman to'lqinni qaytishi ham kuzatiladi.

Shunga o'xshash o'zgarishlar, aniq va tez-tez kuzatiladi, okeanlar ostida 5-10 km chuqurlikda va materiklar ostida 35-80 km, va 2900 km chuqurlikda kuzatiladi.

Bu birinchi tartibdagi ajralish yuzasi deyiladi. Bulardan birinchisi Moxorovich yuzasi deb ataladi. ("M"), va 1909 yilda yugoslaviyalik olim tomonidan Yer qimirlashdagi seysmogrammani o'rganish orqali aniqlangan. 2900 km dagi chuqurlikda seysmik to'lqinlarning tezligi va yo'nalishi keskin o'zgaradi. Ko'ndalang to'lqinlar hatto o'chib boradi.

1-rasm. Yer sharini

geosferalarga bo'linish sxemasi



Hozirgi vaqtda Yer asosan (litosferasi) qattiq holatda degan fikr fanda keng tarqalgan. Bu fikrga asosan litosferaning cho'kindi, granit va bazalt qatlamlari qattiq holatda yotadi. Mantiya jismlari esa fizik xususiyati

jihatdan surguch, shishaga yoki parafinga o'xshash strukturasisiz jismlardan tashkil topadi. Bu jismlar bir zumda ta'sir qiluvchi kuchlar ta'siridan o'zlarini

qattiq jismlar kabi, asta ta'sir qiluvchi kuchlar ta'siridan esa xuddi suyuq jismlar kabi tutadi. YAdroning tashqi qobig'i o'ta zichlangan suyuq jismlardan, markaziy qismi esa qattiq metalsimon jismlardan tashkil topgan deb hisoblanadi.

Bu chuqurlikda tog' jinslarining fizik xossalarini keskin o'zgarishini ko'rsatadi (bu chuqurlikda 2900 km dan 5000 km gacha surilish moduli nolga teng). Bu to'g'risida kuzatuvlarning natijalari yerda moddalarni ko'tarilishi guvohlik beradi (1963 y) hamda yerning o'z o'qi atrofida chayqalishi ustidan bir kungi kuzatishlar guvohlik beradi.

Bo'ylama to'lqinlarning tarqalish tezligi (V) birinchi chegaragacha 5,5-6,8 km/sek, ko'ndalang to'lqinlarning tezligi – 3,4 -3,7 km/sek.

Shu bilan birga 50 km chuqurlikgacha (tog'lik tumanlarda) tezlik 6,0 km/sek dan oshmaydi. Tezlik ko'rsatadiki, bo'ylama to'lqinlarning tarqalish tezligi, zichligi bo'yicha granitlarga yaqin egiluvchan jinslarda $2,7 \text{ g/sm}^3$ va tezligi $V_p=6,5 \text{ km/sek}$, $V_b=4-4,1 \text{ km/sek}$ esa bazalt tipidagi jinslarga muvofiq keldi ($2,9-3,0 \text{ g/sm}^3$). CHegara "M" da seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi sakrab o'sadi (bo'ylama to'lqinlar – 6,8 – 8,3 km/sek gacha). "M" yuzasidan pastda 900 km gacha, bo'ylama to'lqinlarning tezligi –11,4 km/sek gacha o'sadi (ko'ndalang to'lqinlarning tezligi 6,4 km/sek), bu esa o'ta asosiy temir magnezial – peridotit jinslardagi seysmik to'lqinlarning tezligiga mos keladi va ular $3,2-3,6 \text{ g/sm}^3$ ga ega bo'ladi (seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi balki jinslarning zichligini o'sishi bilan aniqlanadi). 900 km chuqurlikdan 2900 km chuqurlikkacha bo'ylama to'lqinlarning tezligi asta-sekin o'sib 13,6 km/sek gacha o'sib boradi. (qo'ndalang to'lqinlar tezligi 7,3km/sek), zichligi esa $4,7-5,7 \text{ g/sm}^3$ miqdorgacha, 2900 km chuqurlikda bo'ylama to'lqinlarning tezligi avvalo 13,6-8,1 km/sek gacha keskin tushadi, keyin 5000 km chuqurlikgacha o'sib boradi (10,2 km/sek gacha), va 5000 kmdan 5190 km gacha keskin 11,2 km/sek ortib boradi, so'ngra asta-sekin o'sib boradi va Yer markazida 11,3 km/sek ga etadi.

Yer markazidagi hisoblangan zichlik $12,3 \text{ g/sm}^3$ teng. Qator mualliflar yer markazidagi zichlikni $17,9 \text{ g/sm}^3$ ga etadi deb aytishadi.

100-200 km chuqurlikda materiklar ostida va 50-400 km chuqurlikda okeanlar tagida seysmik to'liqlarning tezligini biroz pasayganligini ko'ramiz va uni Gutenberg qatlami deyiladi yoki to'liq uzatgich yoki astenosfera deyiladi. Bu chuqurlikni yumshalgan mintaqa deb yuritiladi.

Yer sharining qobiqlari. Seysmik, gravimetrik va boshqa o'lchovlar, hamda yerning massasini, zichligini va inersiya momentini aniqlash orqali, yer qator qobiqlardan tashkil topadi deyishadi va ular bir-birlaridan tarkibi va moddaning holati bilan farq qiladi.

Tashqi qobiqlar to'g'risida to'xtalib o'tirmay – atmosfera, gidrosfera, biosfera, noosfera (insonning ta'siri tarqalgan qobiq) va kriosfera (muz qobig'i) to'g'risida so'z yuritmay, Yer qobig'i to'g'risida fikr yuritamiz.

Yer qobig'i. Yer qobig'i to'g'risidagi tushuncha, litosferaning yuqori qismi, XIX asrning boshida yuzaga keldi (1-rasm). Kant-Laplasning kosmogonik gipotezasiga muvofiq, Yer qizdirilgan gaz-chang mahsulotidan iborat, ya'ni erigan qaynoq eritmadan va uning yuzasi sovugan qobiqdan iborat.

XX asr boshlarida ko'p olimlar tomonidan progressiv fikrlar aytildi, masalan Yerni hosil bo'lishi sovuq kosmik changlardan hosil bo'lgan degan gipoteza hukmron bo'lsa ham yer qobig'i – ya'ni yerning yuqori qobig'i degan fikr hozir ham saqlanib qoldi. Yer qobig'i deganda, katta qalinlikdagi tog' jinsi qatlami tushuniladi va u Moxorovich yuzasidan tepada joylashgan.

Yuqoridan yer qobig'i atmosfera, gidrosfera, biosfera, kriosfera qobiqlari bilan chegaralangan. Pastdan yer qobig'i mantiya qobig'i bilan chegaralangan. Yer qobig'i qalinligi va tarkibi har xil jinsli qobiqni tashkil qiladi. Uning qalinligi tekisliklarda (Rus) 35-40 kmni, qadimgi tog' tizmalari tumanlarida (Ural) 50-60 km ni, yosh tog' tizmalari tumanlarida (G'arbiy Alp, Pamir, Himolay) 80 km dan iborat. Tog'larda yer qobig'i yer ichiga ildiz otganday (kirganday) bo'lib ko'rinib turadi. Atlantika okeanining tubida yer qobig'i 10-15 km, Tinch okeanining markaziy qismida 4-6 km ni tashkil qiladi.(1-jadval)

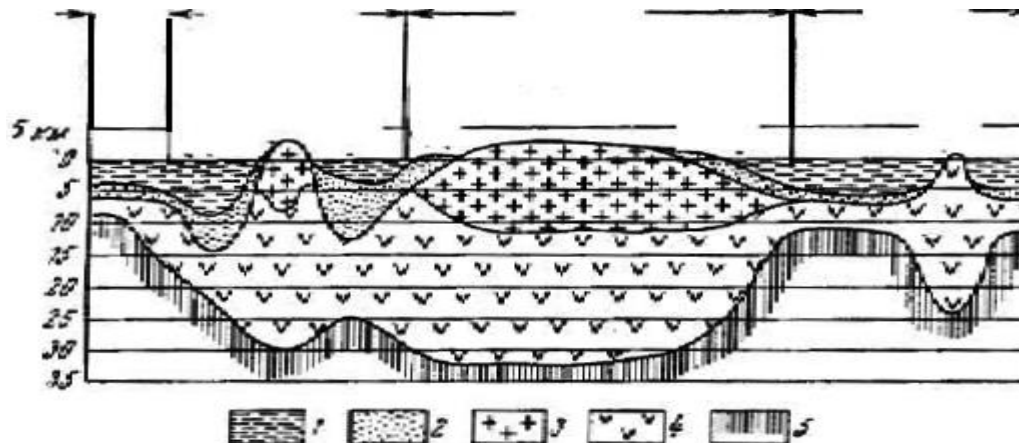
Ko'ndalang seysmik to'lqinlarning tezligi 4,2 km/sek. Bu qatlamning qalinligi noldan 15 km gacha o'zgarib turadi.

1-Jadval

Litosferaning turli xududlardagi qalinliklari

| Xududlarning nomi | Qalinlik-lari, km | Xududlarning nomi | Qalinlik-lari, km |
|-----------------------------|-------------------|---|-------------------|
| Tibet | 70 | Tinch okeanining shimoliy qismi (ocean botiqligi) | 8 |
| Tyan-Shan | 80 | | |
| Kavkaz | 50 | | 18 |
| Evropa (tekislik) | 28 | Tinch okeanining markaziy qismi | 16 |
| Shimoliy Amerika (tekislik) | 30 | Atlantika okeanining markaziy qismi | |

Yer qobig'i yer yuzidan boshlab cho'kindi tog' jinslaridan (gillar, qumlar, qumtoshlar, shag'al toshlardan, gipslar, ohaktoshlar) iborat va ular cho'kindi qatlamiga birlashtiriladi(2- rasm).



2-rasm. Litosferaning ko'ndalang kesimi.

1- suv, 2-cho'kindi qatlam, 3-granit qatlam, 4 – bazalt qatlam, 5 – mantiya.

Cho'kindi tog' jinslarining qadimgi qatlamlari, katta harorat va bosim hukmronlik qilgan yer qobig'i ichida, metamorfik tog' jinslariga aylanadi (gneys, slanets, marmar). Pastda silikat eritmani sovib qotishidan hosil bo'lgan (magmaning) magmatik tog' jinslari joylashadi. Magmatik tog' jinslari orasida, asosan uning yuqori qismida uning nordon turlari granitlar yotadi. V.V.Belousov

bu qavatni granito-gneys deb ataydi va ularni tarkibiga metamorfik jinslarni ham qo'shadi. Granito-gneys qobig'i tagida kontinentlarda hamma yerda cho'kindi jinslar yotadi. Cho'kindi va granito-gneys qatlami tarkibida kislorod (O), kremniy (Si), va allyuminiy (Al) lar ko'p uchraydi va ularni ko'pincha "sial" qatlamiga (qobig'iga) birlashtiriladi.

Geofizik ma'lumotlarga muvofiq cho'kindi va granito-gneysning umumiy qalinligi tekisliklarda 15-20 km gacha, qadimgi tog'lar ostida 15-25 km gacha, juda baland yosh tog'lar ostida 50 km gacha bo'ladi. Okeanlar tubida granito-gneys qatlami uchramaydi.

Granito-gneys qatlamining ostida, deyarli hamma yerda xususiyati jihatdan bazaltga o'xshash jinslar yotadi. Bu qatlamni shartli ravishda bazalt qatlami deyiladi. Bazalt va granit qatlami jinslari, ularni kontinentlarda yopib turgan magmani sovib qotishidan hosil bo'lishi mumkin, hamda cho'kindi jinslarning metamorfizatsiyaga uchrashidan hosil bo'lishi mumkin. Ma'lumki o'ta qari arxei erasi cho'kindi jinslarning tarkibi hozirda metamorfik slanets va bazaltga aylangan, cho'kindi undan yosh metamorfiklar tarkibiga – granit kiradi.

Bazaltlar granitlarni degranitizatsiya jarayoniga uchrashi natijasida hosil bo'ladi. Bu holda granitlar katta harorat va yuqori bosim ostida kremniy oksid va ishqorlar bilan kambag'allashadi. Bazalt qatlamining tekislikdagi qalinligi 20-25 km (platformada), yosh tog' tizmalari ostida 15-20 km. Bazalt va granit qatlamlari orasidagi chegara, bazalt qatlamining granit qatlamiga asta-sekin kirgani uchun va yer bloklarining bir-biriga nisbatan, yoriqlar bo'yicha surilganligi uchun aniq ko'rinmaydi.

Yer mantiyasi. Yer qobig'ining ostida mantiya joylashadi. U 2900 km chuqurlikkacha tarqaladi, ya'ni birinchi tartibdagi ikkinchi chegaragacha va u yadro bilan mantiya orasida joylashadi. Qobiq tuzilishi, tarkibi, xususiyati va boshqa belgilari bo'yicha uchta qatlamga bo'linadi: V qatlami (Gutenberg qavati) 200-400 km gacha, S qatlami (Golitsin qavati) 700-900 km gacha va D qatlami 2900 km gacha (1-rasm). Seysmik ma'lumotlarga qaraganda faqat ayrim lokal uchastkalardan tashqari, qobiqning moddasi qattiq holatda yotadi,

Tadqiqotlarning geofizik usullari, yer qobig'idagi qattiq quyulishlarini o'rganish, Oyning va Quyoshning Yerga ta'sirini o'rganish, sun'iy yo'ldoshlarni harakatini kuzatish, olimlarga yer gorizont va vertikal yo'nalishda ham turli jinsli (xil) tuzilishli va tarkibga ega degan fikrni ilgari surishga imkon berdi. Ayniqsa bu yuqori mantiyaga "V" va "S" qatlamlarini birlashtiradigan, ayniqsa "V" qatlamiga taalluqli. Bu oraliqda astenosfera joylashadi. Astenosferaning plastik holati izostatik muvozanatni ta'minlaydi. Muvozanatni buzilishiga, masalan katta ko'tarilishlar va pasayishlar bilan tog' inshootlariga bo'ladigan yukni ortishi sabab bo'ladi. "V" qatlamini tarkibida magniy (Mg) va temir (Fe) elementlari birikmalari asosiy rol o'ynaydi, SiO₂ kremniy kislotaning va ishqor elementlarni miqdori kamayib boradi. Bunday tarkibga granat peridotit tipiga kirgan o'ta-asosiy jinslar mos keladi. Qobig'ining kimyoviy tarkibini o'zgarishi "M" yuzasining borligini bildiradi.

"V" qatlamini tashkil qiladigan jinslarning peridotit tarkibi, tosh meteoritlarini solishtirish yo'li bilan aniqlanadi. Bu tadqiqotlar A.P.Vinogradov rahbarligida o'tkazilgan.

Qator tadqiqotchilar taxmin qilishlaricha, materiklar ostida tosh qobiqning qalinligi katta bo'lganda, qobiqning tagida eklogit (harorat 1000°C va bosim 10 ming atmosferaga etganda paydo bo'ladigan piroksen-granatli bazaltning zich fazasi turi) joylashadi va u pastda granatli peridotitga o'tadi (aylanadi).

Eklogitlar va peridotitlar yer yuzasidan chuqurda joylashgan katta yoriqlarda va kimberlit trubkalarida o'rganilgan (Yoqutiston, Janubiy Afrika). Bular tog' jinslarining bo'laklari bo'lib haddan ziyod katta bosimda yer qa'ridan siqib chiqarilgan. Bu jinslar qadimda katta amplitudada bukilgan zonalarda kuzatilgan.

Mantiya jismlari namunalari kenglik mintaqalarining yoriqli zonalaridan olingan va rift vodiylari kesishgan yerlaridan olingan. Bular Hind va Atlantika okeanining do'ng tizmalaridan o'tadi. 2700 km va 2900 km oraliqda o'tish zonasi joylashgan. U "A" va "V" qatlamlari kabi ayrim olimlarning fikricha, kimyoviy tarkibi va holati bilan ajralib turadi.

To‘lqin qaytargichni zichligi (10^{20} puaz) yopuvchi qatlamning zichligidan (10^{23} puaz) kichkina va shuning uchun to‘lqin qaytargichning maxsuloti yuzaga oqib chiqishga intiladi. To‘lqin qaytargichni tepasiga joylashgan (yig‘ilgan) suyuq bazalt astenolitlar yig‘indisini hosil qiladi va qulay sharoitda yer qobig‘iga singib boradi yoki yer yuziga oqib chiqadi. Boshqacha aytganda “V” qatlamida vulqon o‘chog‘i tug‘iladi va massaning siljishi (joyini o‘zgartirish natijasida) zilzilani keltirib chiqaradi va uni fokusi 800 km gacha chuqurlikda joylashadi.

Shunday qilib bu bosqichda yuqori mantiya qobiqning eng faol qismidir va uning hisobiga magmatik tog‘ jinslari shakllanadi.

“S” va “D” qatlamlarida moddaning tarkibi o‘zgarmaydi va faqat uning fizik holatigina o‘zgaradi. V.A.Magnitskiyning taxmin qilishi bo‘yicha “S” qatlamida, ayniqsa “D” qatlamida ion turidagi bog‘liqlar kovalent bog‘liqlik bilan almashiladi, moddaning zichligi esa keskin ortadi.

Yer yadrosi. Yer yadrosi radiusi 3470 km ga teng. Yadro va mantiya qatlam-qatlam bo‘lib yotadi. Hozirgi vaqtda yadro chegarasida “E” qatlami ajratiladi va 2900 km dan chuqurlikdan 4980 km chuqurlikkacha (tashqi yadro) davom etadi, G-qatlami 5120 km chuqurlikdan Yer markazigacha va “F” qatlami 4980 km va 5120 km (oraliq zona) gacha(1-rasm).

Qator tadqiqotchilar yadroning yaxshi elektr o‘tkazganligi uchun, temir va nikeldan iborat deb faraz qiladilar va S, SiO₂, MgO aralashmasidan tashkil topadi. Bu qatlamni “nife” (Nife) deb ataydilar.

Temir yadro tarafdorlari V.N.Jdanov, A.P.Vinogradov, F.Steysi, B.Meyson, A.N. Kuk, K.E.Bullen va boshqalar yadro qobiqdan faqat tarkibi bilan emas, holati bilan farqlanadi. Birinchi bo‘lib yadroning birxilligi to‘g‘risida V.N.Lodochnikov aytib o‘tgan (1939 y). YAdroda hukmron bo‘lgan katta bosim ostida (35 mln. atmosfera) silikat tarkibli modda-metall holatida bo‘ladi. Katta bosim ostida atomlar qisman buzilishga uchraydi va ayrim elektronlarni yo‘qotadi.

Ichki yadro chegarasida moddaning fizik xossasi yana o'zgaradi. Bu o'zgarish katta miqdordagi elektronlarning atom tizimidan uzilishi bilan bog'liq. Katta harorat va bosim fazaning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Temir yadro tarafdorlari aytishlarlari bo'yicha tashqi yadro suyuq metallardan, ichki yadro qattiq metallardan iborat (Bullen,1966y).

Bosim. V.A.Magnitskiy bo'yicha 1 km chuqurlikda bosim 1sm^2 yuzaga 275 atmosfera, 50km chuqurlikda 13000 atm (13 t/sm^2), yadroning yuqori chegarasida 1,4 mln. atm. ga teng, Yerning markazida 3,5 mln. atm. dan yuqori.

Yer markazida hukm suradigan bosim ostida jismlar alohida xossaga ega bo'ladi deb aytish mumkin.

Yerning magnitlik xossasi. Yer shari gigant magnitdan iborat. Yerning magnit maydoni qiymati bo'yicha juda kichik (yuz marta kichik oddiy magnitdan), lekin Yerning xayotida katta rol o'ynaydi. Yerning sun'iy yo'ldoshlari va kosmik raketalar bilan aniqlanganidek, 90 ming kilometr yer yuzasidan balandlikda magnit maydoni yer yuziga nisbatan 10 ming marta kuchsizroq, 15 km balandlikda yer yuzasidagi magnit maydoni yer yuziga nisbatan 40 marta kuchsizroq. Yer yuzasidagi magnit maydonini doimiy va o'zgaruvchanlarga bo'linadi.

Doimiy magnit maydonining asosiy qismi Yer yadrosida va yadro bilan mantiya chegarasida kechadigan jarayonlarga bog'liq. Bu magnit maydonining bu qismiga yer qobig'idagi tog' jinslarida yaratilgan magnit maydoni ustma ust tushadi. Yerning o'zgaruvchan magnit maydoni Quyoshning nurlanishi bilan bog'liq.

Yer Shimoliy va Janubiy magnit qutblariga ega. Ular geografik qutblar bilan mos tushmaydi.

Magnit strelkasining geografik meridiandan og'ish burchagi, ma'lum joy uchun – magnit og'ishi enkayishi (og'ishi) deyiladi. Enkayishi sharqiy yoki g'arbiy bo'lishi mumkin. Bir-xil enkayish chiziqlari izogon deyiladi. Nolga teng bo'lgan izogon (enkayish) og'ishlari nolli magnit meridiani deyiladi. Izogonlar shimolda ham, janubda ham bir xil nuqtada uchrashadi.

Shimoliy magnit qutbining koordinatlari $78,5^\circ$ shimoliy kengligi va 69° g'arbiy kengligi (1964 yil koordinatlari). Magnit qutblari bilan geografik qutblarining mos kelmasligining sababi, Yer yuzasida quruqlik va suvning notekis taqsimlanishi bilan tushuntiriladi.

Magnit qutblari vaqt o'tishi bilan o'z holatini o'zgartirib turadi. Erni magnit maydoning o'z joyini o'zgartirib turishi tog' jinslaridagi qoldiq magnetizm bilan aniqlanadi va tarixiy vaqt davr uchun – geomagnit maydoni bilan aniqlanadi.

Gorizontga nisbatan magnit strelkasining yotish burchagini – magnit og'ishi deyiladi. Shimoliy yarimsharda gorizontga nisbatan strelkaning shimoliy uchi, Janubiy yarimsharda Janubiy uchi og'adi. Teng og'ish nuqtalarining birlashtirib – “izoklin” chiziqlariga ega bo'lamiz. Og'ish qiymatining miqdori ekvator dan qutblar tomon o'sib boradi va magnit qutblarida maksimumga etadi ($90^\circ S$). Magnit izoklini va izogonning to'ri geografik to'r bilan mos kelmaydi.

Enkayish va og'ish qiymatlari kunlik, yillik va asriy tebranib turadi. Bu esa Yerni holatini Quyoshga nisbatan bog'liqligini ko'rsatadi.

Magnit anomaliyasi mavjudligi bilan bog'liq, izoklin va izogonning yo'nalishi ma'lum o'zgarishlarga uchraydi. Magnit anomaliyalari yer qobig'ida katta miqdordagi temirli tog' jinsi mavjudligi bilan va yer qobig'idagi katta yoriqlar bo'yicha surilish bilan bog'liq. Bu narsa tog' jinsini mutlaq yoshini aniqlashga yordam beradi.

Magnit elementining kunlik oddiy o'zgarishlari bilan bir qatorda, to'satdan (kutilmaganda) bo'ladigan tebranishlar ham kuzatiladi. Bu Yerni magnit maydonining bezovtalanishi bilan magnit bo'roni bog'liq. Tadqiqotlar ko'rsatadiki, bir xil holatlarda vulqon otilishi kuzatiladi, bir xil vaqtda chaqmoq chaqadi va uchinchi holda esa zilzila ro'y beradi. Kuchli magnit bo'ronlari yer yuzasida (planetalar yuzasida) Quyoshda portlash ro'y berganda kuzatiladi.

1.2. Yerning issiqlik rejimi

Yer juda ko'p miqdordagi issiqlikni ishlab chiqaradi. Issiqlik energiyasini ichki manbai bo'lib radioaktiv elementlarning o'z o'zidan parchalanishi hisoblanadi va radioaktiv elementlar yer qobig'i va mantiyadagi tog' jinslarida to'planadi. Radioaktiv elementlar yer qobig'idan tog' jinslarida oz miqdorda tarqalgan va o'z-o'zidan parchalanadi (grammning milliondan bir qismi). Bu issiqlik energiyasi yer qobig'i va mantiyada to'planadi. Lekin Yer paydo bo'lgan vaqtdan boshlab (5 mlrd. yildan ortiq) to'plangan issiqlik Yerning ichki qatlamlarini qizdirishga hamda Yer yuzasida kuzatilayotgan issiqlik nurlanishiga ham etadi.

Yer qa'ridan kelayotgan issiqlikdan tashqari, Quyoshdan tarqalayotgan issiqlik manbai ham bor. Bir sekund ichida Yer yuzasi bilan Quyoshdan $1.8 \cdot 10^{24}$ erg nurli (luchisty) issiqlik energiyasini oladi va bu esa issiqlikka aylanadi. Xaqiqatdan Yerdan tarqalayotgan bu issiqliqni 45% dunyo bo'shlig'iga yoyilib ketadi. Lekin issiqlikning qolgan qismi, shunchalik kattaki, qolgan issiqlikning manbalari u bilan solishtirganda, Yer yuzasida juda kichik.

Quyoshdan Yerni oladigan issiqligi notekis taqsimlanadi. Antarktida va Shimoliy qutbda o'tkazilgan kuzatuvlarga ko'ra atmosferadagi muzlar suv bug'idan, 1m^2 yuzasi bilan Quyosh issiqligidan va yoriqlikdan ekvatordagidan qaraganda ikki hissa ko'p oladi. Ammo olingan issiqlik maydonining qatta qismida havoning tiniqligi va havo qobig'ining qalinligi kichik bo'lganligi sabab dunyo bo'shlig'iga (fazoga) tarqalib ketadi. Xalqaro geofizik yilda o'tkazilgan o'lchovlarga ko'ra, Antarktida Yer yuzida eng katta manfiy yillik issiqlik balansli bo'lgan viloyat hisoblanadi. (Antarktida yuzasi bilan katta issiqlik tarqatadi, Quyoshdan olganidan ko'proq) ya'ni Antarktida dunyo bo'shlig'iga issiq shamol bilan keltirilgan issiqlikni tarqatadi.

Yer yuzasi bilan har xil nuqtalarda issiqlikni notekis miqdori, Yerni aylanish o'qi ekliptika yuzasiga nisbatan qiya joylashganligi bilan bog'liq. Yer yuzasi bilan olinadigan va beriladigan issiqlik miqdori ko'p hollarda qator boshqa omillarga bog'liq: quruqlik va dengiz suvning notekis taqsimlanganligi,

yer yuzasining relefiga (xar 100 m dengiz suvi ko'tarilganda harorat $0,5^{\circ}\text{C}$ pasayadi), o'simlik qobig'ining rivojlanishiga, havo va okean suvi oqimlariga va boshqalarga bog'liq. Biroq Yer yuzasining landshafti har xil bo'lsada, yerda bir xil o'rtacha yillik yoki o'rtacha oylik haroratli viloyatlarni ajratish mumkin.

Butun hamma shimoliy yarim shar uchun havoning o'rtacha yillik harorati $15,5^{\circ}\text{C}$, janubiy yarim shar uchun – $13,6^{\circ}\text{C}$. Har bir yarim sharda, ayrim nuqtalarda o'rtacha yillik harorat ekvatoridan qutblar tomon pasayib boradi. Qutb viloyatlarida u juda past- 10°C – 15°C va undan past. Bu tumanlarda tuproqning harorati manfiy, gruntlar muzlagan holda uchraydi. Abadiy muzlik bu erlarda katta qalinlikga ega (700 metrgacha bo'ladi).

Harorat faqat shimoldan janubga qarab o'zgarmay, balki chuqurlik bo'yicha ham o'zgaradi. Harorat katta o'zgarishlarga faqat Yer qobig'ining yuqori qismida uchraydi. Yer yuzasidagi haroratning o'zgarish amplitudasi 100°C ga etadi (O'rta Osiyo sahrolarida). Yer yuzasidan chuqurlikka qarab (kunlik, yillik va ko'p yillik) harorat pasayib boradi va qaysi bir chuqurlikda umuman o'zgarmay qo'yadi. Bu chuqurlikni "yillik harorat doimiy bo'lgan mintaqa" deb ataladi.

Tog' jinslarining harorati bu yerda yer yuzasidagi o'rtacha yillik haroratga teng. Ko'rib o'tilgan "mintaqa" dan yuqorida joylashgan yer qobig'ining yuqori qismini va Quyoshning issiqligi ta'sirida bo'lgan mintaqani "geliotermik mintaq" deyiladi.

Harorat doimiy bo'lgan "mintaqa", har xil joylarda har xil chuqurlikda joylashadi.

Bu mintaqalar yer yuzasidagi har xil haroratning yer yuzasidagi miqdoriga va tog' jinslarini issiqlik o'tkazuvchanligi bilan bog'liq, harorat qanchalik keskin o'zgarsa va tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi katta bo'lsa, doimiy harorat "mintaqa" shunchalik chuqurda joylashadi.

Parijda doimiy harorat “mintaqa”si 28,0 m chuqurlikda joylashadi (11,83°C), Moskvada 20,0 m (4,2°C) chuqurlikda joylashadi. Tabiiyki Yer qobig‘iga Quyosh issiqligi 20-30 m gacha etib boradi.

Doimiy harorat mintaqasidan pastda “geotermiya” zonasi keladi va uning o‘ziga xosligi issiqlikni Yer o‘ziga yig‘adi. Issiqlik oqimining o‘rtacha miqdori $1,5 \cdot 10^6$ kal/sek ga teng. Geotermiya mintaqasida harorat chuqurlik ortishi bilan oshib boradi. Haroratning chuqurlik oshishi bilan o‘tib borishi Yer yuzasining har xil nuqtalarida har xil. Harakatdagi va o‘chgan vulqonlar tarqalgan viloyatlarda haroratning oshishi juda tez ro‘y beradi: 0,7-4,5 m chuqurlikga chuqurlashganda harorat 1°C ga ko‘tariladi. Vulqon xarakat qiladigan viloyatlardan uzoqlashgan yerlarda harorat juda sekinlashadi, lekin hamma yerlarda bir xil emas. Yerni burmalangan xududlarida harorat, ma’lum bir chuqurlikda, qadimiy burmalangan chuqurliklarga nisbatan yuqori bo‘ladi. Moskva atrofidagi chuqur burg‘ilash qudug‘ida (platforma xududida joylashgan) issiqlik oqimi V.A.Magnitskiy bo‘yicha $0,9 \cdot 10^{-6}$ kal/sm²sek ga teng harorat 41°C, Toshkent yaqinida (yer qobig‘i harakatchan tog‘ viloyatida joylashgan) 900 m chuqurlikda harorat 55°C etadi, Alp (yosh tog‘ viloyatlarida issiqlik oqimi $2 \cdot 10^{-6}$ kal/sm² sek) tog‘larida Simpon tunneli qazilgan vaqtda, dengiz sathidan 668 m balandlikda harorat 56°Cga teng. Shunday qilib yer qobig‘i harakatini faol bo‘lgan yerlarida, ko‘proq ichki issiqlik singdiruvchan bo‘ladi. Ayniqsa bunday hodisa okean tubidagi tizma tog‘lik tarqalgan yerlarda kuzatiladi, va bu yerda issiqlik oqimi katta qiymatga ega bo‘ladi $6,7 \cdot 10^{-6}$ kal/sm²sek. Tekislikdagi harorat xaqidagi aniq ma’lumotni dengiz sathidan 7136 metr chuqurlikkacha olishimiz mumkin. Bu chuqurlikda AQSHda harorat 244°C ga teng.

O‘lchovlar shuni ko‘rsatadiki hatto bir joyda ham chuqurlik ortishi bilan harorat notekis ortib boradi. SHimoliy Kaspiyda kavlangan quduqda 500 m chuqurlikda harorat 42,2°C, 1000 m chuqurlikda – 55,2°C, 1500 m chuqurlikda – 69,9°C, 2000 m chuqurlikda – 80,4°C, 2500m chuqurlikda – 94,4°C, 3000 m chuqurlikda – 108,3°C. Bu esa haroratning o‘zgarishiga ko‘p omillar ta’sir

qilishini ko'rsatadi. Ayrimlarini biz quyida ko'ramiz. 1°C haroratni ortishiga kerak bo'ladigan chuqurlikning metrdagi o'zgarishi geotermik bosqich deyiladi, 100 metr yerga vertikal bo'yicha chuqurlashganida haroratning ortishi (o'sishi) geotermik gradient deyiladi. O'rtacha geotermik gradient 3°C qilib qabul qilingan, geotermik bosqich esa 33 metr qilib qabul qilingan.

Biroq geologik sharoitni turli-tuman bo'lgani uchun amaldagi geotermik bosqich, yer qobig'ining yuqori qismida har xil nuqtalarda har xil. Shunday qilib, AQSH da geotermik bosqich yer qobig'ining yuqori qismining har xil nuqtalarda metamorfik va magmatik tog' jinslari tarqalgan yerlarda 7 m dan 138 metrgacha o'zgaradi, G'arbiy Evropada 28 m dan 36 metrgacha, MDH davlatlarida 1 metrdan 30-38 metrgacha o'zgaradi. Geotermik bosqich Moskva atroflarida 38,4 m, Kareliyada 100 m va undan ortiq. Geotermik bosqichning katta qiymati Janubiy Afrikada (167 m) ro'yxatga olingan. Geotermik bosqich qiymatidagi farqi quyidagilardan aniqlanadi:

- a) tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi va radiofaolligi bilan;
- b) gidrokimyoviy jarayonlar yer qobig'ining ma'lum uchastkasida issiqlik ajratishi reaksiyasi katta bo'lsa, geotermik bosqich kichik bo'ladi;
- v) tog' jinslarining yotish holati va buzilishlarning yoshi bilan (harorat uch marta tezroq ko'tariladi, yaqin atrofda burilmalarga bo'lingan yerlarda). Yer osti suvlarini xarakteri bilan (qaynoq suv oqimlari tog' jinslarini qizdirib geotermik bosqichini pasaytiradi); suvlarning ulkan massasi joyning geotermik rejimiga sovutuvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda 15-20 km dan pastda geotermik bosqichning o'zgarishi o'rganilmagan. Bu chuqurlikkacha hisoblarga ko'ra geotermik bosqich (yer yuzasidagi jinslar uchun) ma'lum. Pastda haroratning o'sishi sekinlashadi.

Yerning magnit xususiyati boshqacha aytganda buzilishi mumkin.

V.A. Magnitskiyning hisoblari bo'yicha 100 km chuqurlikda harorat 1300°C , 400 km chuqurlikda 1700°C , 2900 km chuqurlikda 3500°C , 5000 km chuqurlikda – 5000°C . Harorat ichki yadroda xuddi tashqi yadrodagidek, yoki

undan ozgina yuqoriroq. Shu vaqtda yerning A va V qatlamlari sovish bosqichiga o'tgan, S, D va yer yadrosi radiofaol elementlarining parchalanishidan ajralib chiqqan issiqlik hisobida qizdirilgan holatga o'tayapti.

E.A. Lyubimovning hisoblari bo'yicha yerning maksimal harorati 4000°C. Bu harorat ikki uch ming kilometr chuqurlikka xos. Pastda harorat asta sekin pasayib boradi va mantiya va yadro chegarasida 3000°C ga teng bo'ladi va yer markazida 2600°C atrofida bo'ladi. Hisoblarga ko'ra yer hozirgi kunda dunyo bo'shlig'iga 1 sm² yuzaga 1,26·10⁻⁶ kal issiqlik yo'qotadi, va yer yuzasi bilan 1,5·10⁻⁶ kal yutadi. Vaqt o'tishi bilan issiqlik yer qobig'ida to'planib boradi, ayniqsa Yerning ichki qobiqlarida.

1.3. Yerni gravitatsion maydoni

Nyuton qonuniga asosan koinotdagi barcha jismlar bir-birlariga tortish kuchi bilan bog'langandirlar va uning miqdori erkin tushayotgan jismni tezligi 1 gall=0,01 m/sek² bilan o'lchanadi. Yer yuzining o'rtacha tortish kuchi miqdori 981 gal.dir. Yer geoid shaklida bo'lganligi uchun siqilishi qutbda va ekvatorida har xilligi sababli, Yerning tortish kuchi ekvatoridan qutbga har 1 km da 0,5 milligalga oshib borar ekan va shu sababli qutblarda Yerni tortish kuchi ekvatorga nisbatan 5,2 galga katta ekan. Bundan tashqari dengiz sathidan har 1 m ko'tarilganda Yerni tortish kuchi 0,308 milligalga kamayib borar ekan. Yer yuzidan markaziga tomon tog' 12 m da Yer tortish kuchi 1 milligalga ko'tarilib borib, yadroni tashqi chegarasida (2900 km chuqurlikda) maksimumga – 1020 gal etar ekan va yana chuqurlashgan sari kamayib Yer markazida tortish kuchi nolga teng ekan. Aniqlanishicha zichligi katta tog' jinslari Yer tortish kuchining musbat anomaliyalarini, zichligi kichik bo'lgan tog' jinslari manfiy anomaliyalarni berar ekan. Yerni tortish kuchini o'rganish geologik jarayonlarni dinamikasini aniqlashda qo'llaniladi

1.4. Yerning elektr maydoni

Yerning elektr maydonini sferik kondensator bilan taqqoslash mumkin. Bunda musbat zaryadlar atmosferaning yuqori qismi–ionosferada, manfiy zaryadlar esa Yer yuzasida deb faraz qilinadi. Atmosferaning quyi qatlamlari izolyator rolini o‘ynaydi. Shunga asosan yer yuzasining tepasidagi atmosfera potentsiallar farqi hosil bo‘ladi va o‘rta kengliklarda o‘zining maksimal qiymatiga etadi. Ekvator va qutblarda elektr kuchlanish maydoni (potensial) kichik miqdorlarda bo‘ladi. O‘rta kengliklarda elektr kuchlanish – g, miqdori 130 v/m bo‘lsa, ekvator va qutblarda 70-80 v/m. Fasllar, oylar, kunlar davomida elektr kuchlanishi o‘zgarishi kuzatilgan. Maksimal miqdori qishda va eng kami yozda bo‘lishi, kun davomida Grinvich vaqti bo‘yicha maksimumi soat 18-19 da va minimumi soat 3 da bo‘lishi kuzatilgan.

O‘ziga xos ayrim elektr maydonlarining hosil bo‘lishi Yerning o‘sha hosil bo‘lgan hududlarida sodir bo‘ladigan geologik (tektonik) jarayonlar bilan bog‘lash mumkin.

1.5. Yerning zichligi va bosimi

Yer po‘stini tashkil qilgan jismlarning zichligi $3,3 \text{ kg/sm}^3$ dan ortmaydi. Yerning chuqur qismlarini tashkil qilgan jismlarning zichligi bosim ortishi bilan ortib boradi. Yerning o‘rtacha zichligi $5,52 \text{ g/sm}^3$. Yer po‘stlog‘ining o‘rtacha zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$.

Olimlarning hisoblashlariga ko‘ra mantiya va yadro chegarasida 2900 kilometr chuqurlikda yer jismlarining zichligi $5,7 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Shu chegaradan bevosita pastda zichlik keskin ortib boradi va $9,3-9,7 \text{ g/sm}^3$ ga etadi. Yerning markazida jismlarning zichligi $12,2-12,5 \text{ g/sm}^3$ ga etadi.

Yerning ichki bosimi chuqurlik ortishi bilan ortib boradi va yer po‘sti bilan mantiya chegarasida 13 ming atmosfera, mantiya va yadro chegarasida 1,4 million atmosfera va Yerning markazida 3 million atmosferadan ortadi.

1.6. Yer po‘stining kimyoviy tarkibi

Hozirgi vaqtda olimlar o‘rtasida yerning po‘stloqlari va yadrosining kimyoviy tarkibi to‘g‘risida yagona bir fikr mavjud emas, yerning kimyoviy tarkibi meteoritlar tarkibiga o‘xshash deb, taxmin qilinadi. Lekin yer po‘stining tarkibi meteor jismlarining tarkibidan keskin farq qiladi. Bu farqni yer po‘sti bilan uning chuqur mintaqalari orasidagi element almashinuvi jarayoni bilan tushuntirsa bo‘ladi. Ayrim hollarda yerning ichkari qismidan Si, Ca, Na, K, Al va radioaktiv elementlar uning po‘sti tomon ko‘tariladi. Yer po‘stidan uning ichkarisiga esa Fe, Mg, S va boshqa kimyoviy elementlar harakat qiladi.

Yerning kimyoviy tarkibini XIX asrning 80-yillarida amerikalik olim Klark birinchi bo‘lib o‘sha davrda ma‘lum bo‘lgan 6000 dona tog‘ jinslarini o‘rganib Yer po‘stining kimyoviy tarkibini ko‘rsatuvchi jadval tuzdi. Shu davrdan boshlab ko‘pgina olimlar Yer po‘stining kimyoviy tarkibini o‘rganish bilan shug‘ullandilar. Akademik A.E.Fersman, keyinroq A.P.Vinogradovlar tomonidan bir muncha aniq ma‘lumotlar olindi.

Quyidagi 2-jadvalda geosferalarining kimyoviy tarkibi to‘g‘risida ma‘lumot berilgan.

2-jadval

Geosferalarning kimyoviy tarkibi

| Kimyoviy elementlar | Granit qatlami | Bazalt qatlami | Litosfera, 16-20 kilometrgacha | Yerning umumiy kimyoviy tarkibi |
|---------------------|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| O | 47.59 | 44.24 | 46.8 | 27.71 |
| Si | 27.72 | 23.24 | 27.3 | 14.53 |
| Al | 8.13 | 8.46 | 8.7 | 1.79 |
| Fe | 5.01 | 8.76 | 5.1 | 29.76 |
| Ca | 3.03 | 6.51 | 3.6 | 2.32 |
| Na | 2.85 | 2.35 | 2.6 | 0.38 |
| K | 2.60 | 1.28 | 2.6 | 0.14 |
| Mg | 2.09 | 3.73 | 2.1 | 8.69 |
| Ti | 0.63 | 0.83 | - | 0.02 |
| C | 0.09 | - | - | 0.04 |
| S | 0.05 | 0.10 | - | 0.64 |

| | | | | |
|-------------------|------|------|-----|------|
| P | 0.13 | 0.20 | - | 0.11 |
| Mn | 0.04 | 0.25 | - | 0.07 |
| Cu | - | - | - | 0.20 |
| Ni | - | - | - | 3.46 |
| Boshqa elementlar | 0.04 | 0.05 | 1.2 | 0.14 |
| Barcha elementlar | 100 | 100 | 100 | 100 |

Yer po‘stining kimyoviy tarkibi vaqt birligi ichida doimiy emas, chunki Yer bir tomondan meteorit va chang ko‘rinishdagi kosmik jismlar hisobiga o‘zgarib turadi, ikkinchi tomondan Yer dunyo bo‘shlig‘iga geliy, neon, vodorod, azot va turli gazsimon elementlar va birikmalarni doimiy ravishda o‘zidan tarkatib turadi.

1.7. Yerning paydo bo‘lishi haqidagi gipotezalar

Yerning paydo bo‘lishi to‘g‘risidagi dastlabki tasavvurlar juda qadimdan mavjud bo‘lgan. Chunki bu masala ulkan amaliy ahamiyatga ega. Yerning paydo bo‘lishi haqida to‘g‘ri tasavvurga ega bo‘lmasdan turib, uning tuzilishini va unda bo‘ladigan jarayonlarni to‘g‘ri tushunish mumkin emas.

Qadimgi davrlarda Yerning va Quyosh tizimining vujudga kelishi to‘g‘risidagi tasavvurlar asosan xurofiy bo‘lgan. Faqat uyg‘onish davrida (XV asrning oxiri va XVI asrning boshi) fanni dinning tazyiqidan ozod bo‘lishi boshlanadi.

Polyak olimi Nikolay Kopernik (1473-1543 y) «Dunyo jismlarining aylanishi haqida» nomli asarida birinchi bo‘lib Yer koinotning markazi emas, balki Quyosh atrofida doimo aylanib turadigan kichik planeta ekanligini aniqlab berdi.

XVII asrning oxirida nemis olimi Leybnits (1646-1716 y) Yer qachonlardir qizigan (cho‘g‘ holatidagi) nur tarqatuvchi jism bo‘lgan degan fikrni o‘rtaga tashladi. Yerning yuqori qatlamlarini u yer yuziga oqibchiqqan massaning shlaklariga o‘xshatdi.



**3-rasm. I.Kant gipotezasiga ko‘ra
Yer va boshqa planetalar paydo
bo‘lish sxemasi.**

1745 yilda fransuz olimi J.Byuffon (1707-1788 y) Yer va Quyosh tizimining boshqa planetalari bir necha o‘n ming yil avval Quyoshning kometa bilan falokatli to‘qnashuvidan ajralib chiqqan Quyosh jismlaridan hosil bo‘lgan deb isbot qilishga harakat qildi.

XVIII asrning o‘rtalarida yashab ijod etgan nemis faylasufi I.Kant: “Quyosh va planetalarni hosil qilgan materiyalar hozirgi Quyosh sistemasi joylashgan chegarada siyrak tarqalgan va tartibsiz holda xarakat qilganlar” deydi (3-rasm).

I.Kant osmon bo‘shlig‘idagi zarrachalar o‘zaro tortishishi natijasida bir markazda to‘planib quyushlashgan massaga aylangan va hozirgi Quyoshning paydo bo‘lishiga sabab bo‘lgan, Quyosh atrofida aylanib qolgan jismlar esa hozirgi planetalarni vujudga keltirgan degan xulosaga keldi.

I.Kantning materiyalarning tarqalishi siyrak va harakati tartibsiz bo‘lgan deyishi to‘g‘ri bo‘lsada, u materiyaning markazga to‘planishi va harakatini mexanika qonuniyatlari asosida to‘g‘ri tushuntirib bera olmadi. Kantning Quyosh va Quyosh sistemasini kelib chiqishi to‘g‘risidagi gipotezasidan bir oz farq qiladigan gipotezani fransuz matematigi Per Simon Laplas 1795 yilda taklif qildi.

P.S.Laplas faraz qilishicha, bizning Quyosh sistemamiz dastavval, aylanuvchan g‘oyat siyrak, qizigan tumanlikdan iborat bo‘lib, uning markazida tumanlikning o‘zagini tashkil etuvchi juda quyush gazsimon moddalar zich

holatda to'plangan. Bu tumanlik tobora sovishi va siqilishi bilan uning aylanish tezligi kuchaygan, shuning natijasida aylanuvchi gazsimon moddalar markazdan qochish kuchi ta'sirida yasmiq shaklini olgan.

Tumanlik sovigach, siqilishi natijasida uning aylanishi yana ham kuchayadi va moddalarning bir-biridan qochishi kuchaya boradi va nihoyat, markazdan qochish kuchlari tortish kuchidan ustun kelgach, tumanlikdan turli vaqtda gazsimon halqalar ajralib chiqib keta boshlagan. Bu gazsimon halqalar Quyosh ekvatori tekisligida o'z o'qi atrofida va tumanlik atrofida aylanar ekan, ayrim qismlarga ajralib ketadi, ajralib chiqqan moddalar tobora zichlashadi va sharsimon holga keladi, ya'ni planetalar, jumladan Yer ham paydo bo'ladi.

P.S.Laplasning fikricha, tumanlikning markaziy sharsimon yirik qismi hozirgi hayot manbai - Quyosh, undan ajralib chiqqan halqalar esa sayyoralar (Yer va boshqalar) va ularning yo'ldoshlarini vujudga keltirgan.

P.S.Laplas yuqoridagi gipotezani quyidagi etarlicha isbotlanmagan ma'lumotlarga suyanib va o'shalar asosida yozgan edi:

1) Quyosh sistemasidagi sayyoralar Quyosh massasining $1/700$ qismiga to'g'ri keladi;

2) Quyosh ekvatori (tekisligi) hamma sayyoralarning va ular yo'ldoshlarining orbitalar tekisligiga to'g'ri keladi;

3) Quyosh qaysi tomonga aylanayotgan bo'lsa, (o'z o'qi atrofida), planetalarning hammasi ham o'z o'qi atrofida va Quyosh atrofidan shu tomonga qarab aylanadi;

4) Sayyoralarning yo'ldoshlari sayyora aylanadigan tomonga qarab aylanadi;

5) Sayyoralaridan biri — Saturn ekvator tekisligida yupqa lentadek sayyora halqasi o'ragan holda harakat qiladi.

P.S.Laplas gipotezasiga uzoq vaqtlargacha (100 yil) hech qanday shubha tug'ilmadi. Keyingi davrlarda fan taraqqiy etib, astronomlar juda kattalashtirib ko'rsatadigan teleskoplar yordami bilan planeta va ularning yo'ldoshlarini katta va yaqqol ko'radigan bo'lgandan so'ng, P.S.Laplas gipotezasiga shubha tug'ila

boshladi.

Chunki planetalarning harakat yo'nalishi va tezligi P.S.Laplas aytganicha bo'lib chiqmadi. 1815 yillarda, hatto Laplas hayotligidayoq, Uran planetasining 4-yo'ldoshi planetaning ekvatorial tekisligi bo'yicha emas, balki uning ekvatoriga tikaylanishi aniqlangan edi. Shunga o'xshash bir qancha yangi ma'lumotlar aniqlangandan so'ng Laplas gipotezasi o'z kuchini yo'qota boshladi.

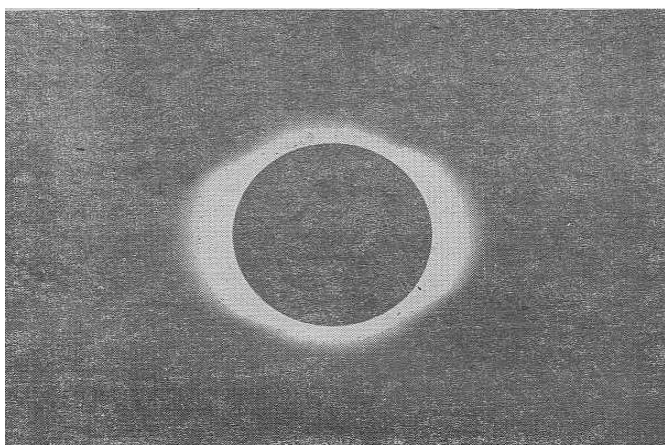
P.S.Laplas gipotezasi I. Kant gipotezasiga o'xshaydi, lekin ular birbiridan bexabar shu gipotezani yaratganlar. I. Kant matematik bo'lmagani uchun o'zining yaratgan gipotezasidagi bu dalillarni hisoblab chiqib isbot qilmagan va hech qanday matematik tekshirishlar o'tkazmagan. P. S. Laplas gipotezasi esa go'yo I. Kant gipotezasini to'ldirgan. Shuning uchun bu ikki gipoteza birgalikda Kant va Laplas gipotezasi deb yuritiladi.

Biroq Laplas gipotezasi ham matematik jihatdan ancha kuchsiz edi. Laplas matematik bo'lsa ham, o'z zamonasiga xos darajada edi, uning gipotezasi o'sha zamondagina mashhur edi. Shunday bo'lsada, kosmogoniya fani klassiklarining genial fikrlari fanning taraqqiy etishida g'oyat katta rol o'ynadi va osmon jismlari moddiy narsadir va ular albatta evolyusion o'zgarib boradi, degan g'oyani tasdiqladi.

Kosmogoniya sohasida 1920 yillardan beri akademik A.S. Fesenkov sistematik ravishda ish olib bordi. U fizika, geofizika va planetalarning atmosferasini, harakatini, meteoritlarning nimadan tuzilganligini, yulduzlar oralig'idagi moddalarni va shuningdek, ularning nurlanishini, fizik xossalarini tekshirishda juda katta ishlar qildi.

A.S.Fesenkov Yer va boshqa planetalar Quyoshda bo'lib turadigan ichki reaksiya natijasida paydo bo'ladi deydi. U Quyoshdagi vodorod (H) elementi parchalanib, geliy elementiga aylanganda karbon (C) elementi katalizator bo'lishi natijasida uning markazida $20\ 000\ 000^{\circ}\text{C}$, tashqi qismida $6\ 000^{\circ}\text{C}$ issiqlik hosil bo'lgan deydi. Quyosh markazida bo'ladigan bunday reaksiyalar bir tekisda bo'lmaydi. Reaksiyani tezlashtiruvchi jarayon oldin bor (Br) elementi

qatnashgan, unda Quyosh kamroq issiqlikka ega bo'lgan, keyin karbon katalizatorlik qilganda issiqlikning birdan kuchayishi bilan markazdan qochish kuchi oshib, Quyoshning shakli nok shakliga keladi va uning ma'lum miqdori protuberanslar shaklida ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan massalar quyuglashib markaziy qismida og'ir moddalar, atrofida engil elementlar to'planib, bo'lak-bo'lak bo'lib Quyosh atrofida harakatlanadi(4-rasm).



4-rasm. Quyosh toji(1954 yil 30. VI quyosh tutilishida olingan)

Olimlar hozir ham bunday jarayonlar bo'layotganligini aytadilar. Shunday qilib A.S.Fesenkov planetalarning vujudga kelishini Quyoshning rivojlanish tarixiga bog'lash zarurligini isbot qilishga harakat qiladi. Uning fikricha, galaktika sistemasida bir qancha quyoshlar rivojlanish bosqichini boshidan kechirmoqda, ularning atrofida gaz va tumanliklardan iborat bo'lgan materiyalar bor, bular birikishi uchun ma'lum sharoit, ya'ni yulduzlar oralig'idagi tortish kuchi boshqa sharoit bo'lgandagina planetalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari A.S. Fesenkov agar qulay sharoit bo'lmasa, tumanliklar bepoyon bo'shliqqa tarqalib ketishini va boshqa katta hajmdagi osmon jismlariga qo'shilib ketishini ta'kidlaydi.

V.A.Ambarsumyan yulduzlar oralig'idagi changsimon moddalarni, ulardan hozirgi vaqtda to'p-to'p va ayrim yulduzlar paydo bo'layotganligini kashf etdi va bu ixtiro juda katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Akademik G.A.Shayn yulduzlarning kimyoviy tarkibi bir xil emasligini astrofizika va boshqa tekshirish usullari yordamida aniqlab berdi.

P.P.Parenago va B. V.Kukarkin o'zgaruvchi va yangi yulduzlarni hamda bizning galaktikamiz tuzilishini o'rganish yuzasidan juda ko'p tekshirishlar o'tkazdilar.

Kosmogoniya sohasida qilingan bunday katta muvaffaqiyatli ishlar akademik O.Yu.Shmidtning kosmogoniya nazariyasiga zamin bo'lib xizmat qildi. O.Yu.Shmidt gipotezasiga ko'ra, Erimiz va planetalar hech qachon olovdek qizigan osmon jismi bo'lgan emas (paydo bo'lishining boshlang'ich davrida). U qachonlardir galaktikamiz sistemasidagi tumanliklar to'plamidan (bulutsimon, mayda chang, tuzon materiyalardan) iborat bo'lgan.

Quyosh galaktika bo'ylab harakatlanishi natijasida uning atrofiga tumanliklar yig'ilib tartibsiz harakatdan tartibli harakatga o'ta boshlagan, ya'ni kichik zarrachalar bir-birlariga qo'shilib kattalashgan. Ko'p vaqtlar o'tishi natijasida bu jinlar to'plami o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanadigan bo'lib qolgan. Paydo bo'lgan bu sayyoralar Quyoshdan har xil uzoqlikda joylashishi, bir-birlarini va yo'ldoshlarini tortib turishi ham tasodifiy bir hol emas, ular sayyoralarning paydo bo'lish tarixiga bog'liqdir. Hozirgi vaqtda ham sayyoralarga har xil katta-kichik osmon jismlari (ularning tortishkuchi natijasida)kelib qo'shilmoqda. Masalan, biz yashab turgan planeta - Yerga har yili 5000 dan 7000 tagacha meteorit tushib turadi (O.Yu.Shmidt) va Yer ular hisobiga «semiradi».

O.Yu.Shmidt planetalar va ularning yo'ldoshlarining harakat yig'indisi emas, balki ko'proq ekanligini aniqladi. Xuddi shunga o'xshash boshqa harakat yo'nalishlarini va jarayonlarini matematik usulda tekshirilishi natijasida u shunday muvaffaqiyatga erishdi.

Shunday qilib, O.Yu.Shmidt planetalarning paydo bo'lishini birdan - to'satdan emas, balki eng kichik sovuq materiallarni Quyosh harakati va tortish kuchi tasirida uzoq milliard yillar mobaynida bir-biriga birlashib, miqdor o'zgarishlar sifat o'zgarishlariga o'tishi yo'li bilan ro'y berishini dialektik materializm asosida hal qilib berdi.

Nazorat uchun savollar

1. Granit qatlamini qanday tasavvur qilasiz?
2. Yerni shakli to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar kim tomonidan ilgari surilgan?
3. Yerning geoid shakli deganda nimani tushunasiz?
4. Yer po'sti qanday qismlarga bo'linadi?
5. Yer po'sti yer yuzasidagi qanday tog' jinslaridan tashkil topgan?
6. Bazalt qatlamini izohlab bering?
7. Geotermik gradient va bosqich deb nimaga aytiladi?
8. Yer po'stini tashkil qilgan tog' jinslarining zichligi haqida tushuncha bering?
9. Yer po'stining kimyoviy tarkibini ko'rsatuvchi jadvalni birinchi bo'lib kim tuzgan va uni izohlab bering?
10. Nima uchun yerni kimyoviy tarkibi o'zgarib turadi?
11. Yerning paydo bo'lishidagi dastlabki ilmiy gipotezalar kimlar tomonidan yaratilgan va qanday mazmunga ega?
12. Yerning paydo bo'lishi haqidagi zamonaviy gipotezani izohlab bering?

II- bob. Minerallar haqida asosiy ma'lumotlar

2.1. Umumiy ma'lumotlar

Kimyoviy elementlar yer po'stida sof holatda deyarlik uchramaydi, ular doimiy tarkibga ega bo'lgan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Tarkibi va tuzilishi bir xil bo'lgan, yer po'sti ichkarisida va yuzasida sodir bo'ladigan turli-tuman geologik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. *Tarkibi va tuzilishi bir xil bo'lgan, yer po'sti ichkarisida va yuzasida sodir bo'ladigan turli-tuman jarayonlar natijasida hosil bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar minerallar deyiladi.* Minerallar sun'iy yo'l bilan ham olinishi mumkin. Yer po'stining turli qismlarida ma'lum fizik-kimyoviy sharoitlarda bosim, harorat va turli miqdordagi eritmalar ta'sirida va ishtirokida hosil bo'lgan minerallar, faqat shu sharoit uchun o'zgarimas va barqaror hisoblanadi. Ko'pgina hollarda sharoit o'zgarishi bilan ular o'zgaradi yoki yangi sharoitga xos bo'lgan yangi mineral birikmalarini hosil qiladi.

Minerallar yakka kimyoviy elementdan (oltingugurt, olmos, grafit, sof, tug'ma, mis) yoki qator elementlarning (kvars, slyuda, ortoklaz) kimyoviy birikmalaridan tashkil topishi mumkin.

Hozirgi vaqtda 5000 dona mineralning nomi ma'lum. Ulardan taxminan 2500 tasi mustaqil minerallar hisoblanadi, qolganlari esa ularning boshqa ko'rinishlariga yoki sun'iy yo'l bilan olingan kimyoviy birikmalarga kiradi.

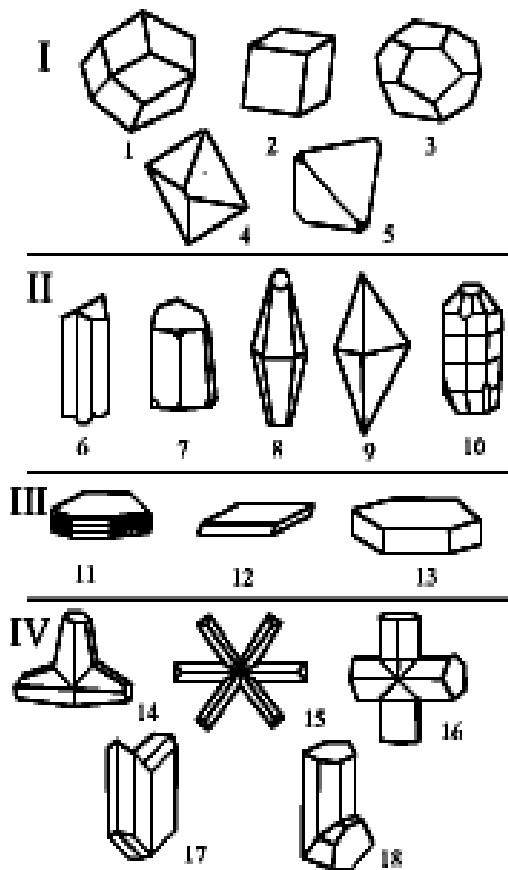
Bu minerallarning ko'pgina qismi yer po'stida kamdan-kam uchraydi va faqat 50 ga yaqini keng tarqalgan va tog' jinslarini hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi. Qattiq minerallarning aksariyat ko'pchiligi kristall holatida, ozgina qismi esa amorf holatda uchraydi.

Kristall va amorf holatlarining farqi shundan iboratki, kristallik minerallardagi ionlar shu jism uchun ma'lum aniq bir tartibda joylashadi va struktura panjarasini hosil qiladi. Amorf minerallarda esa ionlarning joylashishida qonuniy tartib bo'lmaydi.

Kristallik va amorf jismlarning ichki tuzilishidagi bunday farq ularning fizik xossalriga (issiqlik o'tkazuvchanligi, ulanishi, qattiqligi va boshqalarga)

ta'sir o'tkazadi. Shuning uchun ularni anizotrop jismlar deyiladi. Amorf jismlarda esa ularning fizik xossalari hammayo'nalishlar bo'yicha bir xil bo'ladi. Bu jismlarni *izotrop* deyiladi.

5-rasm. Mineral kristallarining shakli va ularning o'sish turlari



I-izometrik kristallar:

- 1-rombikdodekaedr (granat);
- 2- rombikdodekaedr (galenit);
- 3-pentagondodekaedr (pirit);
- 4 - oktoedr (olmos); 5-tetraedr (sfalerit);

II-bir yo'nalishda o'sgan kristallar:

- 6 - ustunsimon (barit); 7 - kichik ustunsimon (korund); 8-kirqilgan dipiramidal(korund);
- 9-piramidasimon (oltingugurt);
- 10-bochkasimon (korund);

III-ikki yo'nalishda o'sgan kristallar:

- 11-tugmacha shaklida (grafit);

12-romboedr (kalsit); 13-tugmach shaklida(pirrotin);

IV-kristallarning o'sish turlari:

14-pirrotinning qiyofadoshi; 15-arseno-piritning qiyofadoshi; 16-stavrolitning qiyofadoshi; 17-gipsning qiyofadoshi; 18-kalsitning qiyofadoshi.

Minerallar uch, to'rt, olti qirrali prizmalar yoki piramidalar, boshqalari kublar, oktaedrlar ko'rinishiga ega bo'ladi.

Kristallning chegaralanish yuzasi uning yonlari, yonlar kesishgan chiziqni uning qirrasi, qirralar kesishgan nuqtani uning uchi (cho'qqisi) deyiladi. Masalan kubning 6 tomoni, 12 qirrasi va 8 uchi bor (5-rasm).

2.2. Minerallarning hosil bo'lish sharoitlari

Turli geologik jarayonlar natijasida paydo bo'lgan minerallar, ularni hosil qilgan energiya manbaiga ko'ra uchta: *endogen, ekzogen va metamorfik minerallarga (genetik guruhlariga) bo'linadi*. Endogen jarayonlar yer po'stining yuqori harorat (1200-1300°C va yuqori bosim 3000-8000 atm.) hukmron bo'lgan katta chuqurliklari bilan bog'liq. Magmaning chuqurlikda yoki yerning yuzida sovushidan hosil bo'lgan minerallar magmatik minerallar deyiladi. Magma tarkibida ko'pmiqdorda engil (uchuvchan) komponentlar bo'lgan murakkab tarkibli silikat eritmadir.

U litosferaning ostki qismida plastik holatda yotadi. Magmatik tog' jinslari mineralogik tarkibining xilma-xilligi, turli chuqurlikda joylashgan, xilma-xil tarkibdagi magmaning mavjudligini taxmin qilishga asos bo'ladi.

Engil-(uchuvchan) gazsimon va bug'simon moddalar magmada sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarda faol qatnashadi va ularning kristallanish qobiliyatini oshiradi, yopishqoqligini kamaytiradi.

Bu moddalar minerallarning erish darajasini pasaytirib, natijada ularning eritmadan cho'kmaga tushish tartibini o'zgartiradi. Engil (uchuvchan) birikmalar eritmada tashqi bosim magmadagi bosimdan katta bo'lgan sharoitda ushlanib turadi. Tashqi bosim pasayishi bilan ular intruziyalarni o'rab turgan tog' jinslari yoriqlari orqali yuqoriga harakat qiladi va o'zi bilan qo'rg'oshin, qalay, rux, kumush, volfram, berilliy va temir kabi og'ir metallarni engil harakatlanuvchi birikmalar ko'rinishida olib chiqadi.

Magmaning 35-80% miqdorini kremniy kislotasi (SiO_2) tashkil qiladi. Uning o'rtacha miqdori bo'yicha magmalar nordon (65-75%) o'rta (52-65%) va asosiy (40-52%) turlarga bo'linadi.

Magmalarda sodir bo'ladigan jarayonlar o'ta murakkab va ular oxirigacha o'rganilgan emas. Ayniqsa magmaning parchalanishi yoki differentsiatsiyasi katta ahamiyatga egadir.

Differentsiatsiya, magmada sodir bo'ladigan barcha fizikaviy, kimyoviy

jarayonlarning majmuasi bo'lib, birlamchi magmani bir-biridan fizik-kimyoviy holatlari bilan farq qiladigan qator ikkilamchi magmalarga parchalanishiga olib keladi. Parchalanish jarayoni esa nihoyatda barcha ma'lum magmatik tog' jinsi va minerallarini hosil bo'lishiga olib keladi. Differensiatsiya magmatik va kristallizatsion turlarga ajratiladi.

Magmatik differensiatsiya jarayonida dastlabki eritma o'z tarkibiga va solishtirma og'irligiga qarab bir-necha aralashmaydigan qismlarga bo'linadilar. Mana shu ayrim joylarda bo'lingan magmalardan ma'lum haroratda va bosimda avvalo qiyin eriydigan so'ngra tez eriydigan minerallar kristallana boshlaydi va kristallizatsion differensiatsiya boshlanadi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslarida ayrim minerallarning donalari aniq to'g'ri shakllangan (aniq ifodalangan) bo'ladi, boshqalari esa ularning oralig'ida bo'shliqlarni qotishma (sement) bilan to'ldiradi. Bunday tartibli differensiatsiyadan tashqari, bir vaqtning o'zida magmatik eritmada ikki va undan ortiq komponentlarning to'liq kristallanishi mumkin.

Hosil bo'ladigan kristall donalarning fazoviy joylashishida ularning solishtirma og'irligi katta ahamiyatga ega. Bunda og'irroq birikmalar pastga cho'kadi, engil va tarkibida uchuvchan birikmalar bo'lgan zarralar yuqoriga ko'tariladi.

Yoriqlar oralig'idan harakat kilayotgan magma o'z yo'lida turli tog' jinslarini o'ziga qo'shib olib, eritib va o'zlashtirib magmaning va magmatik jinsning yangi turlarini hosil qiladi.

Magmaning kristallanish jarayoni asosan tugagandan so'ng, soviyotgan keng tekis yerning chekka qismlarida turli uchuvchan elementlar xlor, ftor, bromlar bilan boyigan (qoldiq) magmaning ma'lum miqdorlari to'planadi. Bu birikmalar ilgari hosil bo'lgan mineral va tog' jinslariga ta'sir ko'rsatadi va ularning o'rnida yangi birikmalar pegmatitlarni hosil qiladi. Bu jarayon Yer yuzidan 3-8 km chuqurlikda va 300-900°C haroratda sodir bo'ladi. Bunday

sharoitda gigant "juda yirik" minerallar hosil bo'ladi.

Keyinchalik tashqi bosimning pasayib borishi bilan intruziyalardan gazli eritmalar ajralib chiqishi va atrofidagi tog' jinslarining tolasimon yoriqlarida moddalarni xaydash jarayoni tufayli o'ziga xos yangi mahsulotlar-pnevmatolitlar (pnevmo-gaz) hosil qiladi. Bu eritmalar xlor, fluor, brom, fosforlarga juda boy bo'lganliklari tufayli juda engil va harakatchan bo'ladi. Faqat shunday yo'l bilan hosil bo'lgan mineral to'plamlarini-pnevmatolitik minerallar deyiladi. Bu jarayon 3-6 km chuqurlikda 400-600°C haroratda vujudga keladi deb taxmin qilinadi.

Mineral hosil bo'lishining gidrotermal bosqichi magmatik o'choq evolyusiyasining so'ngida, harorat 374°C dan past bo'lganda va bosim kichik bo'lgan sharoitda yuz beradi. Gidrotermal jarayonlarda minerallar qaynoq mukammal yoki kolloid eritmalaridan hosil bo'ladi. Bu jarayonni quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Magmadan ajralib chiqqan suv bug'i bilan erigan kimyoviy birikmalar (komponentlar) yoriqlarda harakat qilib, uzoq masofalarga olib ketiladi. Harorat va bosim kichik muhitga tushishi bilan ular soviy boshlaydi, suyuladi va qaynoq eritmalar - gidrotermalarni hosil qiladi. Yuqoriharorat va nisbatan katta bosimda bu eritmalar kimyoviy jihatdan juda faol bo'ladi. Magmatik o'choqdan uzoqlashishi (Yer yuzidan 4-6 km chuqurlikda) va asta-sekin sovushi bilan, gidrotermalarning eritish qobiliyati pasayadi va ilgari erigan birikmalarning bir qismi turli-tuman mineral tuzlar ko'rinishida cho'kmaga tushadi va jins yoriqlarini to'ldiradi.

Ekzogen (giperjen) jarayonlar Yer po'stining past haroratli va bosimli yuqori qismi bilan bog'liq bo'ladi. Yer yuzasida mavjud bo'lgan murakkab jarayonlar birlamchi magmatik jins va minerallarning buzilishiga olib keladi. Bu buzilishlar sof mexanik tarzda sodir bo'lishi, ya'ni yaxlit tog' jinslari turli kattalikdagi va shakldagi bo'laklarga (parchalarga) aylanadi va keyingi qayta o'zgarishlar jarayonida cho'kindi siniq jinslarni hosil qiladi. Tog' jinslari va minerallarga atmosfera, gidrosfera va biosferaning turli xil kimyoviy

agentlarining ta'siri ularning tarkibini o'zgarishiga va muayyan sharoit uchun barqaror yangi mineral birikmalarining paydo bo'lishiga olib keladi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan minerallar va tog' jinslari cho'kindi minerallar va tog' jinslari deyiladi va hosil qiluvchi asosiy omiliga ko'ra, kimyoviy va organik metamorfizm turlarga bo'linadi.

Shunday qilib, ekzogen kuchlar ta'siri natijasida birlamchi jinslar murakkab o'zgarishlarga uchrab ikkilamchi jinslarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Hosil bo'lgan cho'kindi jinslar esa qaytadan yer yuzasida va ichkarisida turli o'zgarishlarga uchrashi mumkin.

2.3. Minerallarning fizik xususiyatlari

Minerallar fizik jism sifatida rangi, qattiqligi, yaltiroqligi, solishtirma og'irligi kabi xilma-xil xususiyatlarga ega.

Kimyoviy tarkibi va kristall strukturasi bog'liq ravishda, bunday xususiyatlar har xil minerallarda turlicha namoyon bo'ladi. Har qanday mineral o'ziga xos biron bir alohida xususiyati bilan xarakterlanadiki, hatto shu xususiyatga qarab uni doimo boshqa minerallardan ajratib olish mumkin.

Quyida biz muhim diagnostik ahamiyatga ega bo'lgan xususiyatlar, minerallarning qiyofasi, shaffofligi, rangi, chizig'ining rangi (kukunining rangi), yaltiroqligi, ulanish tekisligi, sinishi, qattiqligi, pachoqlanuvchanligi, qayishqoqligi, solishtirma og'irligi, magnit tortishi, radiofaolligi va boshqa xususiyatlari to'g'risida to'xtalib o'tamiz.

Minerallarning qiyofasi. Bu xususiyat uning ichki tuzilishi va hosil bo'lish sharoiti bilan bog'liq. Erkin o'sgan anizotrop mineral yaqqol ifodalangan kristallik shaklga ega bo'ladi. Odatda minerallar kristall agregatlar va o'sishmalari ko'rinishida uchraydilar.

Kristall agregatlari deb, minerallarning ichki tuzilishi va fazodagi shakli bilan bog'liq bo'lgan turli shakldagi mineral donalarning yig'indisi (to'dasi)ga aytiladi. Donalarning kattaligini hisobga olib minerallar yirik donali (donalar kattaligi >5 mmdan katta), o'rta donali (2-5 mm) va berk kristalli (<0,5 mm dan

kichik) turlarga bo‘linadi.

Kristall agregatlari donali, ustunsimon, tolasimon, yapoloq, tangachasimon shakllarda uchraydi.

Minerallar tabiatda druza, konkretiya, sekretiya va boshqa ko‘rinishlarda uchraydi.

Druzalarda ayrim kristallarning o‘shimalari betartib (qonuniyatsiz) o‘sgan. Kristallar bir tomonlari bilan birorta yuzaga maxkamlangan (kvars, flyuorit). Kristallarning uch tomoni (ochiq bo‘shliq tomonga qarab uchi o‘sgan) yaqqol shakllangan.

Konkretyalar: yumaloq va noto‘g‘ri shakldagi mineral qotishmalari radial yoki po‘choq holatda joylashgan.

Olitlar-konsentrik-po‘choq tuzilishiga o‘xshash bo‘lgan no‘xotga o‘xshash mineral yig‘indilaridir.

Sekretyalar-tog‘ jinslaridagi bo‘shliqlar mineral moddalar bilan to‘ldirilganda hosil bo‘ladi.

Oqma shakllar-ayrim yuzalarni mineral jismlar asta-sekin qoplashi natijasida hosil bo‘ladi. Bunday shakllarning hosil bo‘lish jarayonida-kolloid birikmalar asosiy rolni o‘ynaydi. Bu holda kurtaksimon va shingilsimon ko‘rinishdagi agregatlar stalaktit va stalagmitlar hosil qiladi.

Mineral moddalarning tolasimon yoriqlarda tez kristallanishidan dendritlar-tolasimon daraxtga o‘xshash kristallar hosil bo‘ladi.

Pseudomorfozalar-bunday shakllar tog‘ jinslaridagi ayrim minerallar yuvilishidan hosil bo‘lgan bo‘shliqlar mineral kristallari bilan to‘ldirilganda hosil bo‘ladi.

Minerallarning shaffofligi. Moddalarning o‘zidan nur o‘tkazish qobiliyati ularning shaffofligi deb ataladi. Bu xususiyatga qarab tabiatdagi minerallarni quyidagi turlarga bo‘linadi:

1. Shaffof minerallar, tog‘ xrustali, island shpati, topaz va boshqalar;
2. Yarim shaffof – zumrad, sfalerit, kinovar va boshqa minerallar;
3. Shaffof bo‘lmagan minerallar – pirit, magnetit, grafit va boshqalar.

Rangi. Ko'pgina minerallarning nomi uning rangiga qarab berilgan. Masalan: xlorit (yunoncha «xloros»—yashil), rubin (lotincha «ruber»—qizil), rodonit (yunoncha «rodon»—pushti), gematit (yunoncha «gematikos»—qondek), albit (lotincha «albus»—ok). Ko'pgina minerallar tabiiy holatida doimiy rangga ega bo'ladilar. Buning sababi shundaki, bunday minerallarning tarkibida rang beruvchi kimyoviy elementlar doimo mavjud. Bunday rang beruvchi kimyoviy elementlarga (xromoforlarga) *Ti, V, Mn, Co, Ni* ba'zan *W, Mo, N, Cu* elementlari kiradi. Masalan: mineral tarkibidagi xrom unga quyuuq rang- qizil (pirop, rubin), och-yashil (uvarovit, zumrad, fuksit) binafsha rang (rodoxrom) beradi.

Doimiy rangli minerallarga magnetit ($FeO \cdot Fe_2O_3$) doimo qora rang, pirit (FeS_2) jezsimon sariq rang, kinovar (HgS) to'q qizil rang, malaxit yashil rang, azurit ko'k rangli minerallar kiradi.

Bulardan tashqari aksariyat bir mineral bir necha rangda ham uchrashi mumkin. Masalan, odatda rangsiz, ko'pincha butunlay shaffof kristallar sifatida topiladigan kvarts (tog' xrustali), ko'rkam binafsha rangli (ametist), pushti, sarg'ish-qo'ng'ir (temir oksidlari bo'lgani uchun), tilla rang (sitrin), kul rang yoki tutun rang (rauxtopaz), to'q qora (morion), nihoyat sutdek oqham bo'lishi mumkin. Xuddi shunga o'xshash osh tuzi-galit-oq, kulrang, qo'ng'ir va ba'zan ko'k rangli bo'lishi mumkin.

Minerallarning bunday xilma-xil rangliligi, tarkibidagi mayin zarrachalar bo'libtarqalgan mexanik aralashmalar birorta rangga bo'yalgan xromoforlar (rang beruvchilar) bilan bog'liq. Bu rang beruvchi moddalar ham anorganik va organik moddalardan iborat bo'lishi mumkin. Ular oz miqdorda bo'lganda ham rangsiz minerallarni to'q rangga bo'yash uchun kifoya qiladi. Minerallarning rangi faqat xromofor moddalarning miqdorigagina bog'liq bo'lmay, balki ularning disperslik (maydalanganlik) darajasiga ham bog'liqdir.

Ayrim shaffof minerallarning rangi ba'zan xilma-xil bo'lib tovlanib turadi. Bu hodisa suv ustida suzib yurgan kerosin, yog' va neftning har xil «kamalak» rangidek tovlanib turadigan pardasida ko'rganimizdek bizga

tanishdir. Bu shaffof moy po‘stining ostki (suvdan ajratib turadigan) va ustki (havo bilan cheklangan) yuzalaridan qaytgan yorug‘lik nurining interferensiyalanishi bilan bog‘liqdir. Masalan: labradorit mineralini ma‘lum burchakka burab qaraganda ko‘k va yashil bo‘lib tovlanib – chaq nab turadi. Xuddi shunday limonit minerali (qo‘ng‘ir temir tosh) ning buyraksimon yuzalarida, gematit minerali (temir yaltirog‘i) yuzalari binafsha rang va ko‘k rang bo‘lib tovlanadi.

Minerallar chizig‘ining rangi. Ayrim minerallarning rangi, ularning kukunining rangidan farq qiladi. Mineral kukunining rangini sirlanmagan (xira biskvit) chinni taxtachaga chizib aniqlash mumkin.

Ko‘pinchalik minerallarning rangi chizig‘ining rangi bilan bir xil bo‘ladi. Masalan kinovarning o‘zi ham, chizig‘i (kukuni) ham qizil, magnetitda – kora, lazuritda ko‘k va h.k.

Tabiatda ma‘lum bo‘lgan minerallarning rangi va chizig‘ining (kukunining) rangi orasidagi farqni gematitda (mineralning rangi po‘lat – kulrang, chizig‘i qizil), piritda (mineralning rangi jezsariq, chizig‘i qora) ko‘rish mumkin.

Shaffof yoki yarim shaffof rangli minerallar ko‘pchiligining chizig‘i rangsiz (oq) yoki och rangli bo‘ladi. Shuning uchun mineral chizig‘ining rangi shaffof emas yoki yarim shaffof to‘q rangli birikmalar uchun diagnostik ahamiyatga ega.

Tabiatda ko‘pincha bir mineralning o‘zi goh zich massa, goh kukunsimon massa holida uchraydi. Shuning uchun ularning rangi ham bir-biridan farq qiladi. Bunga limonitni (temir gidrooksidi) zich massa bo‘lgani qora, kukunsimon xili esa sarg‘ish qo‘ng‘ir; gematitni (temirning suvsiz oksidi) – kristallangan xillari deyarli kora, kukunsimon xili esa tiniq qizil misol bo‘lishi mumkin. Boshqa hollarda minerallarning rangi kristallangan zich massalarida ham, kukunsimon holatida ham bir xildir. Chizig‘ining rangi aniqlanayotgan mineralning qattiqligi 6 balldan ortiq bo‘lmasligi kerak.

Minerallarning yaltiroqligi. Minerallardagi bu xususiyat uning yuzasiga

tushgan nurning qaytarilishi bilan bog'liq. Yaltirashning kuchliligi, ya'ni qaytgan nur miqdori shu nurning kristallangan muhitga o'tish paytidagi tezligi yoki sindirish ko'rsatkichi orasidagi farq qanchalik keskin bo'lsa, shunchalik ortiq bo'ladi. Minerallar yaltiroqliklariga qarab ikki guruhga bo'linadilar. Birinchi guruhga metallsimon va metallga o'xshab yaltiraydigan minerallar. Metallsimon yaltirash yangi singan metall yuzasining yaltirashini eslatadi. (pirit, galenit). Metallga o'xshab yaltirash metallning singan yuzasini xiralashib yaltirashini eslatadi (grafit). Ikkinchi guruhga nometall yaltiroqligiga ega bo'lgan minerallar kiradi. Nometall yaltiroqlikning olmosdek yaltirash (olmos) shishadek yaltirash (slyuda), ipaksimon yaltirash (asbest), xira yoki yaltiramaydigan (kremen) va boshqa turlari bo'ladi.

Minerallarning ulanish tekisligi va sinish yuzalari. Mineral kristallarining, ular sindirilganda ma'lum yo'nalish bo'yicha ajralib hosil qilgan tekis, yaltiroq yuzalariga ulanish tekisligi deb aytiladi. Bu xususiyat faqat kristallik minerallar uchun xos bo'lib uning faqat ichki tuzilishi bilan bog'liq. Bunday xususiyat faqat shu mineralning o'zigagina xos bo'lganligi uchun muhim diagnostik belgi bo'lib xizmat qiladi. Masalan: ortoklaz singanda to'g'ri burchakli ulanish tekisligi hosil qiladi.

Ulanish tekisligining qay darajada namoyon bo'lishini ko'rsatish uchun besh darajali shkala qabul qilingan.

1. Ulanish tekisligi o'ta mukammal (slyuda, xlorit) kristallar yupqa varaqachalarga ajralish qobiliyatiga ega. Ulanish tekisligidan boshqa yo'nalish bo'yicha sindirish juda qiyin.

2. Ulanish tekisligi mukammal (kalsit, galenit, galit). Bunday minerallar sindirilganda, ular ulanish tekisligi bo'yicha ajralib, ko'rinishi birlamchi kristallni eslatuvchi bo'laklar hosil qiladi. Masalan: galenit sindirilganda mayda to'g'ri kubchalar, kalsitni maydalaganda to'g'ri romboedrlar hosil bo'ladi.

3. Ulanish tekisligi o'rtacha minerallar (dala shpatlari, magniyli-kalsiyli silikatlar). Mineral bo'laklarida ulanish tekisligi ham tasodifiy yo'nalishlar bo'yicha notekis yuzalar, ham aniq ko'rinib turadi.

4. Ulanish tekisligi nomukammal (apatit, kassiterit, sof tug'ma oltingugurt, olivin) bo'lgan minerallar. Ulanish tekisligi yaqqol ko'rinib turmaydi, uni mineral parchasi yuzidan qidirib topishga to'g'ri keladi. Singan yuzalari odatda notekis bo'ladi.

5. Ulanish darajasi o'ta mukammal bo'lmagan (yoki ulanish tekisligi yo'q) minerallar (kvars).

Ko'pincha katta minerallning o'zida bir necha yo'nalishlar bo'yicha o'tgan ulanish tekisliklari mukammallik darajasiga ko'ra har xil bo'ladi. Ulanish tekisliklari (yuzalari) bir yo'nalishli (slyuda), ikki yo'nalishli (ortoklaz) uch yo'nalishli (kalsiy, galenit, galit), to'rt yo'nalishli (flyuorit), olti yo'nalishli (sfalerit) bo'ladi.

Ulanish tekisligini makroskopik yo'l bilan aniqlash imkoniyati bo'lmagan hollarda sinish yuzalarining tuzilishi o'rganiladi. Singan yuzalar tuzilishi chig'anoqsimon (kremen, oltingugurt), tolasimon, zinasimon, g'adir – budur (notekis), uzun ustunsimon ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Minerallarning qattiqligi. Qattiqlik deb, minerallning tashqi mexanik ta'sirga qarshilik ko'rsata olish qobiliyatiga aytiladi. Minerallarni amaliy o'rganishda keng qo'llaniladigan F.Moos (1773-1839y.y.) tomonidan ishlab chiqilgan o'n balli shkaladan keng foydalaniladi. Bu usul yordamida minerallning qattiqligini aniqlash uchun qattiqligi ma'lum bo'lgan etalon minerali bilan aniqlanayotgan mineral tirnaladi.

F.Moos shkalasining etalonlari sifatida qattiqligi 1 balldan 10 ballgacha bo'lgan quyidagi minerallar qabul qilingan.

1. Talk – $Mg_3[Si_4O_{10}][OH]_2$
2. Gips – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
3. Kalsit – $CaCO_3$
4. Flyuorit – CaF_2
5. Apatit – $Ca_5[PO_4]_3F$
6. Ortoklaz – $K[AlSi_3O_8]$
7. Kvars – SiO_2

8. Topaz – $\text{Al}_2[\text{SiO}_4] [\text{FOH}]_2$

9. Korund– Al_2O_3

10. Olmos – C

Qattqlikni Moos shkalasi bo'yicha aniqlash nisbiy xarakterga ega. Maxsus qattqlikni aniqlovchi asboblarda etalon minerallarining qattqligini aniqlashiga ko'ra kalsitning qattqligi 46 marta, kvarsniki 450 marta, olmosniki 4000 marta talknikidan kattadir. Aniqlanayotgan minerallning qattqligi shu minerallning etalon minerallardan kaysi birini tirnay olishini sinab kurish yo'li bilan topiladi. Masalan: aniqlanayotgan mineralimiz apatitni (qattqligi 5) tirnasayu, o'zi ortoklaz (qattqligi 6) bilan tirnalsa uning qattqligini 5 bilan 6 oralig'ida bo'ladi.

Minerallarning qattqligi ayrim buyumlar yordamida ham aniqlanishi mumkin.

Minerallarning solishtirma og'irligi (zichligi). Minerallarning solishtirma og'irligi asosan quyidagicha ikki usul bilan:

1. Mineral siqib chiqargan suyuqlikning hajmini o'lchash usuli, ya'ni mineral namunasi og'irligi bilan o'sha mineral siqib chiqargan suv hajmini o'lchash usuli bilan.

2. Suvga tushirilgan minerallning yo'qotgan og'irligini aniqlash yo'li bilan (mineral namunasi mutlaq og'irligini, usha mineralning suvga tushirilishi bilan yo'qotgan og'irligiga bo'linadi) aniqlanadi.

Minerallning solishtirma og'irligi qo'lda (kaftda) taxminiy tortish yo'li bilan aniqlash mumkin, ya'ni mineral og'irligi engil bo'lsa solishtirma og'irligi $2,5 \text{ g/sm}^3$ gacha; o'rtachabo'lsa 4 g/sm^3 gacha; og'ir bo'lsa $4-6 \text{ g/sm}^3$; juda og'ir bo'lsa 6 g/sm^3 dan katta deb qabulqilish mumkin.

Minerallarning magnitligi. Aniq magnitlik xususiyatiga ega bo'lgan minerallarning soni juda ozdir, shuning uchun ham u diagnostik belgi sifatida muhimahamiatga egadir. Magnitlik xususiyatini erkin aylanadigan magnit strelkasi yordami bilan tekshiriladigan mineral namunasi shu strelkaga yaqinlashtirish yo'li bilan aniqlanadi.

Magnit strelkasi yordamida bilib bo'lmaydigan kuchsiz magnitlik xususiyatiga ega bo'lgan minerallarning soni ancha ko'p. Minerallarning boshqa xususiyatlariga radiofaolligi, xlorid kislotasining ta'siridagi reaksiyasi, (qaynash), ta'mi, hidi kiradi. Bu xususiyatlar ham minerallarni aniqlashda diagnostik belgi sifatida o'rganuvchiga yordam beradi.

2.4. Minerallarning tasnifnomasi

Minerallar kimyoviy tarkibi, kristallik tuzilishi va hosil bo'lishiga ko'ra sinflarga bo'linadi. Biz quyida kimyoviy tarkib bo'yicha tuzilgan tasnifnomaga asoslanib mineral sinflarining qisqacha tavsifini beramiz.

Sof elementlar. Bu sinfga 50 ga yaqin minerallar mansub bo'lib, ular Yer po'sti massasining 0,1 % ini tashkil qiladi. Keng tarqalgan sof tugma elementlarga, oltin, kumush, platina, simob, mis, olmos, grafit, oltinugurt va x. k. kiradi. Ular tog' jinsini hosil qiluvchi minerallar guruhiga kirmaydi.

Sulfidlar. Bu minerallarning soni 200 ga yaqin va ular Yer po'sti massasining 0,15 % ini tashkil qiladi. Ular asosan rangli metall va oltinugurtning birikmalaridir. Bu guruh minerallariga kata solishtirma og'irlik, metalsimon yaltiroqlik, nisbatan yumshoqlik xususiyatlari xosdir. Sulfidlarga xos minerallarga pirit(FeS_2), xalkopirit($CuFeS_2$) galenit(PbS), sfalerit(ZnS) va boshqalar kiradi. Sulfidlar rangli metall ma'danlari hisoblanib, tog' jinsi hosil qiluvchi minerallarga kirmaydi.

Galoid birikmalari. Bu sinfga 100 ga yaqin mineral kiradi. Ular xlorli va fluorli vodorod va boshqa kislotalarning tuzlari hisoblanadi. Birikmalarda kaliy, natriy, magniy, kalsiy va boshqa metallar uchraydi. Galoid birikmalari yuqori haroratda magmatik eritmalarda pnevmatolit va gidrotermal (flyuorit) jarayonlar natijasida va dengizva ko'l tubida (oshtuzi) hosil bo'ladi.

Galit (osh tuzi) – osh tuzining qatlamlari ko'rinishida qadimgi dengiz va ko'llarda hosil bo'lgan. Bu minerallar bilan birgalikda silvin (kaliy tuzi) uchraydi.

Oksidlar va gidrooksidlar. Bu guruhga kirgan minerallarning soni 200 ga yaqin va Yer po‘stining 17% massasini tashkil qiladi. Ularda kvarts guruhi minerallari (SiO_2), temir oksidlari va gidrooksidlari - gematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), limonit ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$), alyuminiy oksidlari va gidrooksidlari - korund (Al_2O_3), boksit ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) lar eng ko‘p tarqalgan. Kvarts va oksid guruhiga kiradigan boshqa minerallar tog‘ jinsini hosil qiluvchi minerallarga kiradi.

Karbonatlar. Bu guruhdagi minerallarning soni 80 ga yaqin bo‘lib, Yer po‘stining 1,7 % ni tashkil qiladi. Bu sinfdagi minerallar uglerod kislotasining tuzlari hisoblanadi. Karbonatlar odatda och ranglarga bo‘yalgan, qattiqligi va solishtirma og‘irligi kichik bo‘ladi. Kalsit ($CaSO_3$), dolomit ($CaMg(SO_3)_2$) va siderit ($FeCO_3$) lar karbonat minerallarning keng tarqalgan namoyondalaridir.

Sulfatlar. Sulfatlarga 260 ga yaqin mineral kiradi va yer po‘stining 0,1% ni tashkil qiladi. Ularning hosil bo‘lishi yer yuzi suvlaridan cho‘kmaga tushish jarayoni bilan hamda sulfidlarning oksidlanishi bilan bog‘liq. Bu sinfdagi minerallarga barit ($CaSO_4$), angidrit ($CaSO_4$), gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) mirabilit ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) va boshqalar kiradi. Ko‘pgina sulfatlar tog‘ jinsi hosil qiluvchi minerallardir.

Fosfatlar. Fosfor kislotasining (P_2O_5) tuzlari tabiatda keng tarqalgan va yer po‘stining 1 % massasini tashkil qiladi. Fosfatlarga xos bo‘lgan namunasiga apatit va fosforitlar kiradi.

Silikatlar. Bu sinfga 800 ga yaqin minerallar kiradi va yer po‘stidagi minerallarning 75-85% ni tashkil qiladi. Silikatlar hosil bo‘lishi soviyotgan magmatik eritmaning kristallanishi bilan bog‘liq.

Silikatlarga olivin, granat, avgit, shoh aldamchisi, talk, kaolinit, muskovit, biotit, xlorit, dala shpati minerallari kiradi. Silikatlar asosiy jins hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi va keng tarqalgan tog‘ jinslarining asosiy tarkibini hosil qiladi.

Organik birikmalar hosil bo‘lish sharoiti bo‘yicha yer yuzasida o‘simlik va hayvonat qoldiqlarining to‘planishi va ularning kislorod etishmaydigan

sharoitda qayta o'zgarishi bilan bog'liq. Organik minerallarga ozokerit, yantar, asfaltit va boshqalar kiradi.

Nazorat uchun savollar

1. Mineral deb nimaga aytiladi?
2. Kristall va amorf minerallarning bir-biridan farqi nimada?
3. Izotrop jismlar deb nimaga aytiladi?
4. Minerallar hosil bo'lish sharoitiga qarab qanday genetik guruhlarga bo'linadi?
5. Magmatik minerallar deb nimaga aytiladi?
6. Magmalarning asosiy tarkibini qanday birikmalar yoki oksidlar tashkil qiladi va u qanday turlarga bo'linadi?
7. Mineral hosil bo'lishining gidrotermal bosqichi qanday yuz beradi?
8. Cho'kindi minerallar deb nimaga aytiladi?
9. Minerallar qanday fizik xususiyatlarga ega?
10. Minerallar nechta sinfga bo'lib o'rganiladi?
11. Metamorfik minerallar qanday hosil bo'ladi?

III-bob. Tog‘ jinslari haqida umumiy ma’lumotlar

3.1. Tog‘ jinslari to‘g‘risida umumiy tushunchalar va ularni sinflarga bo‘linishi

Minerallar odatda muayyan bir sharoitda mineral agregatlarini hosil qiladi. Minerallarning bunday tabiiy birikmalari tog‘ jinslari deb ataladi. Tog‘ jinslari shu hosil bo‘lgan mavjud sharoit uchun doimiy bo‘lgan tarkibga va tuzilishga ega bo‘ladi.

Tog‘ jinslarining asosiy *tarkibi bir xil mineraldan (monomineral)* yoki *bir necha xil minerallardan (polimineral)* tashkil topishi mumkin.

Tog‘ jinslari mineral va kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga (strukturasiga), yotish va hosil bo‘lish (genezis) sharoitlariga qarab sinflarga bo‘linadi. Ularning mineralogik va kimyoviy tarkiblari ma’lum darajada o‘zgarib turishlari mumkin. Agar tog‘ jinsi tarkibida ayrim minerallarning miqdori 10% dan ortiq bo‘lsa, bunday minerallarni *jins hosil qiluvchi minerallar*, 10% dan kam bo‘lsa ikkinchi darajali *aksessor mineralar deyiladi*. Minerallar tog‘ jinslarida birlamchi va ikkilamchi bo‘lishi mumkin. Birlamchi minerallar tog‘ jinsi bilan bir vaqtda paydo bo‘ladi va ularning tarkibida deyarli o‘zgarmagan holda saqlanib qoladilar. Ikkilamchi minerallar esa tog‘ jinslari shakllanib bo‘lganidan so‘ng sodir bo‘ladigan geologik jarayonlar natijasida hosil bo‘ladilar. Tog‘ jinsining ma’lum bir turi uchun birlamchi bo‘lgan minerallar, boshqasi uchun ikkilamchi bo‘lishi mumkin. Masalan: kaolinit (gilning minerali) granitlarda ikkilamchi mahsulot hisoblanadi, kimyoviy cho‘kindilarda esa, birlamchi mahsulotdir.

Tog‘ jinslaridagi kristall donalarining shakli xilma-xil bo‘lib, asosan minerallarning kristallanish qobiliyatiga va uning ajralib chiqishi tartibi bilan bog‘liq. Tog‘ jinslarining mineral tarkibini aniqlash, ularning tarkibiy qismini o‘rganishga imkon bersa, tog‘ jinslari qandayhosil bo‘lgan degan savolga ularning strukturasini va teksturalarini o‘rganish javob beradi.

Tog‘ jinsining *strukturasini (ichki tuzilishi)* tog‘ jinslari tarkibiy qismining (mineral bo‘laklarining) kattaligi, shakli va o‘zaro munosabati bilan bog‘liq bo‘lgan, tuzilishining o‘ziga xos belgilarini ko‘rsatadi. Tekstura tog‘ jinsini

tashkilqiluvchi mineral bo‘laklarining fazoda joylashishi va taksimlanishini ko‘rsatuvchi belgilar yig‘indisini ko‘rsatadi. Jinslarning tashqi ko‘rinishida tekstura katta masshtabdagi tuzilish belgilarini-qatlamlanganligini, g‘ovakliligini, yaxlitligini ko‘rsatadi.

Tog‘ jinslari *hosil bo‘lish sharoitiga (genezis)* qarab shartli ravishda uchta sinfga bo‘linadi.

1. Magmatik yoki vulqontog‘ jinslari. Ular tabiiy silikat eritmalarining (magma, lava) sovushi va qotishi natijasida hosil bo‘ladi. **2. Cho‘kindi tog‘ jinslari.** Ular yer yuzasida ilgari mavjud bo‘lgan tog‘ jinslari va minerallarning nurashi, so‘ngra bu mahsulotlarning mexanik va kimyoviy yo‘l bilan yotqizilishi hamda o‘simlik va organizmlarning hayot faoliyati yoki chirishi natijasida hosil bo‘ladi.

3. Metamorfik (o‘zgargan) tog‘ jinslari. Bu sinfga mansub tog‘ jinslari katta chuqurliklarda yuqori harorat, katta bosim va magmatik o‘choqdan ajralgan gaz va bug‘ mahsulotlarining magmatik, cho‘kindi va ilgari metamorfizatsiyaga uchragan jinslarga ta’siri natijasida hosil bo‘ladi.

3.2. Magmatik tog‘ jinslari

Magmatik yoki otqindi tog‘ jinslari magmaning sovib qotishi va kristallanishidan hosil bo‘ladi. Magmaning qaerda - yer po‘stining ichkarisidami yoki yuzasidami sovib qotishiga qarab *ikki xil turdagi, intruziv (yer ichkarisida sovib qotgan jinslar) va effuziv (oqib chiqib sovib qotgan) tog‘ jinslariga bo‘linadi.* *Intruziv (otqindi) tog‘ jinslari* yuqori harorat va bosimli sharoitda magmaning sekin sovushidan hosil bo‘ladi. Bunday sharoitda magmani tashkil qilgan zarrachalari yaxshi qirralangan kristallar va kristall zarralari ko‘rinishidagi barqaror kimyoviy birikmalar hosil qilishga ulguradilar. Bunday tog‘ jinslari uchun to‘liq kristalli struktura xarakterlidir. Intruziv jinslarning tipik namunasiga granitlar, granodioritlar, dioritlar va boshqalar kiradi.

Magma lava ko‘rinishida yer yuzasiga yoki okean, dengiz ostiga oqib chiqishi bilan o‘zi hosil bo‘lgan sharoitdan keskin farq qiladigan kichik bosim

va harorat sharoitiga duch keladi. Bunday sharoitda, tez sovib qotish natijasida hosil bo'lgan effuziv jinslar to'liq kristallanib ulgurmaydi va shuning uchun ularning tarkibida turli miqdorda vulqon shishasi mavjud bo'ladi. Sovib qotgan, puffaksimon lavalarda, tashqi bosimning keskin kamayishi natijasida ko'pmiqdorda gazzsimon mahsulotlar ajralib chiqadi va ularning o'rnida yumaloq bo'shliqlar - g'ovaklar hosil bo'ladi. Bunday jinslarning tuzilishi xech qachon to'liq kristalli bo'lmaydi. Bu holni liparit, kvarsli porfir, datsit, andezit tog' jinslarida yaqqol ko'rish mumkin.

Intruziv tog' jinslari hosil bo'lish chuqurligiga qarab abissal (katta chuqurliklarda hosil bo'lgan) va gipabissal (kichik chuqurliklarda hosil bo'lgan) turlarga bo'linadi. Gipabissal jinslar hosil bo'lishi jarayonida magmaning harorati abissal jinslar hosil bo'ladigan sharoitga nisbatan, kichik bosim hisobiga tezroq pasayadi. Tashqi qiyofasi bo'yicha gipabissal jinslar effuziv va intruziv jinslar oralig'ida joylashadi.

Magmatik jinslarni o'rganishda uning strukturasi va teksturasi katta ahamiyatga ega. Magmatik tog' jinslarining strukturasi magmaning kristallanish sharoiti, uning tarkibi va uchuvchan, engil birikmalarning mavjudligi bilan bog'liq. Kristallanish darajasi bo'yicha, to'liq kristalli-donali, to'liq kristalli-mikrodonali, yarimkristallik va shishasimon strukturalarga ajratiladi.

To'liq kristalli-donali strukturalar katta chuqurlikda magmaning engil uchuvchan komponentlar ishtirokida sekin sovib qotishidan paydo bo'ladi.

To'liq kristalli-mikrodonali strukturalar magmaning kichik chuqurliklarda va ayrim hollarda yer yuziga oqib chiqishidan, kristallanishidan hosil bo'ladi.

Yarim kristalli va shishasimon strukturalar magmaning yer yuziga oqib chiqib tez sovib qotishidan hosil bo'ladi. Donalarning nisbiy kattaligiga qarab tekis donali (donalar kattaligi teng) va notekis (donalar bir-biriga teng emas) donali strukturalarga ajratiladi. Tekis donali strukturali jinslarda kristall donalarining kattaligi nisbatan bir-xil kattalikga ega bo'ladi. Bunday turdagi strukturalar ma'lum kristallizatsiya sharoiti uzoq vaqt saqlanib turganda hosil

bo‘ladi. Bu strukturalar abissal jinslar uchun xosdir.

Notekis donali, strukturaga ega bo‘lgan jinslarda donalarning kattaligi xilma-xil bo‘ladi. Bunday strukturalarning paydo bo‘lishi kristallanish sodir bo‘layotgan fizik-kimyoviy sharoitning keskin o‘zgarganligi to‘g‘risida guvohlik beradi va to‘liq kristalli jinslar uchun porfirsimon strukturani, yarim kristalli va shishasimon jinslar uchun porfir strukturasi hosil bo‘lishiga olib keladi.

Porfirsimon struktura uchun, o‘rta va mayda donali asosiy massa tarkibiga nisbatan katta donali kristallarning tarqalishi xarakterlidir. Bunday strukturaning paydo bo‘lishi harorat rejimining keskin o‘zgarishi bilan bog‘liqdir.

Porfir strukturalari magmaning yer yuzasiga oqib chiqishi sharoitida paydo bo‘ladi. Bunda yaxshi kristallangan, zich, shishasimon massa ichida yaxshi kristallangan ayrim mineral donalari yoyilib tarqalgan bo‘ladi.

Donalarning mutlaq kattaliklari bo‘yicha to‘liq kristalli strukturalar, yirik donali (>5 mm), o‘rta donali (1-5 mm) va mayda donali (<1 mm) turlarga bo‘linadi.

Magmatik tog‘ jinslarining teksturasi kristallizatsiya sharoitiga va hosil bo‘lgan yoki bo‘layotgan jinslarga tashqi omillarning ta‘siri bilan bog‘liq. Minerallarning tog‘ jinslaridagi joylashishiga qarab yaxlit va g‘ovakli teksturalarga ajratiladi. Birinchi turdagi tekstura intruziv jinslar uchun ikkinchi turdagi tekstura effuziv jinslar uchun xarakterlidir.

Zich (yaxlit) teksturali jinslarda ularning tarkibini tashkil qiluvchi, tarkibi va strukturasi bo‘yicha bir xil bo‘lgan qismlari, fazoda bir tekis ma‘lum bir tartibsiz joylashadi. Ular intruziv va effuziv jinslarda keng tarqalgan. G‘ovakli va notekis donali teksturalar uchun, tog‘ jinslarining tarkibiy qismlari notekis joylashgan va tog‘ jinsi bo‘lagida turli strukturaga yoki turli struktura va tarkibga ega bo‘lgan qismlari kuzatiladi. Bu teksturalarning quyidagi turlari bo‘lishi mumkin. Taksit teksturasi-tog‘ jinslarining ayrim qismlari bir-birlaridan tarkibi yoki strukturasi bilan yoki ham tarkibi ham strukturasi bilan farq qiladi;

gneysimon tekstura-prizmasimon va tangachasimon minerallar bir-birlariga parallel joylashadilar; flyuidal tekstura-turli minerallarni joylashishi oqimni eslatib bir tomonga chuzilib joylashgan; g'ovakli tekstura-tog' jinslari ko'p miqdordagi bo'shliqlar mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi ularning qanday sharoitda hosil bo'lishidan kat'iy nazar, magmada quyidagi oksidlarning ya'ni SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , TiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O , N_2O ning necha foiz miqdorda borligiga qarab aniqlanadi.

Magma tarkibida kremniyli va alyuminiyli oksidlar ko'p bo'ladi. Agar magma tarkibida SiO_2 ko'p bo'lsa, magma juda yopishqoq va quyuuq, kam bo'lsa suyuq va harakatchan bo'ladi. Magmatik jinslar o'z tarkibidagi SiO_2 ning miqdoriga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. *Nordon jinslar - 65-75%;*
2. *O'rta jinslar - 52-65%;*
3. *Asosli jinslar - 40-52%;*
4. *O'ta asosli jinslar - 40% dan kam.*

Nordon jinslarda kremniyli kislotaning miqdori ko'p, rangli silikatlarining miqdori 3-12% ni tashkil qiladi, och rangga ega. Tarkibida kvars, ortoklaz, nordon plagioklaz, biotit, shox aldamchisi va ozgina avgit uchraydi. Nordon jinslarga granit, granit-porfir, obsidian, pemza, kvarsli-porfir kiradi.

O'rta jinslar tarkibida to'q rangdagi minerallarga (shox aldamchisi, biotit, avgit) nisbatan ko'p miqdorda och rangdagi minerallar uchraydi. Bu esa o'rta jinslarga och-kulrang yoki kul rangni beradi. Ochiq rangdagi minerallar ortoklaz, mikroklin, plagioklazlardan iborat. O'rta jinslarga sienit, traxit, sienit-porfir, diorit, andezit, porfiritlar kiradi .

Asosli jinslardagi jins hosil qiluvchi minerallarga piroksenlar (avgit), olivinlar va plagioklazlar (labrador) kiradi. Ba'zida shox aldamchisi minerali ham uchrashi mumkin. Asosli jinslarda ko'p miqdorda to'q rangli minerallarning mavjudligi jinslarga to'q rangni beradi. To'q rang muhitida

plagioklazlarning kulrang-qora donalari ajralib ko‘rinib turadi. Bu guruhdagi tog‘ jinslarining tipik namunasi bo‘lib gabbro, bazalt, diabaz jinslari hisoblanadi.

Magmatik tog‘ jinslari yer po‘sti va yuzida turli shakllarda yotadi. Intruziv jinslar uchun batolitlar, shtok, fakolit, lakkolit, tomirlar, va effuziv jinslar uchun yopqich va oqim ko‘rinishidagi shakllar xarakterlidir.

3.3. Cho‘kindi tog‘ jinslari

Cho‘kindi tog‘ jinslari deb, litosferaning fizik va kimyoviy buzilishidan hosil bo‘lgan mahsulotlardan hamda kimyoviy cho‘kmalar va organizmlarning faoliyati natijasida hosil bo‘lgan geologik jismlarga aytiladi.

Cho‘kindi jins hosil qiluvchi cho‘kmalar yer yuzasida va suv havzalarida turli geologik jarayonlar natijasida paydo bo‘ladi. Bu jarayonlar o‘z mohiyati jihatidan fizik-mexanik, fizik-kimyoviy, kimyoviy va organik jarayonlardir hamda cho‘kindi hosil bo‘lish (cho‘kish) muhitining fizik-kimyoviy sharoiti o‘zgarishi bilan idora qilinib turadi (eritmaning tarkibi va konsentratsiyasi, nordonligi, ishqoriyligi, oksidlanishi, tiklanish potentsiali rN).

Cho‘kindi jinslarning hosil bo‘lishi va o‘zgarishi jarayonlari qator *bosqichlarni o‘z ichiga oladi*.

Birinchi bosqichda cho‘kindi jins hosil bo‘lishi uchun ilk (birlamchi) mahsulotlar tayyorlanadi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi nurash natijasida hosil bo‘ladi va bu bosqichni gipergenez deyiladi.

Ikkinchi bosqichda nurash natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlar tashiladi va cho‘kmaga tushadi (cho‘kindi hosil bo‘ladi). Bu bosqichni sedimentogenez deyiladi.

Uchinchi bosqichda cho‘kmaning qayta o‘zgarishidan cho‘kindi jinslar paydo bo‘ladi. Bu bosqichni-diagenoz deyiladi. Natijada cho‘kindi jinslar hosil bo‘ladi va yuqoridagi bosqichlarni esa litogenezning bosqichlari deyiladi.

Cho‘kmalarning hosil bo‘lish sharoiti iqlim, relef va xududning tektonik rejimi bilan belgilanadi. Bu omillar orasida iqlim katta ahamiyatga egadir. Bu xol litogenezning turlarini iqlimga qarab ajratishga asos bo‘ladi. Litogenez nival, gumid va arid turlariga bo‘linadi.

Litogenezning nival turi qutb mintaqalarida tarqaladi va fizik nurash natijasida muzlik yotqiziqlarining turli-tuman chaqilgan jinslari hosil bo‘ladi.

Litogenezning gumid turi mu’tadil iqlim sharoitida keng tarqalgan. Bu mintaqalar uchun nurashning fizik, kimyoviy va biologik turlari xarakterlidir. Natijada, chaqilgan (bo‘lakli), ko‘mirli, gilli, temirli, marganetsli, fosfatli, kremniyli karbonatli jinslar hosil bo‘ladi.

Litogenezning arid turi qurg‘oqchil iqlimli mintaqalarda keng tarqaladi va bu xududlarga asosan fizik nurash xarakterlidir. Natijada, chaqilgan (bo‘lakli) jinslar, dolomitlar, sulfatlar, xloridlar va turli tuzlar, hamda mu’tadil iqlimli mintaqalar uchun xarakterli bo‘lgan karbonatli, kremniyli, fosfatli jinslar hosil bo‘ladi.

Gipergenez bosqichi. Bu bosqichda Yer yuzasidagi tub tog‘ jinslari suv, muz, harorat va boshqa fizik, kimyoviy hodisalarga hamda organizmlarning ta’siriga uchraydi va buziladi (parchalanadi), ya’ni nurash hodisasi ro‘y beradi.

Haroratning kunlik o‘zgarishi va minerallarning turli issiqlik o‘tkazish, yutish qobiliyatiga ega ekanligi natijasida tog‘ jinslarida mayda darzlar paydo bo‘ladi. Bu darzlarga suvning kirishi ularni kengayishiga, chuqurlashuviga olib keladi. Natijada turli kattalikdagi jins va mineral bo‘laklari hosil bo‘ladi.

Suvlarning minerallarga ta’siri: erish, gidratatsiya, degidratatsiya, gidroliz, oksidlanish jarayonlariga olib keladi. Suv bug‘lari esa minerallarni oksidlanishiga olib keladi. Natijada minerallar kimyoviy jihatdan o‘zgarib yangi sharoit uchun barqaror bo‘lgan yangi mineral turlariga aylanadi.

Nurashning bu turlari bilan bir qatorda uning organik turi ham rivojlanadi. SHunday qilib, yer yuzasida o‘zgargan, buzilgan, parchalangan jinslar qatlami, nurash qobig‘i hosil bo‘ladi, ya’ni ilk (birlamchi) mahsulothosil bo‘ladi (tayyorlanadi).

Sedimentogenez bosqichi. Nurash jarayonidan so‘ng va u bilan bir vaqtda hosil bo‘lgan ilk (birlamchi) mahsulotlar tashiladi va yotqiziladi-cho‘kma hosil bo‘ladi.

Mu'tadil iqlimli mintaqalarda tayyorlangan mahsulotlar yomg'ir suvlari, qor-muzlik suvlari va daryo suvlari bilan yuviladi va parchalangan jins bo'laklarining kattaligiga, oqimlarning kuchiga qarab o'zi hosil bo'lgan yerlaridan turli masofalarda yotqiziladi. Bulardan tashqari dengiz va ko'l havzalarida daryolar bilan tashib keltirilgan erigan va donali mahsulotlar, oqimlar va to'lqinlanish natijasida tashiladi, saralanadi va turli yerlarda yotqiziladi. Daryo suvlari havzalarga kolloid va mukammal eritmalar ko'rinishida ko'p miqdordagi moddalarni tashib keltiradi. Kolloidlar ko'rinishida gill minerallari, kremnezem, organik moddalar, temir birikmalari, marganets, fosfor va qator nodir (vanadiy, xrom, nikel, kobalt) elementlari tashib keltiriladi. Haqiqiy eritmalar ko'rinishida barcha engil eruvchi tuzlar: xloridlar, sulfatlar, karbonatlar, ishqoriy metallar ko'pincha kremnezem, organik moddalar, temir birikmalari, marganets, fosfor va boshqa elementlar tashib keltiriladi. Kolloidlarning ko'p qismi daryoning quyioqimida va qirg'oq oldi qismida ayrim holda havzaning o'rta qismida gilli mahsulotlar bilan birga cho'kadi.

Haqiqiy eritmalardan karbonatlar fosfatlar, temir birikmalari va marganets cho'kadi: xlorid va sulfatlar eritmada qoladilar. Odatda qirg'oqdan havzaning o'rta qismiga qarab qum yotqiziqalari, alevritlar, ular esa gilli yotqiziqalar bilan almashinib boradi. Qumlardan gillarga tomon, temir, marganets va alyuminiyning konsentratsiyasi ortib boradi.

Mahsulotlarning tashilishi va cho'kmaga yotqizilishi jarayonida organizmlarning mexanik va kimyoviy ta'siri katta ahamiyatga ega. Arid iqlimli mintaqada cho'kma hosil bo'lishi va tashilishi jarayoni shamol va qisman oqar suvlar ishtirokida sodir bo'ladi.

Shamollar arid iqlimli xududlarda ko'p miqdorda parchalangan jins zarralarini mayda chang (alevrit)larni ko'chiradi. Tashilish jarayonida parchalangan zarralar yer yuzasida yumalatiladi va kattaligiga qarab saralanadi. Tarkibida turli kattalikdagi zarralar bo'lgan shamolning ta'sirida qoyatoshlar silliqalanadi. Bu zarralarning tashilishi, to'planishi yotqizilishi natijasida kum

tepalari-barxanlar, dengiz va daryo qirg'oqlarida dyunalar hosil bo'ladi.

Qurg'oqchil iqlimli mintaqalarda atmosfera yog'inining miqdori juda oz va kamdan-kam qisqa muddatli jala ko'rinishida yog'adi. Natijada tog' va balandlik etaklarida parchalangan mahsulotlar elpig'ich shakliga o'xshashlashish konusi hosil qilib yoyilib yotqiziladi. Tashilish konusi yotqiziqalari silliqanmagan, deyarli saralanmagan tog' jinsi va minerallar bo'laklaridan iborat bo'ladi.

Erigan moddalarning asosiy qismi arid iqlimli mintaqalarga yuqori balandliklarda joylashgan mu'tadil iqlimli mintaqalardan daryolar bilan dengiz, okean suvlarining ko'rfazlariga va lagunalariga (qo'ltiqlariga) oqib o'tishi natijasida tashib keltiriladi. Bu mintaqalarda suvlar katta miqdorda bug'lanadi va uning tarkibidagi tuzlar cho'kmaga tushib kimyoviy cho'kindilarni hosil qiladi.

Nival iqlimli mintaqalarda cho'kmaning tashilishi asosan muzliklarning harakati bilan, qisman og'irlik kuchi va suvlarning faoliyati bilan bog'liq.

Muzliklar uz harakati davomida o'z asosini buzadi, do'ngliklarni tekislaydi, jins bo'laklari bilan o'z tagini tirnaydi (buzadi, xaydaydi) va parchalangan jins bo'laklarini uzoq masofalarga tashiydi. Muzlik bilan tashiladigan mahsulotlarning kattaligi turlicha bo'lib bir necha millimetrdan yirik g'ula tosh kattaligigacha bo'lishi mumkin. Bu mahsulotlar qisman qayta ishlanadi va muzlikning erishi va qaytishi natijasida morenalar ko'rinishida yotqiziladi. Morena jinslari deyarli saralanmagan bo'ladi.

Cho'kindi mahsulotning tashilishi va yotqizilishi davomida, cho'kindilar kattalıkları, solishtirma og'irligi, kimyoviy tarkibi va o'xshashligiga qarab turli qismlarga bo'linadi (differensiatsiyaga uchraydi). Tog'lik xududlarda mexanik differensiatsiya natijasida avval yirik bo'lakli cho'kindilar, so'ngra qumlar va keyin gillar yotqiziladi.

Suv havzalarida kimyoviy differensiatsiya jarayonida suvdan tuz birikmalari suvda eruvchanligiga bog'liq ravishda tartib bilan cho'kmaga tushadi.

Diagenez bosqichi. Cho‘kmada sodir bo‘ladigan o‘zgarishlar diagenez deb ataladi. Yangi yotqizilgan cho‘kma suvga to‘yingan va zichligi kam bo‘ladi.

Cho‘kma tarkibida parchalangan jins bo‘laklaridan cho‘kmaga tushgan biokimyoviy va kimyoviy komponentlardan tashqari, oz miqdorda kislorod, kremniy, temir, marganets gidrooksidlarning eritmalari, tirik bakteriyalar va organik moddalar mavjud bo‘ladi. Demak cho‘kma ko‘p komponentli o‘zgaruvchan turli fizik, kimeviy va organik o‘zgarishlarga uchragan tizimni ifoda qiladi. Diagenez bosqichi mobaynida cho‘kma zichlanadi va namligi kamayadi, kolloidlar paydo bo‘ladi va eskiradi (qariydi), il eritmalaridan yangi minerallar hosil bo‘ladi bir xil minerallar o‘zgarib yangilari paydo bo‘ladi, cho‘kmadagi moddalar aralashadi va konsentratsiyasi o‘zgaradi.

Diagenez natijasida cho‘kmalar cho‘kindi tog‘ jinslariga aylanadi. Odatda (ko‘pincha) cho‘kma qattiq holatga o‘tishi-sementlanishi mumkin. Lekin sementlanmagan holatda qolish hollari ham uchraydi.

Chunki jinslar hosil bo‘lish sharoitiga ko‘ra chaqilgan (siniq, bo‘lakli), gilli, xemogen va organogen jinslariga bo‘linadi. Sinf uchun jinslarning tasnifnomasiga asos qilib uning strukturasi (donalarining kattaligi) sementning mavjudligi va mineralogik tarkibi olingan.

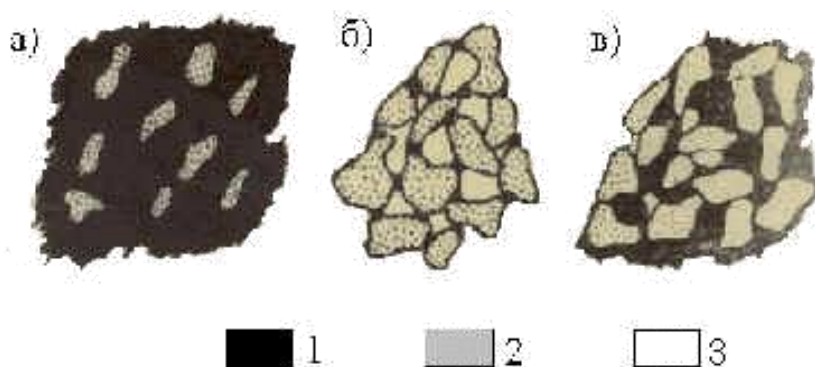
Siniq jinslar strukturasi qarab yirik bo‘lakli-psefitlar (>2 mm), qumlar-psammitlar (2-0,05 mm), changli-alevritlar (0,05-0,005 mm) va gilli-pelitlarga (<0,005 mm) bo‘linadi.

Yirik bo‘lakli jinslar-psefitlarga turli bo‘sh siniq (yirik shag‘al, mayda shag‘al, mayda qirrali tosh va sementlangan (konglomerat, brekchiya) nurash mahsulotlari kiradi. Bu jinslar tarkibidagi bo‘laklar aksariyat turli-tuman minerallardan tashkil topadi. Yirik bo‘lakli jinslar turli tarkibdagi sementlar bilan (ohakli, temirli, gilli) jipslashgan bo‘lishi mumkin. Bu jinslar qatlam-qatlam bo‘lib yotadi.

Qumli jinslar-psammitlar. Bu guruhdagi jinslarga qumlar va qumtoshlar kiradi. Donalarning kattaligiga qarab qumlar va qumtoshlar yirik donali (1,0-0,5

mm), o'rtacha donali (0,5-0,25 mm) va mayda donali (0,25-0,05 mm) jinslarga bo'linadilar.

Qumli jinslar tarkibidagi donalarning kattaligi va shakli asosan hosil bo'lish sharoiti bilan belgilanadi. Dengiz qirg'og'i mintaqasida qumlar yaxshi silliqlangan va saralangan, bir xil kattalikdagi o'rta va mayda donali qumlardan tashkil topadi. Shamol faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar bularga yaqin bo'ladi. Daryo suvlari faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar nisbatan kam silliqlangan va saralangan, vaqtincha oqar suvlarning faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar yanada yomonroq silliqlangan va saralangan bo'ladilar.



6-rasm. Cho'kindi tog' jinslarining sementlanish turlari.

a) Bazalt sementlanish; b) Kontakt sementlanish; v) G'ovak sementlanish;

1. Sement moddasi; 2. Jins zarrasi; 3. To'ldirilmagan g'ovaklar.

1. Bazalt (asosiy) sementi, ya'ni cho'kindining asosiy qismi sement tarkibida tarqoq holda joylashgan. Mustahkam sementlanish.

2. Kontakt sementi, faqat donalarning bir-biriga tegib turgan yerlari sementlangan. Sementlanish-mustahkam emas.

3. G'ovak sementi, donalar oralig'idagi bo'shliqlar (g'ovaklar) turli darajada sement bilan to'ldirilgan.

Qumtoshlar gil-karbonatli, kremniy-gil-karbonat tarkibli sementlar bilan jipslashgan bo'ladi (6-rasm).

Jinslarni tashkil qiluvchi donalarning o'zaro joylashishiga va *sementning strukturasi*ga qarab sementlanishning bir necha turi ajratiladi.

Qumlar teksturasi bo'yicha qiya va diagonal qatlamli, to'liqinsimon qatlamli va gorizontal qatlamli bo'ladi.

Changli jinslar-alevrolitlarga turli bo'sh, yumshoq changli jinslar (lyosslar-sog' tuproqlar, illar) va sementlangan jinslar (alevrolitlar) kiradi. Bu jinslarning mineralogik tarkibi-kvars, dala shpati, slyuda va glaukonitlardan iborat. Tarkibidagi sementi esa gilli, karbonatli, temirli va kremniyli jismlardan tashkil topadi. Tashqi ko'rinishi va rangi bo'yicha changli jinslar turli-tuman bo'ladi va odatda qumlarga o'xshaydi.

Strukturasi bo'yicha jinslar yirik va o'ta mayda zarralardan tashkil topadi, ko'p hollarda mikroqatlamli bo'ladi. Teksturasi bo'yicha esa qatlam-qatlam yoki qatlamsiz bo'ladi. Yer kesimida qatlam, qatlamcha, linza ko'rinishida turli qalinlikda (bir necha santimetrdan bir necha metrgacha) yotadi. Ular dengizlarda, ko'llarda, daryo vodiylarida, qiyalik yerlarda (tog' yonbag'irlarida) keng tarqaladilar.

Changli (alevrit) jinslarning yaqqol misoli bo'lib lyosslar (sariq tuproqlar) va alevrolitlar (sementlangan alevritlar) xizmat qiladi (3-jadval).

Lyosslar sarg'ish-kulrang, qo'ng'irsimon-kulrangli, tarkibi 0,05-0,005 mm kattalikdagi (60-95%) zarralardan tashkil topgan jinslardir. Zarralar molekulalar orasidagi kuchlar va sementlanish hisobiga bog'lanib turadilar, barmoqlar orasida maydalanadi, eziladi va suvda oson iviydi.

3-Jadval

Keng tarqalgan siniq va gilli jinslarning tasnifnomasi

| <i>Struktura</i> | <i>Donalarning kattaligi, mm</i> | <i>Sementlangan</i> | | <i>Sementlan-gan</i> |
|---------------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| | | <i>Bo'sh, sochma</i> | | |
| | | <i>Silliqlanmagan</i> | <i>Silliqlangan</i> | |
| <i>Yirik donali (psefitlar)</i> | <i>>100</i> <i>100-40</i> <i>40-2</i> | <i>Qirrali yirik tosh</i> <i>Qirrali o'rta tosh</i> <i>Qirrali mayda tosh</i> | <i>Harsang tosh</i> <i>Yirik shag'al</i> <i>Mayda shag'al</i> | <i>Yirik donali (psefitlar)</i> |

| | | | |
|----------------------------------|------------|--|-----------------|
| <i>O'rta donali (psammitlar)</i> | 2-0.05 | <i>Turli kattalikdagi qumlar</i> | <i>Qumtosh</i> |
| <i>Mayda donali (alevritlar)</i> | 0.05-0.005 | <i>Qumoq tuproq, sog tuproq, alevrit</i> | <i>Alevrit</i> |
| <i>Gillar (pelitlar)</i> | <0.005 | <i>Gilli tuproq, gil, kaolit</i> | <i>Argillit</i> |

Lyossning plastiklik soni 3-5 ga teng. Lyosslar ochilgan yerlarida tik, ustunsimon bo'laklangan devorlar hosil qiladi, g'ovakligi 50% dan ortiq. Tarkibida asosan kvarslar, qisman dala shpatlari va aksessor minerallari tarqalgan. Ikkilamchi minerallardan kalsit va gipsning kristall va konkreziyalari, gill minerallaridan oz miqdorda gidroslyuda va montmorillonitlar uchraydi. Lyoss jinslari sizot va yer usti suvlari bilan namlansa va o'z og'irligi ta'sirida katta miqdorga va notekis cho'kadi.

Markaziy Osiyoda keng tarqalgan lyoss jinslarini batafsil o'rgangan olim O'zbekiston Fanlar Akademiyasining akademigi G'.O.Mavlonovning ishlari katta ahamiyatga egadir. Uning "O'rta Osiyoning Markaziy va Janubiy qismidagi lyoss va lyossimon jinslarning genetik turlari" degan ilmiy asarida lyoss jinslari keng va aniq yoritib berilgan. Lyosslarning asosiy belgilariga quyidagilar kiradi:

- 1.Rangi sarg'ish yoki och malla.
- 2.Serg'ovak, g'ovaklar oddiy ko'z bilan ko'rinishi lozim.
- 3.Kalsiyli va magniyli karbonat tuzlarining miqdori tarkibining 5% dan ortiqrog'ini tashkil qilishi kerak.
- 4.Aniq qatlamlanmagan, qirqimda qum, gil, shag'al qatlamchalari, linzalari bo'lmasligi kerak.
- 5.Quruq holatda tik ustunsimon devorni hosil qilish qobiliyatiga ega.
- 6.Suv ta'sirida uz og'irlidan notekis cho'kadi.
- 7.Suv o'tkazuvchanligi nisbatan katta.
- 8.Quruq holatda namlansa, tez iviydi va parchalanadi.
- 9.Tarkibida suvda oson eriydigan tuzlar miqdori ko'p va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Ko'rsatib o'tilgan dastlabki 7 xususiyatdan birortasiga tog' jinsining xususiyati to'g'ri kelmasa, unday jinsni lyossimon jinslar guruhiga kiritiladi.

Alevrolitlar - massiv, zich, toshqotgan changli jinsdir. Ohakli, kremniyli va boshqa sementlar bilan jipslangan bo'lib, qotishma suv ta'siridan deyarli ivimaydi.

Qumli-changli-gilli aralash jinslarga-qumoq tuproq kiradi. Bu jinslar qum, chang va gil zarrachalaridan tashkil topadi va tarkibidagi gil zarralarning miqdoriy munosabatiga va plastikligiga qarab nomlanadi. Agar jins tarkibida gil zarrasining miqdori 30% dan ortiq bo'lsa gillar, 30-10% bo'lsa-gilli tuproqlar, 10-5% bo'lsa qumoq tuproq deyiladi va 5% dan kichik bo'lsa alevritlar yoki qumlar deyiladi.

Aralash jinslarning mineral tarkibida kvars, dala shpati, slyuda, gilli minerallar, ikkilamchi minerallardan esa glaukonit, sirkon, turmalin, granat, magnetit, gematit, butigenlardan esa kalsit, gilli minerallardan gidroslyuda, montmorillonit, temir oksid va gidrooksidlari, gips minerallari tarqalgan bo'ladi.

Gilli jinslar. Gilli jinslarga turli gillar, argillitlar va boshqa jinslar kiradi. Ular stratosferaning yarmidan ortiqrog'ini tashkil qiladi va inson faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Gillar plastiklik xususiyatiga ega.

Gilli jinslarning tasnifnomasi ularning xususiyatiga, hosil bo'lish sharoitiga va mineral tarkibiga asoslanadi. *Gilli jinslar ikki guruhga bo'linadi.*

Birinchi guruhga-gillar-bog'langan jinslar-molekulalar orasidagi kuchlar hisobiga va yupqa zarralarining o'zaro tortishishi hisobiga jins bo'lagida ushlanib turadigan, g'ovakligi 50%, xatto 60% ga etadigan jinslar kiradi.

Ikkinchi guruhga - argillitlar va gilli slanetslar-toshqotgan va metamorfizatsiyaga uchragan zich g'ovakligi juda oz bo'lgan suvda yomon iviydigan yoki umuman ivimaydigan jinslar kiradi.

Gillar va argillitlar hosil bo'lishiga qarab donali kimyoviy bo'lib-dengiz, qo'ltiq, delta, ko'l, daryo, flyuvioglyasial turlarga bo'linadi. Tarkibida kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit minerallari keng tarqalgan.

Gilli jinslarning granulometrik tarkibida diametri 0,005 mm dan kichik bo'lgan zarralarning miqdori 30-50% dan kam bo'lmaydi. Odatda gillarda chang va qum zarralari oz miqdorda uchraydi.

Gillarning mayda zarralarga bo'linganligi uning mineral tarkibi va hosil bo'lish sharoiti bilan belgilanadi. Ayniqsa dengizning chuqur qismida hosil bo'lgan montmorillonit tarkibli gillar va suv havzalaridagi suspenziyadan cho'kmaga tushib kaolinli gillar juda mayda zarralardan tashkil topadi. Tarkibida qum zarralari miqdori ko'p bo'lgan allyuvial va delyuvial gillar yomon saralangan bo'ladi.

Gilli tog' jinslarining asosiy tarkibini kaolinit guruhining gilli minerallari, gidroslyudalar, montmoril-lonitlar tashkil qiladi. Gilli minerallar bilan bir qatorda ayrim gillarda xloridlar, paligorskit guruhi minerallari, alyuminiyning oksidlari, gidrooksidlari hamda glaukonit va opal minerallari gillarning asosiy mineral tarkibini hosil qiladi. Ikkinchi darajali minerallar kvars, xalsedon, slyuda, dala shpatlaridan iborat.

Ikkilamchi minerallar ko'rinishida kalsit, dolomit, siderit, gips, pirit, markazit va boshqa minerallar uchraydi.

Gilli jinslar kimyoviy tarkibi bo'yicha 20-50% glinozyomdan (alyuminiy oksidi), 3-5% ishqorlardan tashkil topadi. Oz miqdorda dala shpati, kvars va slyudalardan iborat. Gilli jinslar asosan qatlam teksturasiga ega bo'lib, qatlam, qatlamcha, linza ko'rinishida turli qalinlikda yotadi.

Cho'kindi hosil bo'lish muhitiga qarab gilli jinslar, dengiz, laguna, ko'l, muzlik, delyuvial, prolyuvial, allyuvial, elyuvial turlarga bo'linadi.

Mineral tarkibiga ko'ra gillar kaolinitli, gidroslyudali, montmorillonitli va ko'p minerali bo'ladi.

Argillitlar sementlangan va zichlangan qatlamli gilli tog' jinslaridir. Odatda bu jinslar suvda ivimaydi va plastik emas. Argillitlarning g'ovakligi 10-12% dan

1-2% gacha o'zgaradi. Tarkibida gidroslyudalar hamda kvars, opal, xalsedon, temir oksidi va qator aksessor minerallar uchraydi.

Gilli slanetslar-zich, mustahkam suvda ivimaydigan, juda oz g'ovaklikka (1-2%) ega bo'lgan, slanetslarga o'xshash gilli jinsdir. Asosan to'q ranglarda uchraydi. Kuch ta'sirida yupqa qalinligi bir necha millimetrli varaqa ko'rinishida sinib ajraladi. Slanetslarning to'q rangi tarkibidagi organik ko'mir va bitum moddasining borligi bilan bog'liq. Gilli slanetslar gidroslyudali va ko'p mineralli jins hisoblanadi.

Ikkilamchi minerallardan seritsit, xlorit, ikkilamchi kvars va karbonatlar uchraydi.

Karbonatli jinslar. Karbonat tarkibli jinslarga turli ohaktoshlar, bo'r, ohakli tuf, dolomitlar kiradi. Ular katta qalinlikdagi qatlamlar (bir-necha ming metrgacha), linzalar, konkretsiyalar ko'rinishida kalsit yoki ohakli organizm skeletlaridan tashkil topadi.

Karbonat jinslaridagi jins hosil qiluvchi minerallarga kalsit, dolomit, qisman aragonit, onkerit, temir-magniyli karbonatlar kiradi. Aralash tarkibli jinslarda esa angidrit, gips, opal, xalsedon, kvars uchraydi.

Gilli minerallardan gidroslyuda va montmorillonit uchraydi. Karbonat jinslar kimyoviy va organikbo'lishi mumkin.

Tuzlar yoki tuzli jinslar. Tuzli jinslarga kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan xloridlar, sulfatlar sinfiga mansub bo'lgan minerallardan tashkil topgan yotqiziqalar kiradi. Ular qatlamlar, qatlamchalar, linzalar ko'rinishida er kesimida uchraydi. Bu jinslar lagunalarda, ko'llarda ham kontinentlarda hosil bo'lishi mumkin.

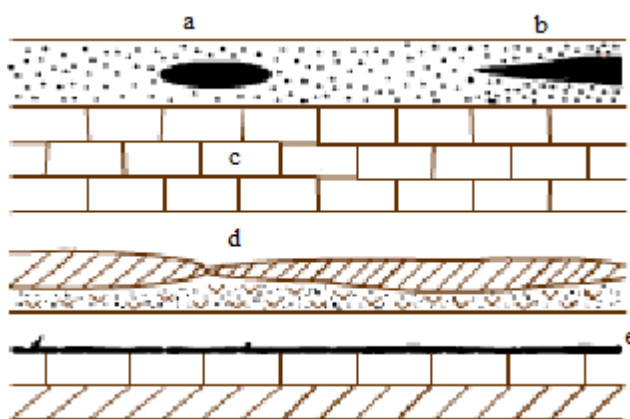
Tuzli jinslarning asosiy minerallari-angidrit, gips, galit, silvin, karnallit va boshqa minerallar hisoblanadi. Ikkilamchi minerallarga soda, magnezit, dolomit, bo'rning minerallari, temir oksidi va gidrooksidi, temir sulfidlari, organik moddalar kiradi.

Bu guruhdagi jinslarga angidrit, gips, galit minerallari kiradi va ular issiq-quruq iqlim sharoitida tuzlarning cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi.

Kaustobiolitlarga torf, sapropel, yonuvchi slanetslar, ko‘mir, neft, bitum va yonuvchi gazlar kiradi. Ular organizm va o‘simliklarning faoliyatlari natijasida hosil bo‘lgan.

Barcha cho‘kindi jinslar yer po‘stining kesimida qatlam-qatlam bo‘lib turli mineralogik, granulometrik tarkibda, ranglarda, tuzilishda yotadilar. Agar cho‘kmalarning yotqizilishi va shakllanishi tinch (oqmaydigan suvlarda) yoki sekin oqar suvlarda ruy bersa jins qatlamlari gorizontal holatda, boshqa sharoitlarda qiya yoki to‘lqinsimon qatlamlanib yotadi. Qatlamning ostki chegara yuzasini uning tagi, yuqori chegaraga yuzasini esa tomi deyiladi(7-rasm) .

Qatlamning qalinligi bu chegara yuzalar orasidagi eng qisqa masofani ko‘rsatadi. Uning qalinligi bir millimetrdan bir necha yuz metrlargacha o‘zgarib turadi.



a-linza; b-qatlamni tugab borishi; c-

7-rasm. Qatlamlarning yotish shakli

Qatlam qalinligining kichik masofada qisqarib borishi qatlam siqig‘i deyiladi. Agar qatlam qalinligi qisqarib borishi tufayli yo‘qolib ketsa, bu hodisa qatlamlarning tugallanishi deyiladi. Qatlamning qalinligi ikki yo‘nalishda qisqarib borib yo‘q bo‘lib ketsa, linza ko‘rinishda yotish deb aytiladi.

3.4. Metamorfik–o‘zgargan tog‘ jinslari

Metamorfik tog‘ jinslari magmatik va cho‘kindi tog‘ jinslarining rangi yotish holati, yuqori harorat, bosim, qaynoq eritmalar va gazli birikmalar ta‘sirida chuqur o‘zgarishlarga uchrashi natijasida vujudga keladi.

Bu ta‘sirlar natijasida tog‘ jinslarining mineralogik tarkibi, strukturasi va teksturasi o‘zgaradi. Masalan, amorf opal-kvarsga, limonit-gematitga, gematit esa magnetitga aylanadi. tog‘ jinslarida shu vaqtning o‘zida qayta kristallanish ham sodir bo‘ladi. Masalan, organik g‘ovakli ohaktosh-marmartoshga, qum-yaxlit zich kristallik-kvarsitga, gillar-turli slanetslarga aylanadi.

Barcha-metamorfik jinslar to‘liq kristalli tuzilishga ega va bu tuzilish qayta kristallanish jarayonida vujudga keladi. Metamorfizm ta‘sirida o‘z strukturasi to‘liq o‘zgartirgan jinslarni kristalloblastik jinslar deb ataladi. Metamorfik jinslar uchun slanetssimon, lentasimon, yaxlit, ko‘zoynaksimon teksturalar xarakterlidir. Slanetssimon tekstura-minerallar-ning parallel joylashishi bilan xarakterlanadi. Shuning uchun jinslar shu yo‘nalish bo‘yicha plastinkalar ko‘rinishida ajraladi. Lentasimon tekstura turli tarkibdagi mineralning taram-taram (yo‘l-yo‘l) bo‘lib joylashishi bilan xarakterlanadi. Yaxlit tekstura mineral donalarining bir tekis zich joylashganligini ko‘rsatadi.

Ko‘zoynaksimon tekstura-mayda donali asosiy massa tarkibida dala shpatining yumaloq yoki cho‘ziq bo‘laklarining mavjudligini ko‘rsatadi (4-jadval).

Qayta hosil bo‘lish jarayonida, kaysi bir ta‘sir etuvchi omil asosiy harorat, bosim yoki *boshqalar bo‘lishiga qarab, metamorfizmning bir necha turlari ajratiladi:*

1.Kontakt metamorfizm magmaning tog‘ jinslari bilan chegarasida mineralizatorlarning ishtirokisiz sodir bo‘ladi. Agar tog‘ jinsining qayta hosil bo‘lishi, chegaralarda, faqat yuqori harorat ta‘sirida sodir bo‘lmay, suvda erigan va uchuvchan mineralizatorlar ham ishtirok etsa, bu metamorfizmi kontakt metamorfizmi deyiladi. Masalan: rogovik va skarnlar shu yo‘l bilan hosil bo‘ladi.

2.Gidrotermal metamorfizm jarayonida tog‘ jinslarining kimyoviy tarkibi va fizik xossalari o‘zgarishi, ularga qaynoq eritmalarning ta’siri bilan bog‘liq.

3.Regional metamorfizm–katta maydonda yer po‘stining burmalangan qismlarida yuqori bosim, katta harorat, qaynoq eritmalar va gaz birikmalarining ta’siri natijasida sodir bo‘ladi. Natijada metamorfik jinslarning ko‘pgina turlari (fillit, kristalli, slyudali, talkli slanetslar, gneyslar, kvarsitlar, marmarlar) hosil bo‘ladi.

4. Dinamometamorfizm tektonik jarayonlar mobaynida, magmaning ishtirokisiz, yuqori bosim ta’siri ostida vujudga keladi. Metamorfizm natijasida tog‘ jinslari parchalanadi va mineral zarralari tarkibi o‘zgarmasdan o‘z o‘rnini o‘zgartiradi. Dinamometamorfizm jarayoni uchun kataklazit, milonit minerallari xarakterlidir.

Cho‘kindi tog‘ jinslarining strukturasi va tekstura belgilarining o‘zgarishini ayniqsa gillarning metamorfizatsiyasi misolida yaqqol ko‘rish mumkin.

Metamorfizmning dastlabki bosqichlarida gillar tarkibidagi suvini yo‘qotadi, zichlanadi va argillitga aylanadi. Argillitning gildan asosiy farqi ular suvda ivimaydi.

Argillitdan nurash natijasida o‘tkir qirrali toshlar hosil bo‘ladi. Gilli slanetslar, gillar metamorfizatsiyasining keyingi bosqichini aks ettiradi, tog‘ jinsining birlamchi mineral tarkibi o‘zgarmaydi, lekin teksturasi o‘zgarib slanetsimon teksturaga aylanadi. Metamorfizatsiya yanada kuchliroq namoyon bo‘lsa, gilli slanetslar fillitga aylanadi.

Metamorfik tog' jinslari to'g'risida asosiy ma'lumotlar

| Birlamchi (ilk) jinslar | Metamorfik jismlar | Tekstura | Mineral tarkibi |
|--|---|---------------------------|--|
| Ohaktoshlar | Marmar | Yaxlit | Kalsiy va boshqa mineral birikmalari |
| Gilli jinslar | Argillitlar, gilli slanetslar | Slanetssimon | Gilli minerallar, kvars, seritsit, xlorit va boshqalar |
| | Fillitlar | Yupqa qatlamli slanetslar | Kvars, seritsit va boshqalar |
| | Slyudali slanetslar | -<<- | Slyuda, kvars va boshqalar |
| | Grafit-slyudali slanetslar | -<<- | Grafit, muskovit, biotit, kvars |
| CHO'kindi jinslar | | | |
| Qumlar va qumtoshlar | Kvarsitlar, kvarsitli slanetslar | Yaxlit | Kvars, tog' shpati, slyuda va boshqalar |
| | | Slanetssimon | Kvars, gilli birikmalar |
| Gilli va qumli jinslar | Gneys | Yo'l-yo'l ko'zoynaksimon | Kvars, tog' shpatlari, slyuda, dala aldamchisi |
| Magmatik jinslar | | | |
| Nordon, o'rta va qisman asosli jinslar | Gneys | Yo'l-yo'l ko'zoynaksimon | Kvars, dala shpatlari, slyuda, dala aldamchisi |
| Asosli va o'ta asosli jinslar | Xloritli, talkli, zmeevikli slanetslar va boshqalar | Slanetssimon | Xlorit va uning aralashmalari, talk va uning aralashmalari, serpentinit, xromit, magnetit va boshqalar |

Fillitlar yupqaqatlamlilik va shoyiga o'xshab tovlanishi bilan boshqa jinslardan farqqiladi. Fillitlarning yaltirashi slanetslangan yuzaning seritsit (slyudalar) minerali plastinkalari bilan qoplanganligi bilan bog'liq.

Gilli minerallarning fillitlar tarkibida bo'lmashligi ularning xarakterli belgilaridan biridir. Metamorfizm darajasi yanada yuqori bo'lsa slyudali slanetslar hosil bo'ladi.

Slyudali slanetslar metamorfik tog' jinslarining xilma-xil mineral tarkibli katta guruhini tashkil qiladi, chunki ular faqat gillardangina hosil bo'lmay, gilli qumlardan, ohaktoshlardan va boshqa jinslardan ham hosil bo'ladi.

Keng tarqalgan metamorfik jinslarga kvarsit, marmar, gneys va turli slanetslar kiradi.

Kvarsitlar - kvars qumi va qumtoshlaridan hosil bo'ladi. Ularning zichlanishi va qayta kristallanishi quyma (yaxlit) bir mineralli jinsning paydo bo'lishiga olib keladi.

Marmarlar ohaktoshlarning yuqori haroratda o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Tarkibi bo'yicha marmarlar bir mineralli jins bo'lib, kalsitning zarralaridan tashkil topadi. Ayrim marmarlarda ozgina miqdorda kvars, amfibol, piroksen va dala shpatining aralashmalari bo'lishi mumkin.

Gneyslar hosil bo'lishi uchun cho'kindi va magmatik jinslar birlamchi mahsulot bo'lib xizmat qiladi.

Cho'kindi jinslar uchun metamorfizatsiyaning eng yuqori darajasi paragneys jinsi, magmatik jinslar uchun-ortogneys jinsi hisoblanadi.

Paragneyslar qumtoshlarning metamorfizatsiyasidan, ortogneyslar-granitlarning metamorfizatsiyasidan hosil bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. Tog' jinslari deb nimaga aytiladi?
2. Tog' jinslariga tavsif berishda qaysi xususiyatlari e'tiborga olinadi?
3. Aksessor minerallar deb nimaga aytiladi?
4. Tog' jinslarining strukturasi tog' jinslari tarkibiy qismining qanday belgilarini ko'rsatadi?
5. Tog' jinslarining teksturasichi?
6. Tog' jinslari nechta genetik sinflarga bo'linadi?
7. Magmatik tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?

- 8 Effuziv va intruziv tog' jinslari to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
9. Magmatik jinslarni guruhga bo'lish uchun qanday xususiyatlari e'tiborga olinadi?
10. Cho'kindi tog' jinslari deb nimaga aytiladi?
11. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va o'zgarish jarayonlari qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?
12. Cho'kindi tog' jinslarning qanday turlari bor?
13. Lyosslar qanday zarradan tashkil topgan?
14. Gilli jinslarga qanday jinslar kiradi va necha guruhga bo'linadi?
15. Metamorfik tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?
16. Metamorfizm qanday turlarga ajratiladi?
17. Litogenez va uning bosqichlari nima

IV- bob. Geologik jarayonlar va ularning yer po‘stini rivojlantirishdagi ahamiyati

4.1. Umumiy tushunchalar

Yer po‘sti uzoq tarixiy davrlar mobaynida o‘z tarkibini, ichki tuzilishini va tashqi qiyofasini to‘xtovsiz o‘zgartirib turgan. Bu o‘zgarishlar yer po‘stida va yuzasida sodir bo‘ladigan geologik jarayonlar bilan bog‘liq.

Geologik jarayonlar deb, yer po‘stining tarkibini, tuzilishini, yotish holatini o‘zgartiradigan hamda tog‘ jinslarini hosil qiladigan, tabiiy jarayonlarga aytiladi.

Geologik jarayonlar sodir bo‘lish muddatiga ko‘ra turlicha bo‘ladi: ayrimlari juda tez muddatda tugallanadi (vulqon otilishlari, zilzilalar) ayrimlari esa juda uzoq vaqt, uzluksiz, sokin bir necha million yillar davom etadi (tektonik harakatlar, daryolarning o‘z o‘zani va qirg‘oqlarini yuvishi) va yerning tashqi qiyofasini va ichki tuzilishini o‘zgartiradi. Geologik jarayonlar sodir bo‘lishi uchun ma‘lum bir energiya manbai bo‘lishi lozim. Energiya manbai bo‘lib Quyoshning issiqlik energiyasi, Oy va Quyoshning tortish kuchi, yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi, yer qa‘rida radioaktiv elementlarning parchalanishidan ajralib chiqqan issiqlik energiyasi va yer qa‘ri jismlarining solishtirma og‘irligi bo‘yicha bo‘linishi natijasida hosil bo‘lgan energiya xizmat qiladi. Energiya manbaiga qarab geologik jarayonlar ekzogen va endogen turlarga bo‘linadi (8-rasm).

Ekzogen geologik jarayonlar yer yuzasida sodir bo‘ladi va haroratning kecha-kunduz va fasl davomida o‘zgarishi, yomg‘ir, qor suvlari ta‘siri, dengiz suvlarining ko‘tarilishi va pasayishi, shamolning ta‘siri natijasida tog‘ jinslari parchalanadi va bu parchalangan jins bo‘laklari turli masofalarga tashiladi, yotqiziladi va yangi cho‘kindi jins uyumlarini hosil qiladi.

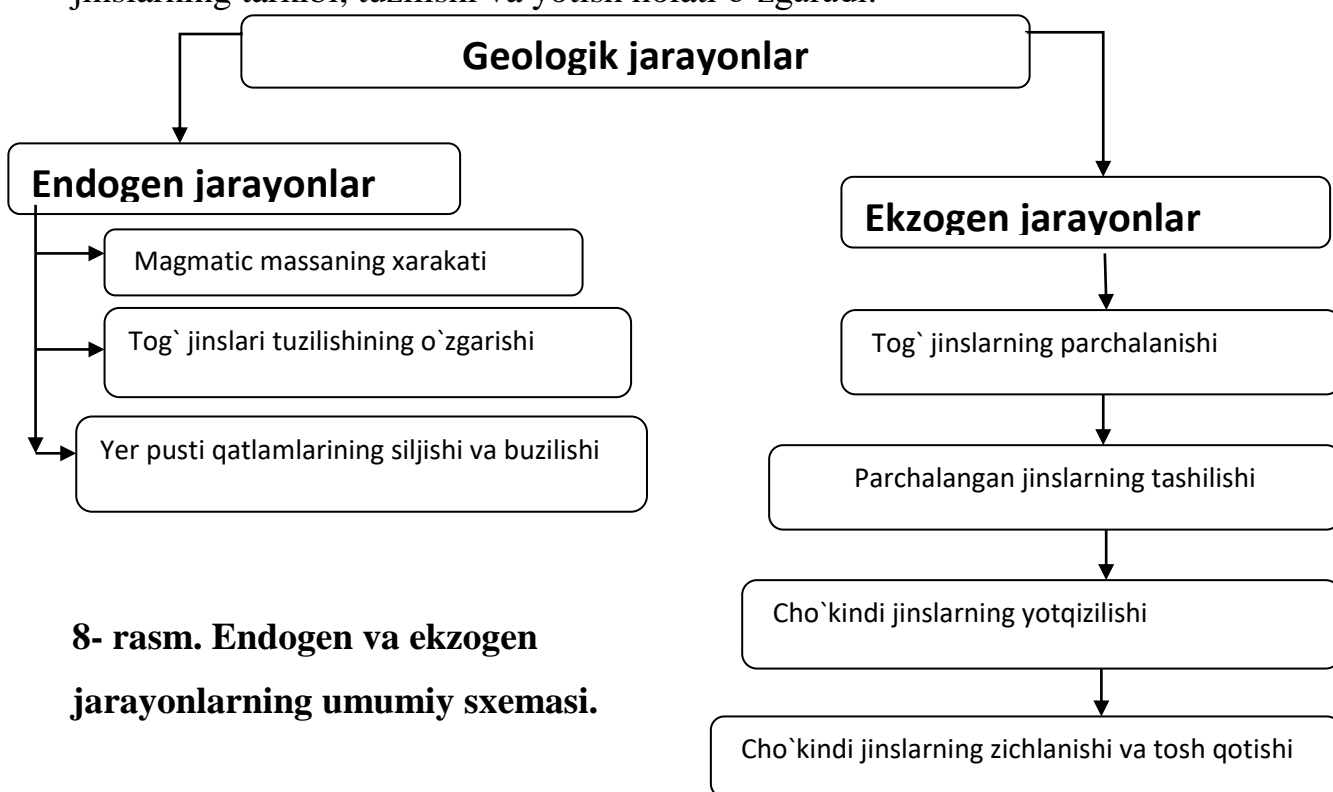
Ekzogen geologik jarayonlariga organizmlarning skelet qoldiqlari va o‘simlik qoldiqlaridan cho‘kindi jins hosil bo‘lishi jarayonlari ham talluqlidir.

Ekzogen geologik jarayonlar yer yuzasida endogen geologik jarayonlar natijasida hosil bo‘lgan makrorelefning tekislanishiga sabab bo‘ladi, ya‘ni

yuqori balandliklarga joylashgan togʻ jinslari parchalanadi, buziladi, turli tabiiy omillar yordamida tashiladi va relefning chuqur, pastkam yerlariga yotqiziladi. Natijada nisbatan tekislangan yuzalarni pasttekisliklarni, daryo vodiylarini hosil qiladi.

Ekzogen geologik jarayonlarga (keltirib chiqaruvchi sabablarga koʻra) nurash, shamolning, oqar suvlarning, muzliklarning, dengizlarning, koʻllarning, botqoqliklarning, yer osti suvlarining va nihoyat odamlarning geologik faoliyati kiradi.

Endogen geologik jarayonlar deyilganda, yerning ichki sferalaridan ajralib chiqqan magma massasining litosfera qatlamlaridagi harakati tushuniladi. Togʻ jinsi qatlamlarining burmalanishi yoki uzilishi natijasida yer poʻstining ayrim qismlari yoriqlar yuzasi boʻylab koʻtarilishi va bukilishi natijasida togʻ tizmalari va botiqliklarning hosil boʻlishi ham kiradi. Bu massaning bir qismi yer poʻstidagi yirik yoriqlar orqali yer yuziga sizib chiqishi mumkin. Yer poʻstida harakat qilgan va yer yuziga sizib chiqqan magma massasi magmatik togʻ jinslarini hosil qiladi. Magma massasining litosfera yoriqlari boʻylab harakati jarayonida, litosferaning ayrim qismlari qattiq qizdiriladi, atrofida joylashgan jinslarga eritmalar, gazlar, bugʻlar katta bosim bilan taʼsir koʻrsatadi va natijada jinslarning tarkibi, tuzilishi va yotish holati oʻzgaradi.



8- rasm. Endogen va ekzogen jarayonlarning umumiy sxemasi.

Shunday qilib, tabiatda hamma narsa uzluksiz harakatda va oʻzgarishda boʻladi. Bu oʻzgarishlar oʻzaro taʼsirda, endogen va ekzogen jarayonlar bir-

birlari bilan uzluksiz qarama-qarshi kurashda rivojlanadi. Ichki va tashqi kuchlarning qarama-qarshiligi, o'zaro ta'siri va birligi planetamiz tarixiy rivojlanishining dialektikasidir.

4.2. Endogen geologik jarayonlar

Endogen geologik jarayonlarga magmatizm, yer po'stining harakati va seysmik hodisalar kiradi. Ko'pgina olimlar endogen geologik jarayonlarni vujudga keltiruvchi asosiy energiya manbai deb radiogen issiqlikni, ya'ni yer paydo bo'lishi jarayonida, to'plangan, og'ir, turg'un bo'lmagan elementlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan issiqlikni asosiy energiya manbai deb hisoblaydilar. Yer qa'rida hosil bo'lgan bu issiqlik energiyasi jinslarning issiqlik o'tkazuvchanligi juda kichik bo'lganligi sababli juda uzoq vaqt (milliard yillar) saqlanib qoladi.

Litosfera bilan mantiyaning chegara qismida termodinamik muvozanat buzilsa (harorat ortsa yoki bosim kamaysa), o'ta zichlangan moddalar suyuq holatga o'tadi. Suyulish natijasida moddalarning zichligi keskin pasayadi, hajmi katta miqdorga ortadi. Natijada bu qizigan suyuq moddalarning litosferaga singib kirishi uchun sharoit yaratiladi va suyuq moddalarning differentsiatsiyasi boshlanadi. Yer qa'rining bunday qismlaridan yuqorida joylashgan cho'kindi qatlamlar cho'ka boshlaydi, natijada toshqobiq jinslari sinib yirik yoriqlarni hosil qiladi va suyuq qizigan moddalar bu yoriqlardan yer yuziga oqibchiqa boshlaydi. Yerning bunday qismlarida botiq yuzalar hosil bo'ladi. Bu hodisalardan tashqari yer po'stining pasayishi ham V.E.Xainning fikriga ko'ra, yer qa'ridagi moddalarning zichlanishi ham sabab bo'lishi mumkin.

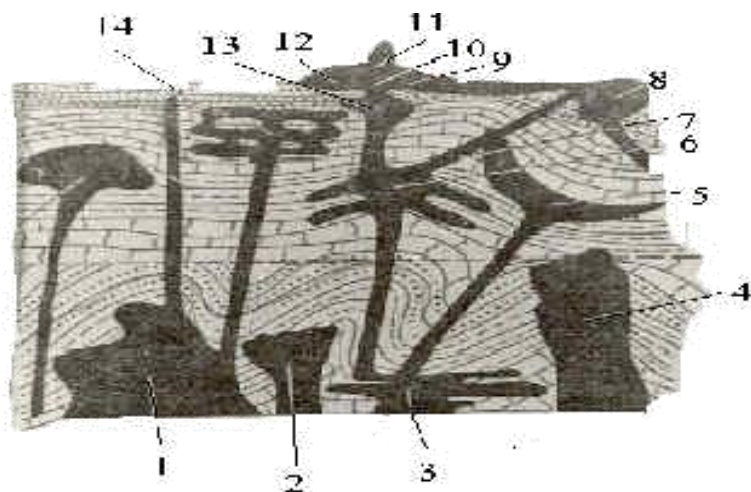
Shunday qilib, yer qa'ridagi moddalarning radiogen issiqlik ta'sirida uzluksiz o'zgarish jarayoni, yer yuzasida vulqon hodisalari va yer po'stining harakati (tebranish) ko'rinishida o'zini namoyon qiladi. Ko'pchilik endogen jarayonlarni uzoq vaqt o'tgandan so'ng payqab olish mumkin. Vulqon otilishi va zilzila-larni esa ularning namoyon bo'lish vaqtida kuzatish mumkin.

4.2.1. Magmatizm

Yerning ichki kuchlari ta'siri ostida paydo bo'ladigan yer qa'rida suyulgan moddalarning litosferaga singib kirishi yoki yer yuziga oqib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar *magmatizm* deyiladi. Avval ko'rsatib o'tilganidek magma jinslari sial qobig'iga singib litosferaning turli chuqurliklarida qotadi yoki yer yuziga oqib chiqadi. Bu jarayonlarning kechishi ikki xil omil bilan bog'liq, ya'ni litosferaga ta'sir qiladigan magmaning bosim kuchi va unga qarshilik ko'rsatadigan litosfera massasining qarshilik ko'rsatish kuchlari orasidagi o'zaro nisbati bilan, litosfera qatlamlarida yoriq va darzlarning mavjudligi va boshqa buzilgan mintaqalarning mavjudligi bilan bog'liq.

Shunga muvofiq *magmatizmning effuziv magmatizm yoki vulkanizm, intruziv magmatizm yoki plutonizm turlari ajratiladi.*

Intruziv magmatizm. Magma massasining yer po'stiga singib kirishi ikki yo'l bilan sodir bo'ladi.



9-rasm. Intruziyalarning yotish shakllari

1-batolit; 2-etmolit; 3-garpolit; 4-shtok; 5-lakkolit; 6-fakolit; 7-tomir; 8-gumbaz; 9 - 12 - lava oqimlari; 10-nekk; 11-lava xaykali; 13-lava o'chog'i; 14-silla; 15-dayka; 16-lakkolit

Birinchiidan magmatik massa uning harakatiga to'sqinlik qiladigan litosfera qatlamlarini qisman chetga suradi, o'zlashtiradi yoki eritadi va harakati

uchun o'zigayo'l ochadi. Bu jarayonda yer po'stiga magmaning katta massasi singib kiradi va katta chuqurliklarda qotadi. Singib qotgan bu massalar odatda tekis qiyalangan deyarli tik devorlar va gumbazsimon shiplar bilan chegaralangan. Bu intruziyalarning ostki qismi butun tarqalish maydoni bo'ylab tub magma o'chog'i bilan bog'liq bo'ladi.

Intruziyalarning bunday shakllari batolitlar va shtoklar deyiladi (9-rasm). Ikkinchi magma litosferadagi yoriq va darzlar bo'ylab ko'tariladi. Ichki bosim tashqi bosimga nisbatan katta yerlarda, magma litosfera qatlamlarini chekka tomonlarga suradi va turli kattalikdagi massivlarni hosil qiladi. Bu jins massivlari shakliga ko'ra *lakkolitlar va fakolitlar deyiladi.*

4.2.2. Effuziv magmatizm.

Yer yuzasining uzluksiz yoki o'qtin-o'qtin, yuqori haroratli, qattiq, suyuq va gazzimon mahsulotlar otilib chiqib turadigan qismini vulqon deyiladi. Lavalar, qattiq jism bo'laklari gazlar va bug'lar yer yuziga darz va yoriqlar orqali otilib chiqadi.

Vulqonning sodir bo'lish jarayoni turli tumandir. Aksariyat vulqon otilishidan avval yer osti gumburlaydi va turli kuchdagi zilzilalar kuzatiladi, ayrim vaqtlarda esa jarayon tinch sokin o'tadi.

Gazzimon mahsulotlar. Gazlar vulqonlardan bir me'yorda, sokin yoki katta kuchli portlash jarayonida ajralib chiqadi. Gazlar turli solishtirma og'irliklarga ega bo'lganliklari uchun bulutlar ko'rinishida pastlik tomon harakatlanadi yoki atmosferaga ko'tarilib asta-sekin qarag'ayga o'xshash shaklni hosil qiladi. Gaz mahsulotlarining 60-90% ini suv bug'lari tashkil qiladi. Vulqonlardan ajralib chiqqan suv bug'larining hajmi bir-necha ming va million kubometrlarga etishi mumkin (10-rasm).

Suv bug'laridan tashqari vulqonlardan xlor, azot, xlorli va ftorli vodorod, oltingugurt gazi, ammiak, xlorli va uglerodli ammoniy, kislorod, CO₂ gazi, metan, brom, ftor, va qator xloridli metallar ajralib chiqadi.

Qattiq mahsulotlar. Vulqon otilishi jarayonida er yuziga turli kattalikdagi

jins parchalari otiladi. Jins bo‘laklari bilan bir qatorda atmosferaga lavaning mayda kukunlari otiladi, ular atmosferada sovib qotadi va yer yuziga to‘kiladi. Otilgan jinslarning kattaligi ayrim hollarda 20-30 santimetrga etadi, asosan ularning kattaligi 5-10 santimetr bo‘ladi. Agar otilgan jins bo‘laklarining kattaligi 5-10 santimetrdan katta bo‘lsa vulqon bombalari, 1-5 santimetr bo‘lsa vulqon lapillilari, yana ham kichiklari esa vulqon qumlari va *vulqon kuli deyiladi*.

Qattiq otqindi mahsulotlarning kattaligi qanchalik kichik bo‘lsa shunchalik ular balandlikka otiladi va uzoq masofaga havo oqimi bilan olib ketiladi va yotqiziladi.

Suyuq mahsulotlar. Vulqondan otilib chiqadigan qizdirilgan erigan suyuq mahsulotlar *lava deyiladi*. Lavaning tarkibida deyarli suv bug‘lari va gazlar bo‘lmaydi.



10-rasm. Vulqon o‘chog‘ining tuzilishi (M.M.Jukov, V.I.Slavin, N.N.Dunaevalar bo‘yicha):

1-lava o‘chog‘i; 2- lava oqimi; 3-somma; 4-konusi; 5-bug‘zi; 6-krateri; 7-kalderi

Kimyoviy tarkibida esa O, Si, Al, Mg, Fe, Na, Ca, K, H va boshqa elementlar ko‘p uchraydi. Lavaning harorati 800-1300⁰S orasida o‘zgarib turadi.

Yer yuziga oqib chiqqan suyuq lava gumbaz, oqim va qoplama shakllarini hosil qilib joylashadi.

Vulqonlarning otilishi tanaffuslar bilan bir necha yillardan yoki bir necha o‘n yillardan so‘ng qayta takrorlanishi mumkin. Ayrim vulqonlar faol

harakatlardan so'ng umuman qayta otilmasliklari yoki uzoq muddat tutun chiqarib turishlari mumkin. Vulqonlar turli geografik sharoitlarda quruqlikda, dengiz qirg'oqlarida va dengiz ostida uchraydi.

Ularning yer yuzida tarqalishi ma'lum bir qonuniyatga buysunadi va *uch yirik mintaqaga joylashgan*.

*Birinchi mintaq*a shimoliy va janubiy Amerikaning G'arbiyqirg'oqlariga, *ikkinchi mintaq*a Osiyo qit'asining sharqiy qirg'oqlariga joylashgan va *uchinchi mintaq*a esa O'rta Yer dengizi qirg'oqlari, Zakavkaziya, Kichik Osiyo va Malay arxipelagi orollarini o'z ichiga oladi. Yer yuzidagi bunday qonuniy taksimlanishning sababi shundaki mintaqalar tektonik harakatlanishiga ko'ra eng yosh Alp burmalanish bosqichini o'z boshidan kechirayapti. Burmali tog' tizimlarining shakllanishi yer po'stida yoriqlarning hosil bo'lishi va vulqonlarning paydo bo'lishi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi.

4.2.3. Tektonik harakatlar

Yer po'sti hosil bo'lgan vaqtdan boshlab uzluksiz harakat qilib turadi. Yer po'stining yoki uning ayrim qismlarining hamma tabiiy harakatlari *tektonik harakatlar deb ataladi*.

Tektonik harakatlar aksariyat juda uzoq vaqt va sekin sodir bo'lganliklari uchun ularni bevosita o'rganish imkoniyati mavjud emas. Bu jarayonning harakati to'g'risida yer po'stida joylashgan tog' jinslarining yotish holatini o'rganish orqali xulosa chiqarish mumkin. Masalan, yer po'stining uzoq vaqt mobaynida bukilgan qismlarida katta qalinlikdagi cho'kindi jins qatlamlari to'planadi. Yer po'stining jadal va o'zgaruvchan harakatlar bo'lgan qismlarida esa tog' jins qatlamlari juda katta kuchlar ta'sirida bukiladi, ayrim yerlarda uziladi, gorizont va vertikal kesimda o'z holatini o'zgartiradi.

Tektonik harakatlar o'zaro bog'liq bo'lgan quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Yer po'sti ayrim qismlarining sekin-asta ko'tarilishi va boshqa qismlarining pasayishi yoki bu qismlarning gorizont yo'nalishda uz joyini o'zgartirishidan o'zini namoyon qiladigan tebranma harakatlar;

2. Tog' jinsi qatlamlarining burmalarga bukilishiga olib keluvchi burma hosil qiluvchi harakatlar;

3. Tog' jinsi qatlamlarining uzilishiga olib keluvchi harakatlar zilzilalarni keltirib chiqaradi va yer qobig'ini kuchli silkinishiga va ayrim yerlarda bir laxzada tog' jinrlarining chatnab ketishiga, yorilib ketishiga sabab bo'ladi.

Yer po'stining kuchsiz va kichik amplitudali tektonik harakatlar xarakteriga xos bo'lgan qismini uning *platformasi*, kuchli va tez o'zgaruvchan, katta amplitudali harakati mansub bo'lgan qismiga ega geosinklinal deyiladi.

Namoyon bo'lgan vaqtiga ko'ra *tektonik harakatlar hozirgi zamon, yangi va qadimiy turlarga bo'linadi*.

Tebranma tektonik harakatlar. Yer po'stining biror bir qismi, to'liq-sokin holatda bo'lmaydi. Tebranma harakatlar, yer po'stining ayrim qismlarining sokin, notekis vertikal bo'yicha ko'tarilishida va yon-atrofdagi qismlarning pasayishida o'zini namoyon qiladi. Harakat yo'nalishlari doimo o'zgarib turadi, avvallari ko'tarilgan hududlar pasayishlari mumkin. SHunga muvofiq aytish mumkinki, tebranma harakatlar doimo o'zgarib turuvchi, qaytarilmaydigan to'liqsimon jarayondir, ko'tarilish va pasayish yer po'stining bir qismida bir vaqtda sodir bo'lmaydi va har safar to'liqin ko'rinishida fazoda gorizontal yuzada o'z joyini o'zgartirib turadi. Vaqt birligi ichida harakatining tezligi ham o'zgaradi. Geosinklinallarda bir santimetrdan bir necha santimetrgacha, platformalarda esa millimetrning bir qismidan bir santimetrgacha o'zgarib turadi.

Agar yerlar pasaysa dengiz ko'l, havzalarining chegaralari o'zgaradi, quruqlik yerlarni va daryo vodiylarini suv bosishi mumkin. Quruqlik yerlar ko'tarilsa uning maydoni ortadi.

Daryo vodiylari joylashgan yerlar ko'tarilsa, yangi terrasalar hosil bo'lib, ularning soni va balandligi ortadi, kengligi kichik bo'ladi, pasaygan yerlarda esa daryo terrasalarining soni bir-ikkidan ortmaydi, ularning balandligi kichik bo'ladi va allyuvial yotqiziqlarning qalinligi katta bo'ladi.

Tebranma harakatlar jarayonida yer po‘stining sekin-asta surilishi faqat vertikal yuza bo‘yicha bo‘lmay, balki gorizontal yuza bo‘ylab ham sodir bo‘ladi. Bunday harakatlar Shveysariya va Bavariya Alplarida, Shimoliy Amerikada, Pomirda, Tyanshanda (Talas-Farg‘ona yorig‘i bo‘ylab) qayd qilingan.

Kishilar o‘zlarining amaliy ishlab chiqarish faoliyatlarida yangi va hozirgi zamon tektonik harakatlari faolligining yo‘nalishini hisobga olishlari lozim. Ayniqsa uzoq muddat foydalaniladigan inshootlar, dengiz portlari, kanallar, gidrostansiyalar uchun maydoncha tanlash vaqtida bu harakatning tezligini, vaqt birligi ichida o‘zgarishini oldindan aytib berish katta ahamiyat kasb etadi.

Burma va uzilma hosil qiluvchi harakatlar. Tog‘ jinslarining yotish holatini o‘zgartiruvchi, burma va uzilma hosil qiluvchi harakatlar ayniqsa yer po‘stining geosinklinal qismida yaqqol namoyon bo‘ladi.

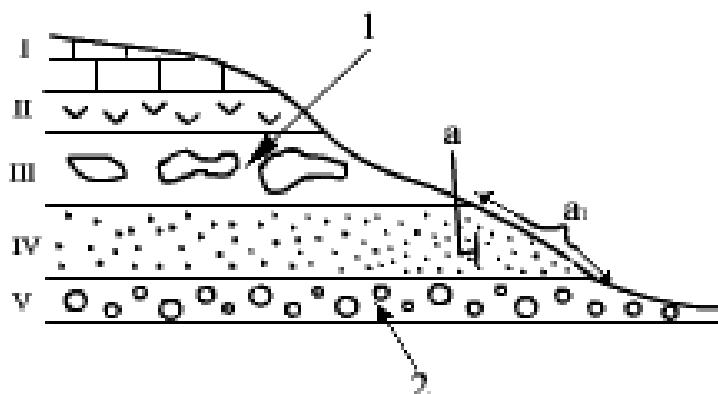
Yer po‘stining ustki qismida joylashgan cho‘kindi tog‘ jinslari uchun gorizontal yotish holati xarakterlidir. Tog‘ jinsining har bir qavati yoki qatlami bir-biridan qatlamlanish yuzasi bilan chegaralanadi. *Qatlamning pastki yuzasini tagi, ustki yuzasini esa tomi-tepasi deyiladi.* Qatlamlar orasidagi joylashgan kichik qalinlikdagi qavatlarga qatlamchalar deyiladi. Tog‘ jinslari ko‘rsatilganidan tashqari linza, qatlam siqigi va uzilishi ko‘rinishlarida yotadi (11-rasm).

Cho‘kindi tog‘ jinslarini kuzatgan vaqtimizda, ularning hosil bo‘lishida uzluksiz tartibni ko‘rish mumkin. Bu holda qatlamlarning yotishini yoshi jihatidan muvofiq *joylanish deyiladi.* Agar qatlamlar orasida ma’lum davr uchun xos bo‘lgan biror bir qavat tushib qolgan bo‘lsa, *nomuvofiq joylanish deyiladi.* Ikkala holda ham qatlamlanish yuzalari parallel bo‘lib joylashadi.

Qatlamlarning birlamchi yotish holatining buzilishi-*dislokatsiyalar deyiladi* va endogen, ekzogen kuchlarining ta’sirida paydo bo‘ladi.

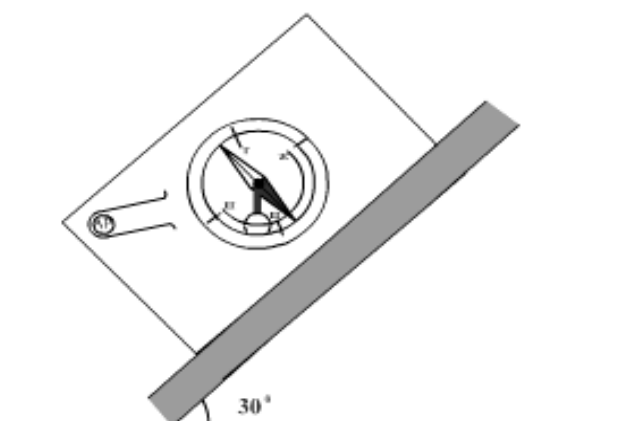
Aksariyat dislokatsiyalar qatlamlarning yotish holatini keskin o‘zgartiradi, shuning uchun dislokatsiyalar mavjud bo‘lmasdan avval va so‘ngra hosil bo‘lgan qatlamlarning yotish burchaklari har xil bo‘ladi. Qatlamlarining bunday yotish holatiga *burchakli muvofiq yotish holati deyiladi.* Yer po‘stining

bir joyi ikkinchisiga nisbatan ko‘tarilsa ya’ni qatlamlar uzilmasdan burmalansa, qatlamlar bir tomonga qiya holda yotadi.



11-rasm. Qatlamlarning yotish elementlari

1-qatlam III-ichining tagi va IV-nchi qatlamning tomi, 2-qatlam IV-nchi qatlamning tag qismi va V-nchi qatlamning tomi, a-qatlamning haqiqiy qalinligi, a₁-qatlamning yer yuzidan ko‘rinadigan qalinligi



12-rasm. Qatlamning yotish burchagini tog‘ kompassi yordamida aniqlash (yotish burchagi 30%)

Qatlamlar bir xil yo‘nalishda bir xil burchak ostida yotsa *monoklinal yotish holati deyiladi*. Qatlamlarning o‘zaro yotish munosabatini aniqlash uchun ularning fazodagi joylashish holatini tiklab olish kerak yoki qatlamning yotish elementlarini yotish burchagi, yotish va chuzilish yo‘nalishlarining burchaklarini aniqlash kerak.

Qatlam yuzasida joylashgan har qanday gorizontaal chiziq, *cho‘zilish chizig‘i deyiladi*. Qatlamning cho‘zilishi deb *cho‘zilish chizig‘ining azimutiga aytiladi* (12-rasm). Qatlam yuzasida yotgan va qatlamning eng katta qiyalik

tomon yoʻnalgan chiziq yotish chizigʻi deyiladi. Qatlamning yotishini, yotish chizigʻining azimuti koʻrsatadi.

Yotish burchagi deb, qatlamlanish yuzasi bilan har qanday gorizontol yuza tekislik orasidagi burchakka aytiladi.

Bu yotish elementlari togʻ komparti yordamida aniqlanadi. Yuqorida aytib oʻtilganidek tektonik buzilishlar-burmalangan va uzilgan koʻrinishda boʻladi.

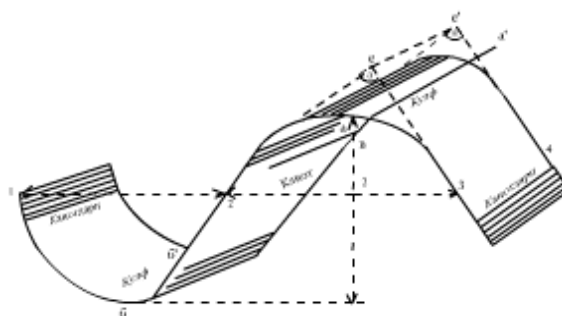
Togʻ jinslarining burmalar shaklida yotishi. Geosiklinal xududlarning kichik bir qismlarida togʻ jinsi qatlamlarining gorizontol yuza boʻylab siqilishi natijasida burmalanish hodisasi roʻy beradi.

Bu vaqtda qatlamlarning birlamchi yotish holati toʻlqinsimon bukiladi va qatlamlar uzilmaydi. Bu hodisalar yer poʻstining haddan ziyod bukilgan va maksimal darajada egilgan mintaqalarida kuzatiladi. Burmalarning hosil boʻlishi, sekin taʼsir qiluvchi bosim taʼsiri ostida boʻladigan plastik deformatsiyalari bilan bogʻliq.

Eng oddiy va keng tarqalgan burmalarda *antiklinal va sinklinal burma shakllari ajratiladi (13, 14-rasm).*



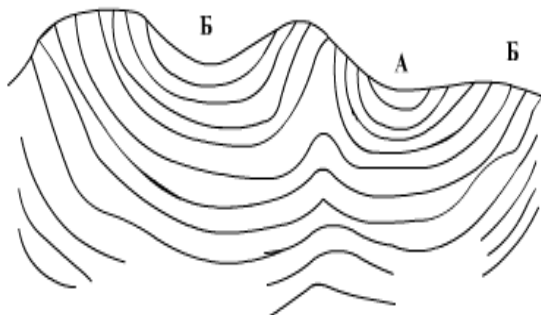
13-rasm. Antiklinal shaklidagi burma



14-rasm. Burma elementlari (L.F.Kratkovskiy fotosi)

aa-antiklinalning qulfi; bb-sinklinalning qulfi; v-burmaning balandligi; g-antiklinal va sinklinalning kengligi; ee-qanotlarga parallel kesishgan yuzalarning nazariy chizig'i; α -burma burchagi; 1,2,3,4 - burma qanotlaridagi qatlamlarning bukilishnuqtasi.

Antiklinal deb qavariq tomoni bilan yuqoriga qaragan qatlamlari qarama-qarshi tomonga qarab yotgan burmalarga aytiladi.



15-rasm. Oddiy burma shakllari

A-antiklinal; B-sinklinal.

Bu burmaning yadrosida eng qadimiy jinslar yotadi. *Sinklinal deb* qavariq tomoni bilan pastga qaragan, qatlamlarning yotishi bir tomonga yo'nalgan, o'zagida eng yosh jinslar joylashgan burmalarga aytiladi.

Burmalarining yon tomonlari uning *qanotlari deyiladi*. Antiklinal va sinklinal qanotlarini tutashtiruvchi egilish chizig'iga uning *qulfi deyiladi*. Burmani ikki qismga bo'ladigan tasavvurdagi yuzani o'q tekisligi deyiladi. Burmaning kengligi yer yuzasi bilan kesilgan sathdagi qanotlar orasidagi masofaga aytiladi. Burmaning balandligini uning bukilgan yeridan yer yuzasigacha bo'lgan masofa ko'rsatadi (15-rasm).

Tog' jinslarining uzilma shaklida yotishlari (uzilmali buzilishlar). Tektonik jarayonlar natijasida shunchalik katta kuchlanish hosil bo'ladiki tog' jinslarining deformatsiyalanish qobiliyati yo'qolib, qatlamlarda uzilish paydo bo'ladi. Qatlamlar uzilishi va sinishi natijasida o'z joyini o'zgartiradi.

Uzilmalarning eng oddiy ko'rinishi yer po'stida keng tarqalgan yoriqlar hisoblanadi. *Yoriqlar ochilganligi darajasiga qarab berk, yopiq va ochiq*

yoriqlarga bo'linadi. Berk yoriqlar (tolasimon) odatda ko'zga ko'rinmaydi, lekin tog' jinslarini parchalaganimizda aniqlashimiz mumkin.

Yopiq yoriqlar oddiy ko'z bilan ko'rinadi va ko'zga ko'rinarli darajada ochilmagan bo'ladi odatda ikkilamchi yopiq yoriqlar minerallar (gips, kalsit) va boshqalar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Ochiq yoriqlar ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilmagan, lekin bu ochilish doimo jinslarning siljishi hisobiga bo'lmaydi. Bunday yoriqlar nurash jarayoni natijasida ham hosil bo'ladi.

Yoriqlarning kattaliklari bo'yicha ham bir-biridan ajratiladi.

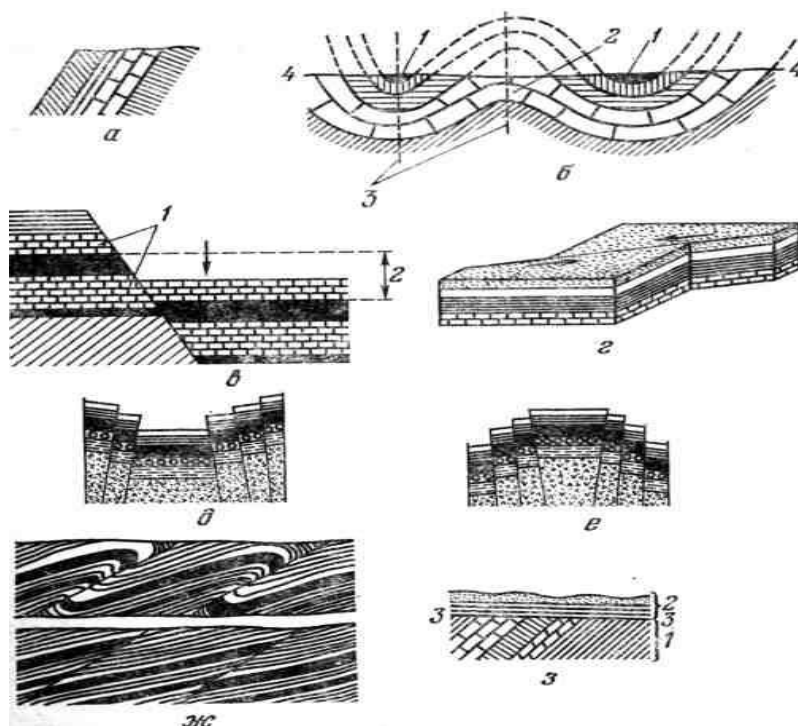
Hosil bo'lishi (genezisi) bo'yicha yoriqlar tektonik va tektonik bo'lmaganyoriqlarga bo'linadi. Tektonik bo'lmaganyoriqlarga jins hosil bo'lishi jarayonida hosil bo'lganyoriqlar, qatlamlanish, nurash, ag'darilish, surilish jarayonlaridan hosil bo'lganyoriqlar kiradi.

Tektonik yoriqlar odatda bir tomonga yoki bir necha tomonga doimo yo'nalgan bo'ladi. Bu yoriqlar faqat bir xil tog' jinslarining qatlamlarini kesib o'tmay, balki turli-yoshga va tarkibga ega bo'lgan katta-katta jins qatlamlarini kesib o'tib, ularni ayrim bloklarga bo'ladi.

Ayrim tektonik yoriqlar yer po'stining dastlabki rivojlanish bosqichlarida hosil bo'ladi va yer po'stini kesib o'tib mantiya ichkarisigacha davom etadi. Bu katta tektonik yoriqlar yer po'stidagi asosiy tektonik harakatlarning rivojlanishini belgilab beradi. Katta chuqurliklarga ega bo'lgan yoriqlar yer po'stining yuzasida keng parchalangan buzilgan mintaqa ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Uzilma buzilishlar vertikal va gorizontal yuzada o'z o'rinlarini o'zgartirishlari mumkin. *Siljigan uzilma buzilishlar sbros, vzbros (yoki akssbros), surilish, gorst va grabenlar ko'rinishida bo'ladi.* Siljishlar tog' jinslarida mavjud bo'lgan yoriqlar yuzasi bo'ylab sodir bo'ladi. Yoriqlarning o'ng va so'l tomonlari uzilmalarning *qanotlari deyiladi.* Qanotlar yoriqlar bo'yicha vertikal yo'nalishda siljisa, uzilmaning bir tomonini *ko'tarilgan qanoti,* ikkinchi tomonini esa tushgan (*pasaygan*) *qanoti deb hisoblanadi.*

Siljish yuzasi qiyalangan bo'lsa ko'tarilgan qanoti osiq va pasaygan (pastki) qanotini esa *yotgan qanotlar deyiladi*. Qanotlarning bir-biriga nisbatan surilgan masofasi *siljish amplitudasi deyiladi*.



16-rasm. Uzilma dislokatsiyalarning turli shakllari (V.D.Voyloshnikov bo'yicha)

1-sbros; 2-vzbros; 3-zinasimon sbros; 4-zinasimon vzbros; 5-graben; 6-ramp; 7-gorst; 8-vzbros bilan chegaralangan gorst; 9-graben-sinklinal; 10-gorst-antiklinal; 11-burmalanish bilan bir vaqtda hosil bo'lgan nadvig; 12-14-gorizontaal yuzaga bo'yab surilish turlari; 15-ta'sir kuchlarining yo'nalishi; 16-tog' jinslarining surilish yo'nalishlari.

Osiq qanotlar tik yoki vertikal yo'nalishda siljish yuzasi bo'yab pastga harakatlangan bo'lsa (tushgan) bunday uzilmani *sbros deyiladi*. Agar yotgan qanoti osiqqanotiga nisbatan ko'tarilsa *aks sbroslar yoki vzbros deb ataladi*. Agar qanotlar gorizontaal yuzada bir-biriga nisbatan surilgan bo'lsa-*surilish deb ataladi*.

Grabenlar - ikki sbros tizimi bilan chegaralangan yerning cho'kkanqismini ko'rsatadi.

Aks sbros tizimi bo'yab ko'tarilgan yerning qismiga gorst deyiladi.

Tektonik jarayonlar natijasida tog' jinslarining burma va uzilma shaklida yotish holatini tabiiy sharoitda o'rganish murakkab vazifadir, chunki ekzogen geologik jarayonlar natijasida yer yuzasidagi notekisliklar yo'qolib va yopilib boradi. Buzilgan joylardan ayrim vaqtlarda buloqlar oqib chiqadi, daryo suvlarining bu yerlarga qo'yilishi natijasida sarfi kamayadi.

Tektonik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan burmalarni va uzilmalarni, gidrotexnik inshootlarning joyini tanlashda injenerlik tadbirlarini ishlab chiqishda hisobga olinadi.

4.2.4. Seysmik hodisalar (zilzilalar)

Zilzila deb, tabiiy kuchlar ta'sirida yer po'stining silkinish hodisasiga aytiladi. Zilzilalar Yer qa'riining ma'lum bir nuqtalarida yig'ilgan katta kuchlanishning bir zumda sarflanishi natijasida sodir bo'lib, seysmik stansiyalarda o'rnatilgan maxsus qurilmalar (seysmograf, seysmometrlar) bilan qayd qilinadi. Yer sharida yiliga bir necha million silkinishlar qayd etiladi. Ularning yuzdan ortiqrog'i yer yuzida vayronagarchilik keltiradi.

Yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida jins massivlarining siljishi natijasida egiluvchan to'lqin paydo bo'ladigan joyi *zilzila gipotsentri (o'chog'i)* deyiladi. Gipotsentrning chuqurligi 700 kilometrgacha etishi mumkin.

Hosil bo'lishi chuqurligi bo'yicha; yuzada (gipotsentrning chuqurligi 50 kilometrgacha), o'rta chuqurliklarda (gipotsentrning chuqurligi 50-300 kilometrgacha), katta chuqurliklarda (gipotsentrning chuqurligi 300 kilometr dan ortiq) sodir bo'ladigan zilzilalarga bo'linadi.

Agar gipotsentr orqali yer radiusi o'tkazilsa, shu radiusning yer yuzasi bilan kesishgan nuqtasi *epitsentr* deyiladi.

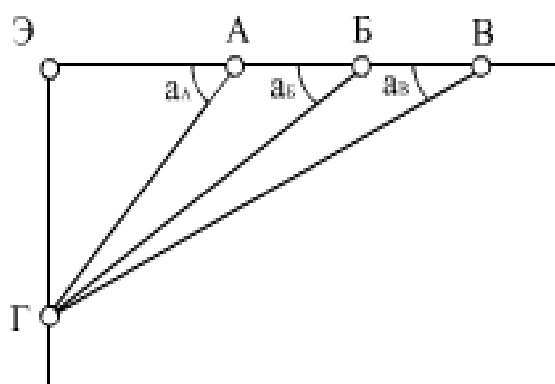
Zilzila jarayonida litosferada ikki xil silkinma va tebranma harakat vujudga keladi.

Epitsentrda tektonik turtki ta'siridan hosil bo'lgan egiluvchan harakat pastdan yuqoriga tik yo'nalgan bo'ladi shuning uchun epitsentrda yer silkinadi. Yer yuzasining boshqa nuqtalariga gipotsentr dan tarqalgan egiluvchan to'lqinlar

burchak ostida qiyalanib uriladi va epitsentrdan uzoqlashgan sari silkinma harakat silkinma-tebranma so'ngra esa tebranma harakatga aylanadi (17-rasm).

Gipotsentrda hosil bo'lgan egiluvchan to'lqinlar *ikki xil bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlar ko'rinishida tarqaladi. Bo'ylama to'lqinlar ta'siridan jismlar siqiladi, cho'ziladi va hajmi o'zgaradi.*

Muhitning zarralari to'lqin yo'nalishi bo'yicha siljiydi. *Ko'ndalang to'lqinlar jismlarning davriy surilishiga yoki shaklining o'zgarishiga olib keladi.* Yer yuzasida zilzilaning epitsentrida qattiq va gazsimon muhit chegarasida yuza to'lqinlari hosil bo'ladi.



17-rasm. Seysmik to'lqinlarning gipotsentrdan Yer yuziga chiqish sxemasi

Bu to'lqinlar ko'ndalang urilish (ta'sir qilish) xususiyatiga ega va epitsentrdan har tomonga yer po'stining eng yuqori qavati bo'ylab tarqaladi hamda jinslarning to'lqinsimon deformatsiyalanishiga olib keladi.

Zilzilaning kuchi, soni va davom etish muddati turlicha bo'ladi. Kuchli zilzilalar vaqtida to'lqin zarbalari bir necha yillar ichida qaytarilib turadi. Masalan: 1966 yil 26 aprelda Toshkentda bo'lgan zilzila vaqtida 3 oyda 600 ta zarba qayd qilingan.

Zilzila ta'siridan tuproqning tebranishi maxsus qurilma seysmograf yordamida o'lchanadi.

Seysmografning asosiy ishchi qismi ma'lum bir yuzada tebranadigan mayatnigi hisoblanadi. Zilzila vaqtida zarba ta'sirida mayatnikning shtativi tuproq (yer yuzi) bilan birga og'adi mayatnik esa bu harakatdan inersiya ta'sirida shtativining asosidan ortda qoladi. Natijada mayatnik tebranadi va uning o'tkir uchi harakatlanayotgan tasmaga chizadi. Zilzilaning kuchiga qarab

to'liq amplitudasi turlicha bo'ladi va zilzila harakatining chizma tasviri bunyodga keladi.

Zilzilalar tabiiy ofatlar ichida eng daxshatlisi va katta vayronagarchilik keltirganliklari uchun, odamlar qadimdan zilzilaning kuchini aniqlashga harakat qilganlar va uning vayron qilish oqibatlarini kamaytirish usullarini qidirishgan.

Zilzilalar odatda *murakkab va turli ko'rinishda namoyon bo'ladi*. Ularning sodir bo'lishidan avval sodir bo'lish jarayonida va so'ngra, turli seysmik hodisalar ro'y beradi. Bularga misol qilib, tog' jinslari zarralarining yuqori chastotada tebranishi natijasida hosil bo'ladigan yer ostining gumburlashini ko'rsatish mumkin. Tog' jinslarida asta-sekin yig'ilgan kuchlanish ularning mustahkamlik chegarasidan ortgandan so'ng, yer massasining to'satdan siljishi bilan bog'liq bo'lgan impuls, tebranishning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kuchli zilzilalar vaqtida sodir bo'ladigan seysmik hodisalarga silkinish va yer po'stining to'liqinsimon harakati ham kiradi. Agar jinslar etarli darajada egiluvchanlikka ega bo'lmasalar to'liqinsimon harakat yer yuzasida qayd qilinadi. Masalan: 1902 yilda Gvatemalada bo'lgan zilzila vaqtida to'liqin qaytargich to'liqinsimon bukilgan, 1891 yilda Yaponiyada esa tuproqda balandligi 30 santimetrgacha, uzunligi 3-10 metrgacha bo'lgan to'liqinsimon relef hosil bo'lgan. Andijon zilzilasi (1902 yil) vaqtida temir yo'l relslari uzilgan.

Tektonik uzilishlar bo'ylab hosil bo'lgan keskin harakat zilzila epitsentrida Yer yuzasini deformatsiyalanishiga (ko'tarilishi va cho'kishiga) olib keladi. Natijada turli uzunlikdagi, kenglikdagi, amplituda va yo'nalishdagi yoriqlarni hosil qiladi. Bunday hodisalar 1885 yilda Oqsuv (Qirg'iziston) va 1957 yilda Oltoy zilzilalari vaqtida kuzatilgan.

Kuchli zilzilalarning ta'siridan tog' yonbag'irlarida va daryo vodiylarida ag'darilishlar (qulashlar) hamda surilishlar hosil bo'ladi.

Zilzilalar tez-tez va katta kuch bilan sodir bo'ladigan yer yuzaning qismlarini seysmik viloyatlar deyiladi. Seysmik viloyatlarga Tinch okeanining

chekka qismlari, O'rta Yer va Qora dengizlarning qirg'oqlari, Kavkaz va Eron tog'lari, Xindikush, Pomir, Ximolay, Xindixitoy va Malay yarim orollari qarashlidir.

Yuqorida ko'rib o'tilgan zilzilalar, tektonik zilzilalar turiga kiradi. Tektonik zilzilalardan tashqari kichik maydonlarda denudatsion va vulqon zilzilalari sodir bo'lishi mumkin.

Denudatsion zilzilalartog' jinsi massivlarining qulashi ta'siridan hosil bo'lgan turtki natijasida hosil bo'ladi. Aksariyat bunday qulashlar yer yuziga yaqin chuqurlikda joylashgan yer osti bo'shliqlari tabiiy shiplarining buzilishi natijasida ro'y beradi. Denudatsion zilzilalar karst rivojlangan tumanlar uchun ham xarakterlidir. Lekin katta qulashlar yer yuzida vujudga keladi. Denudatsion zilzilalar ta'siridan yer po'stida vujudga kelgan tebranma harakatlar uncha katta ta'sirli bo'lmaydi va kichik masofalarga tarqaladi va ta'sir qiladi.

Vulqonlarning otilishi jarayonida ham zilzila paydo bo'ladi. Bunday zilzilalarga vulqon ostidan ko'p miqdorda lava oqib chiqishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarning buzilishi sababchi bo'ladi. Bu turdagi zilzilalar ham kichik maydonga tarqaladi va ta'sir qiladi.

Seysmik hodisalarni gidrotexnik inshootlar qurilishida hisobga olish zarur. Chunki zilzila ta'siri natijasida inshootlarning mustahkamligi va chidamliligi (qo'shimcha kuch ta'sir qilishi), inshootlarning asosini tashkil etgan tog' jinslarining xususiyatlari va holatlari o'zgarishi mumkin. Masalan: zilzila kuchi ta'sirida qumlar zichlanishi, gilli jinslarning holati va mustahkamligi o'zgarishi mumkin.

Shuning uchun inshootlarni zilzila ta'siriga nisbatan chidamli tog' jinslari tarqalgan maydonlarga joylashtiriladi. Magmatik, metamorfik va cho'kindi qoyatosh jinslari inshootlarning ishonchli mustahkam asosi bo'ladi, lekin plastik holatda bo'lgan gilli jinslar va suvga to'yingan qumlar esa deyarli yaxshi mustahkam asos bo'la olmaydi, chunki zilzila zarbidan bu jinslarning holati o'zgarib suyulishi mumkin va inshootlar halokatli deformatsiya berishi va shikastlanishi mumkin.

Zilzila zarbi ta'siridan suv omborlarida to'liqlar ko'tarilishi qirg'oq atroflarini suv bosishi va shu atrofda joylashgan imorat va inshootlarni buzishi mumkin.

Keyingi vaqtlarda adabiyotlarda chuqur tog' vodiylarida suv omborlari qurilishi munosabati bilan sodir bo'ladigan zilzilalar to'g'risida ma'lumotlar paydo bo'la boshladi. Shuni aytish mumkinki, ayrim yerlarda suv omborlari qurilishi bilan seysmik hodisalar faollashgan ayrim yerlarda esa seysmik hodisalarning faolligi keskin kamaygan. Masalan Mid-Leyk (AKSH), Vayong (Italiya), Movuazen (Shvetsariya), Koyna (Xindiston) suv omborlari qurilishi va to'ldirilishi jarayonida uning chuqurligi ma'lum balandlikga etganda zilzila sodir bo'la boshlagan, seysmik viloyatlarda Orovil (AKSH), Kremosta (Gretsiya) Mangla (Pokiston) suv omborlari qurilishi va to'ldirilishi jarayonida zilzila hodisasining faolligi keskin pasaygan yoki umuman to'xtab qolgan.

Inshoot loyihasi tayyorlanayotgan maydon aniq injener-geologik tadqiqot ishlari asosida mikroseysmik tumanlarga bo'linadi. Bunda ajratilgan har bir maydon uchun tog' jinrlarining holatini, tarqalishini, qalinligini va sizot suvlarining yotish chuqurligini hisobga olinadi va zilzila kuchi bir yoki ikki ballga orttirilishi yoki kamaytirilishi mumkin.

4.3. Inson faoliyati ta'sirida sodir bo'ladigan zilzilalar

Seysmik hodisalarning inshootlarga va binolarga ta'siri qonuniyatlarini o'rganish hamda inshootlarva binolarni zilzilaga bo'lgan reaksiyasini o'rganish juda murakkab masalalardan biridir. Seysmik hodisalarni paydo bo'lishini aniqlash insoniyat uchun zarur bo'lgan sirlarni ochishga yordam beradi. Hozirgi vaqtda birqancha suv omborlarida bo'layotgan zilzilalar aniqlangan va bular tadqiqotchilar tomonidan yozib qoldirilgan.

Hozirgi vaqtda hosil bo'lgan suv omborlari zilzilalari haqida ko'pincha bahsli (munozarali) fikrlar mavjud. Ko'p fikrlarning ichida bittasi zilzilani keltirib chiqaruvchi sabablarning ichida tog' jinrlari tarkibidagi g'ovak va bo'shliqlarning ta'siri asosiy hisoblanadi.

Ayrim olimlar fikricha deformatsiyalanish va hajmini qisqarishi natijasida tog' jinsi g'ovaklardan suyuqlik katta bosimda siqib chiqariladi, shu sababda tog' jinrlarining mustahkamligi kamayadi va natijada yoriqlar(darz) ko'payadi, tog' jinsi buziladi va zilzilalar paydo bo'ladi. Suv ombori zilzilasi to'g'risidagi tasavvur quyidagicha tushuniladi.

Uyg'otigan zilzilalar tabiiy omillar ta'sirida og'irlik kuchi (gravitatsiya) va issiqlikni o'zgarishi natijasida ham sodir bo'ladi. Bu omillarning ta'siri gravitatsiya issiqlik va energetik parametrlarining zilzila zonasiga ta'siri bilan xarakterlanadi.

Issiqlik oqimi pastdan tepaga ko'tarilayotganda litosferaning kattagina qismi va yer qobig'i bazaltlardan tashkil topadi va bazaltlar eriydi va boshqa minerallarga aylanadi. Shunda qobiqning o'rta qismi plastik (egiluvchan) holatga o'tadi va qobiq mo'rt sinuvchan granitga o'tadi. Ko'tarilayotganda ular buziladi (buzilib ketadi) va yoriqlarni hosil qiladi va plastik zonagacha tarqaladi. Yoriqlar siqiq yoki sinish, tortilish yoki uzilish, turlariga bo'linadi. Tashlama (sbrosi) yoriqlari yer qobig'ining tortilish (rastijeniya) natijasida hosil bo'ladi, bu esa suv ombori zilzilasi paydo bo'lishiga sabab bo'ladi, bunday zilzilani hosil bo'lish mexanizmi oddiy tortilish yoriqlari juda keng yo'l bo'ladi va yer qobig'iga chuqur kiradi, bu yoriqlar orqali kirgan suv yuqori haroratli plastik mintaqaga kirib qizdiradi va mutlaq kritik suv haroratiga etganidan so'ng katta kuch bilan portlaydi.

Bu yerda portlash buzilishga (yer qobiqlarini) olib keladi va yer qobig'ini titratadi (tebratadi). Bu qaysidir ma'noda o'ta chuqur quduqlarda majburan suvni haydashga o'xshaydi. Bunday sxema bo'yicha zilzilani paydo bo'lishi insonlarning ta'siridan hosil bo'lishini to'g'ri tushuntirsa bo'ladi, bu bilan asoslana bo'ladi.

Suv ombori zilzilasi termodinamik sharoitini buzilishi oqibatida paydo bo'ladi: sovuq havo oqimi tog' jinrlari qizdirilgan yer uchastkalariga, qizdirilgan moddalar to'plangan zonaga astenosfera qobig'iga kiradi va u yerlarda yerqobig'ini ko'taradi. Bu uchastkalarda sovuq havo oqimi yuqori haroratli

mintaqaga kirib borganidan so'ng jinslar buzilib ketadi, darz ketadi, yoriladi, kuchaygan (taranglashgan) massivning to'liq va qisman relasatsiyasi yuz beradi. Shu yo'sinda zilzila paydo bo'ladi keyinchalik ko'p sonli aftershock hosil bo'ladi va keyinchalik yuqori haroratli issiq havo oqimi bilan suv tarqalishi o'rtasida (balans) muvozanatda bo'lgunicha davom etadi, o'ta chuqur quduqlarga bosim bilan suv haydash vaqtida zilzilani hosil bo'lishi bunga misol bo'la oladi.

Xuddi shunday voqea Dempere (AQSH)da Kolorado shtatida katta tashlama bosim bilan suv qudug'iga suv xaydalganda atrofida katta kuch bilan zilzila ro'y berdi. Xuddi shunday zilzila Yaponiyada Mitsusiro yaqinida o'ta chuqur bosim bilan suv berilganda (haydalganda) ro'y berdi. Endi o'ylab ko'raylik baland va o'ta baland to'g'onlarni qurish uchun o'ta katta suv omborlarini yaratish uchun o'ta baland binolarni qurish uchun qanday injener-geologik qidiruv va tadqiqot ishlarini o'tkazish kerak bo'ladi.

Hammaga ma'lumki oxirgi ellik yil ichida quyidagi: geologik, geomorfologik va gidrogeologik s'yomka, geofizik razvedka metodlari, mikroseysmik tumanlarga bo'lish, burg'ilash, tog'larni kavlash ishlari, tajriba filtratsion ishlar, solishtirma suv singishi, fizik mexanik xususiyatlarni o'rganish uchun laboratoriya ishlari, qurilish materiallari va ularning xossalari, ishlab chiqarish sharoitida dala tajriba tadqiqotlari, tog' jinslarini mexanik xossalari o'rganish kabi kompleks injener-geologik qidiruv va tadqiqotlar o'tkazilar edi. Bu injener-geologik kompleksni hozir to'liq talabga javob beradi deb bo'lmaydi, bunda gidrotexnik inshootlar quriladigan yerning seysmik faolligi va havfsizligi masalasi ko'rilmagan. Bu elementsiz zamonaviy gidrotexnik inshoot qurish o'ta havfli.

Amaliyotda ko'rilganidek, seysmik hududlarda qurilish uchun yangi baland to'g'onlar va suv omborlari uchun nazariy tadqiqot usullarini ishlab chiqish kerak. Bu usullarni ishlab chiqish quyidagi geofizik maydonlarning mazmunini, uslubini va usulini aniqlashdan iborat: gravitatsiya va issiqlik maydoni xaritasi, gidrogeologik xaritalar (radon) geliy miqdorini o'zgarishi,

tektonik buzilishlar. Bu xaritalarni umumiyashtirib yagona bir xaritani tuzish usuli ishlab chiqiladi va ayrim geofizik parametrlar o'rtasida korrelyasion aloqalar qidirib topiladi. Davriy ravishda tuziladigan xaritalar qurilish joyida seysmik barqarorlikni va seysmik xavfni bashorat qilish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zilziladan avval zilzila o'chog'ida tog' jinsida elektr o'tkazuvchanlik pasayadi.

Shunday qilib geofizik maydonlarning miqdoriy ko'rsatgichlari og'irlik kuchiga nisbatan hamda issiqlik, magnitlik, radio faollik jarayonlarga nisbatan olinishi mumkin. Har xil vaqtlarda o'lchangan qator seysmik parametrlarning qatlamlari seysmik faollikni o'rganishga asos bo'lib xizmat qiladi va aslida loyiha qilinadigan inshootlar hududida seysmik xavfni ko'rsatadi.

Nazorat uchun savollar

1. Geologik jarayonlar deb nimaga aytiladi?
2. Energiya manbaiga qarab geologik jarayonlar qanday turlarga bo'linadi?
3. Endogen jarayonlarga qanday jarayonlar kiradi?
4. Ekzogen geologik jarayonlar qaerda va qanday sodir bo'ladi?
5. Ekzogen geologik jarayonlarga nimalar kiradi?
6. Magmatizm deb nimaga aytiladi?
7. Magmatizmning qanday turlari mavjud?
8. Batolitlar va shtoklar deb nimaga aytiladi?
9. Vulqon deb nimaga aytiladi?
10. Vulqonlar otilganda uning tarkibidan nimalar ajralib chiqadi?
11. Vulqonlarni yer yuzida tarqalishida qanday qonuniyatlar bor?
12. Lava deb nimaga aytiladi va uning tarkibida qanday elementlar uchraydi?
13. Tektonik harakatlar deb nimaga aytiladi va qanday turlarga bo'linadi?
14. Geosinklinal deb nimaga aytiladi?
15. Platforma deb nimaga aytiladi?

16. Tektonik harakatlarning qanday turlari mavjud, ularga tushuncha bering?

17. Qatlamlarning antiklinal va sinklinal burma shakllari to'g'risida tushuncha bering?

18. Uzilmali buzilishlar qanday ko'rinishlarda bo'ladi?

19. Zilzila deb nimaga aytiladi?

20. Zilzilaning epitsentri va gipotsentri deganda nimani tushunasiz?

21. Zilzilalarning qanday turlari mavjud, ularga tushuncha bering?

22. Sun'iy zilzilalar bo'lishi mumkinmi va u qanday sodir bo'ladi?

V-bob. Yer po‘stining rivojlanish tarixi to‘g‘risidagi asosiy ma’lumotlar. Geoxronologiya. Geologik xaritalar va kesimlar

5.1. Yer po‘stining geologik tarixini o‘rganish usullari

Yer po‘sti hosil bo‘lgan vaqtdan boshlab uning rivojlanish tarixi va qonuniyatlarini *tarixiy geologiya fani o‘rganadi*. Yer po‘stining rivojlanish tarixini o‘rganish quruvchilar uchun nihoyatda muhim bo‘lgan tog‘ jinslarining xossalari, ularning yotish va tarqalish sharoitlarini aniqlashga imkoniyat yaratadi.

Tarixiy geologiya fanining asosiy vazifalaridan biri tog‘ jinslarini, hosil bo‘lish vaqti bo‘yicha tartibga keltirib geologik hodisalarning sodir bo‘lish tartibini o‘rnatish (geoxronologiya) dan iboratdir. Geoxronologiya nisbiy va mutlaq turlarga bo‘linadi.

Yer paydo bo‘lgandan to shu vaqtgacha o‘tgan davrlarda ro‘y bergan o‘zgarishlarni, yer qatlamlarining qachon hosil bo‘lganligini aniqlash bilan olimlar qadimdan qiziqib kelganlar. Geologiyada yer qatlamlarining kaysisi oldin yoki qaysisi keyin paydo bo‘lganini qiyosiy aniqlash usuliga *n i s b i y y o s h a n i q l a s h* usuli deyiladi. Bu usulda yer qatlamlarining eng oldin paydo bo‘lganini aniqlash uchun qatlamlardagi o‘simlik va hayvon qoldiqlarini topib, birini ikkinchisiga taqqoslab ko‘riladi, eng oddiy hayvon va o‘simlik qoldig‘i bor pastki qatlam undan yuqorida yotuvchi qatlamga nisbatan keksa hisoblanadi. Qavatlarining oldin yoki keyin hosil bo‘lganligini va tarkibini *litologiya va stratigrafiya* fanlari tekshiradi. Bu qatlamlar orasidagi o‘simliklar qoldig‘ini *paleobotanika*, hayvon qoldig‘ini esa *paleontologiya* tekshiradi.

Bu usullar asosida har bir qatlamning hosil bo‘lish sharoiti va vaqtini aniqlash mumkin bo‘ladi.

Organik qoldiqlarni tekshirish natijasida yer qatlamlarining eng oldin paydo bo‘lgani va undan keyin hosil bo‘lganlari aniqlandi va geoxronologik shkala tuzildi:

| Yotqiziqlar | | Vaqlar |
|-------------------|----|------------------------------------|
| Kaynozoy gruppasi | | Kaynozoy erasi (yangi era). |
| Mezozoy | >> | Mezozoy erasi (o'rta era). |
| Paleozoy | >> | Paleozoy erasi (qadimgi era). |
| Proterozoy | >> | Proterozoy erasi (eski era). |
| Arxeozoy | >> | Arxeozoy erasi (boshlang'ich era). |

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

| Yotqiziqlar | Vaqlar |
|------------------|--------|
| Guruh | Era |
| Tizim | Davr |
| Bo'lim | Epoxa |
| YArus | .Asr |

Geoxronologiya shkalasiga kirgan eralar, davrlar, epoxalar nomi biror joy, tog', aholi nomi bilan yoki tog' jinsining tarkibiga moslab qo'yilgan. Masalan, paleozoy erasi nomi 1838 yilda A.S.Sedjvik tomonidan, mezozoy va kaynozoy yeralarining nomi 1840 yilda D. Filipps tomonidan berilgan.

Kembriy davri Angliyadagi qadimgi Uels grafligining nomidan, silur ham shu erdagi qabila nomidan, devon davri Angliyadagi Devonshir grafligi nomidan olingan. Toshko'mir davri shu davr qatlamida ko'mir ko'p bo'lganligi uchun, yura davri Fransiyadagi Yura tog'ida aniqlanganligi uchun, bo'r davri shu davr yotqizig'i bo'r jinsiga boy bo'lgani uchun shunday nomlar bilan atalgan. Yuqoridagilardan ma'lumki, yer qatlamlarining nisbiy yoshini aniqlashda har bir qatlamni tartib bilan yotishini, navbatini belgilab, ular o'ziga xos nomlar bilan atalgan. Bu nomlar umumgeologik kongresslarda qabul qilingan.

5.2. Yerning mutlaq (absolyut) yoshini aniqlash

Yuqorida bayon qilinganlardan ko‘rinib turibdiki, tog‘ jinslarining nisbiy geologik yoshidan osongina foydalanish mumkin. Biroq nisbiy geologik yosh turli era va davrlarning qancha vaqt davom etishligini etarlicha aniq belgilashga imkon bermaydi. Vaholonki, buni aniqlash amaliy va nazariy ahamiyatga egadir.

Tog‘ jinslarining absolyut vaqt birliklari (ming, million, milliard yillar) bilan ifodalanishi ularning mutlaq yoshi deyiladi.

Ma‘lumki, 1896 yili fransuz fizigi Anri Bekkarel elementlarda radioaktivlik hodisasini kashf etdi. Radioaktivlik hodisasi — radioaktiv elementlar (U, Th, K, Ra va boshqalar) atom yadrolarining o‘z-o‘zidan parchalanishidan iborat bo‘lib, bunda ajralib chiqadigan energiya muayyan nurlanish tarzida tarqaladi.

Radioaktiv yadrolarning o‘zgarish turlari quyidagichadir:

- a) alfa-parchalanish;
- b) beta-parachalanish (elektronli va pozitronli);
- v) beta-parchalanish (elektronli va pozitronli);
- g) elektron qamrash;
- d) izomerli o‘tishlar;
- e) atom yadrolarining bo‘linishi.

Radioaktiv o‘zgarishlar jarayoni radioaktiv elementlarning har bir atom turi uchun o‘zgarmas tezlik bilan o‘tadi. Bu tezlik yer po‘sti qatlamlaridagi temperatura va bosimga, magnit hamda elektr maydonlarining o‘zgarishlariga bog‘liq bo‘lmaydi. Shuning uchun tog‘ jinslaridagi radioaktiv elementlar va ularning parchalanishidan hosil bo‘lgan mahsulotlar miqdori vaqt etaloni bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Ularga vaqt saqlovchi, geoxronologik soatlar sifatida qarash mumkin. Radioaktiv jarayonlardan geologik vaqt etaloni sifatida foydalanish mumkinligi to‘g‘risidagi g‘oyani dastlab Per Kyuri bilan E.Rezerfordlar ilgari surgan edilar. Bu nihoyatda keng amaliy ahamiyatga ega bo‘ldi. Rus olimlaridan V.I.Vernadskiy, V.G.Xlopin, K.A.Nenadkevich, A.A.Polkanov, I.E.Starik, A.P.Vinogradov, E.K.Gerling va boshqalar ham bu

sohada aktiv qatnashdilar. Hozirgi vaqtda geologik vaqtni aniqlash maqsadida foydalanish mumkin bo'lgan ko'pgina radioaktiv jarayonlar ma'lumdir.

Radioaktiv elementlarning tabiatda tarqalishi. Ilmiy tekshirish ishlari yaxshi yo'lga qo'yilganligi tufayli barcha tog' jinslarida radioaktiv elementlar borligi aniqlandi.

Magmatik jinslar deb ataluvchi tog' jinslari eng yuqori radioaktivlik xususiyatiga ega. Metamorfik jinslar esa radioaktivlik jihatdan cho'kindi va otqindi jinslar o'rtasida oraliq holatni egallaydi.

Yer po'stida uran, radiy va toriy elementlari tarqoq holda uchraydi. Bular ko'proq yer po'stining yuqori qismlarida, asosan sirtqi granit qobig'ida to'plangan bo'lib, mineral sifatida kam uchraydi va ko'pincha ular tarqoq holda bo'ladi.

Tabiatda uran, radiy va toriyga qaraganda radioaktivligi ortiqroq bo'lgan kaliy ko'proq, tarqalgan va u yer po'stidagi elementlarning 2,6% ini tashkil etadi. Kaliy tog' jinslarida tez-tez uchrab turadigan kaliyli minerallarni hosil qiladi. Bundan tashqari, u turli tuz konlarida silvinit, karnallit kabi minerallar tarkibida ham uchraydi.

Kimyoviy va radioaktiv xossasi jihatidan kaliyga o'xshab ketadigan rubidiy tabiatda undan kamroq tarqalgan. U ko'pincha rubidiyli minerallar, ko'kish-bargli karam rangli mineral-amazonit, pushti-binafsha rang litiyli slyuda-lepedolit kabi kaliyga boy minerallar tarkibiga aralashma bo'lib kiradi. U mazkur minerallarda 3 % ga qadar bo'lishi mumkin.

Mutlaq yoshni aniqlashning radioaktiv metodlari

Yuqorida aytib o'tilganidek, radioaktiv elementlar bir tomondan o'z-o'zidan parchalanish xususiyati bilan, ikkinchi tomondan uning atrofidagi moddalarga ta'sir ko'rsatishi bilan xarakterlanadi.

Mazkur metod ikki xil: 1) radioaktiv parchalanish jarayonining o'ziga qarab hisob qilinadigan vaqtga asoslangan birlamchi metod va 2) radioaktiv nurlanishlarning uzoq muddat ta'sir etishi natijasida ro'y beradigan hodisalarni

o'rganishga asoslangan ikkilamchi metod. Mazkur metodda vaqt nurlanishning ta'sir kuchiga qarab hisoblab chiqariladi.

Ikkilamchi radioaktiv metodning amaliy ahamiyati kam bo'lganligi uchun bu metod ustida to'xtab o'tirmaymiz. tog' jinslari yoshini aniqlashning birlamchi radioaktiv metodi radioaktiv element parchalangan vaqtda to'plangan turg'un mahsulotning, shu elementning parchalanishidan qolgan miqdoriga bo'lgan nisbati bilan aniqlanishiga asoslangan.

Hozirgi vaqtda qadimiy tog' jinslarining yoshini aniqlash uchun uran-qo'rg'oshinli, kaliy-argonli, rubidiy-stronsiyli, uran-geliyli, birmuncha yosh jinslar uchun uglerodli va uran-ioniylil metodlar mavjuddir. Bu metodlar nazariy va amaliy jihatdan puxta ishlab chiqilgan. SHuning uchun ular geologik ishlarda keng foydalaniladigan metodlardan hisoblanadi.

Quyida biz bu metodlarning ba'zi birlari bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Uran-qo'rg'oshinli metod. Bu metod uran va toriy parchalanganda geliy va qo'rg'oshin hosil bo'lishiga va mazkur turg'un mahsulotlarning radioaktiv minerallarda to'planishiga asoslangan.

5.3. Yerning nisbiy yoshini aniqlash usullari

Nisbiy geoxronologiyatog' jinslari hosil bo'lishining va geologik hodisalarning nisbiy uzluksizligini, mutlaq geoxronologiya esa, u yoki bu geologik hodisalar va tog' jinslari qachon hosil bo'lganligini aniqlashga va vaqt birligida ifodalashga imkon beradi.

Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash uchun jinslarning tarkibi, tuzilishi, qatlamlanish tartibi, yotish sharoiti, qatlamiyig'indilarining xususiyatlari, o'ziga xosligi, fizik xossalari, hayvon va o'simlik qoldiqlarini o'rganishga asoslanadi.

Shunga muvofiq tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashning bir necha usullari mavjud.

Stratigrafiya usuli tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash uchun ularning qatlamlanish tartibining ketma-ket, uzluksiz sodir bo'lishiga asoslanadi, ya'ni

har bir ostki qatlam undan yuqorida joylashgan qatlamga nisbatan qadimiy hisoblanadi. Bu usul qatlamlarning yotish sharoiti o'zgarmagan holda bo'lgan maydonlarda qo'llanilishi mumkin (18-rasm).

Tektonik harakatlar faol rivojlangan xududlarda, ya'ni jins qatlamlari burmalangan, uzilgan, surilgan yerlarda bu usuldan foydalanish murakkablashadi (19-rasm).

Petrografik usul tog' jinslarining mineral tarkibini o'rganishga asoslanadi. Agar geologik kesimlarda bir xil mineral tarkibga, strukturaga, teksturaga, hosil bo'lish sharoitiga ega bo'lgan jinslar kuzatilsa, (masalan, ohaktosh yuqorisida gillar, gillar ustida alevrolitlar va x.k.) bu tog' jinslarini bir vaqtda (bir tarixiy davrda) hosil bo'lgan deb hisoblash mumkin. Bu usul bir-biriga yaqin joylashgan kesimlarda yaxshi natija beradi. Uzoq masofada joylashgan kesimlarda teng yoshdagi jinslar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra turlicha xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari turli yoshdagi tog' jinslari bir xil petrografik tarkibga ega bo'lishlari mumkin, chunki Yer yuzida turli davrlarda o'xshash sharoitlar qaytarilishi mumkin. Oqibatda esa tog' jinslarida o'xshash belgilar hosil bo'lishi mumkin. Bu usuldan magmatik va metamorfik jinslarining nisbiy yoshini aniqlashda ham foydalaniladi.

Tektonik usulning asosida tektonik harakatlar katta maydonlarda bir vaqtda sodir bo'ladi degan tushuncha yotadi.

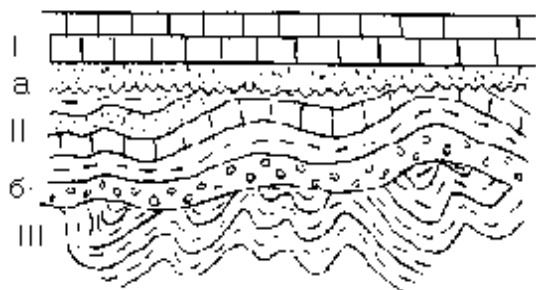
Katta qalinlikdagi jins qatlamlari orasida bir-birlaridan nomuvofiq yotish burchaklari bilan farq qiladigan kichik qatlamchalar ajratiladi.

So'ngra turli kesimlarda, teng yoshli, yotish burchaklari nomuvofiq qalin qatlamlar orasida kichik qatlamchalar ajratilishi mumkin. *Bular teng yoshdagi jinslar deb hisoblanadi.* Lekin oxirgi ma'lumotlarga ko'ra tektonik harakatlar bir vaqtda sodir bo'lmasligi va turlicha tezlikga ega ekanligi aniqlangan.

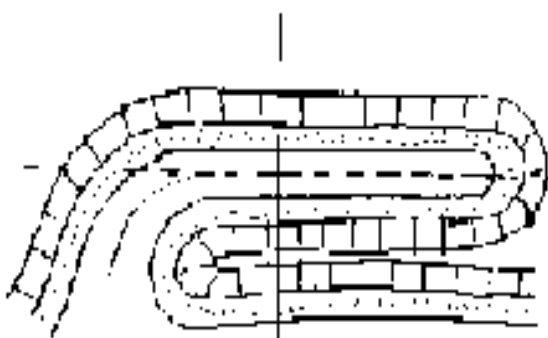
Natijada jins qatlamlari yer yuziga turli joylarda va turli vaqtlarda chiqadi, turli darajada yuviladi, so'ngra esa bu yerlarning bukilishi natijasida turli yoshdagi cho'kindi jinslar yotqiziladi, ya'ni cho'kindi yotqizish yuzasi hamma

yerda teng yoshda bo‘lmaydi.

Yerlarning qaytadan bukilishi katta maydonlarda bir vaqtda sodir bo‘lmaydi, ya’ni cho‘kindi yotqizish ham har xil vaqtda boshlanadi.



18-rasm. Turli holatda yotgan jins qatlamlarini taqqoslash sxemasi.
a,b - nomuvofiq yotish yuzasi; I-III-nomuvofiq yuzalari bilan chegaralangan qatlamlar.



19-rasm. To‘ntarilgan burmaning shartli qirqimi

Bu usulning kamchiligi shundan iborat va shuning uchun undan boshqa usullar bilan birgalikda foydalaniladi.

Paleontologik usul. Bu usul Yerning geologik tarixi organik xayotning rivojlanishi bilan parallel rivojlangan degan ilmiy tushunchaga asoslanadi. SHuning uchun tog‘ jinslari tarkibida organik xayotning izi turli toshga aylanib qolgan hayvon va o‘simlik qoldiqlari ko‘rinishida saqlanib qoladi.

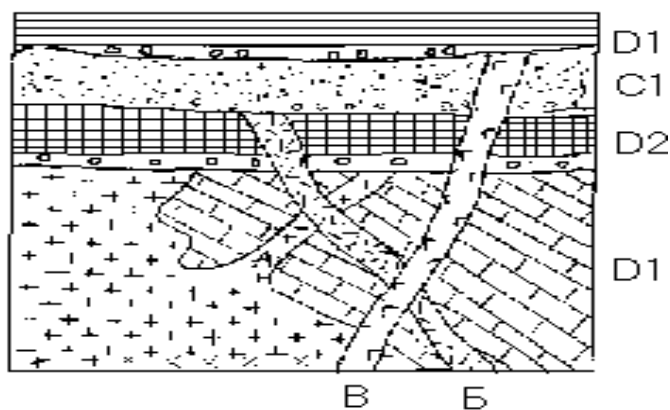
Yerning geologik tarixidagi har bir davr, shu davr uchun xos bo‘lgan turli organizm turlari bilan xarakterlanadi. Bunda har bir davr o‘tgandavrga nisbatan yuqori rivojlangan yangi organizm guruhlari bilan farq qiladi. Shuning uchun tog‘ jinslarida, kesimlar bir-birlaridan uzoq masofalarda joylashgan bo‘lsa ham, bir xil organizm qoldiqlari mavjud bo‘lsa, ularni bir vaqtda hosil bo‘lgan deb hisoblash mumkin. Agar organik qoldiqlar har xil bo‘lsa, demak tog‘ jinslari

turli sharoitda hosil bo'lgan. Bu masala faqat tog' jinslarining hosil bo'lish sharoiti aniqlangandan so'ng hal qilinishi mumkin.

Barcha toshga aylanib qolgan hayvon yoki o'simlik qoldiqlari (fauna va flora) orasida jinslarning yoshini aniqlashga faqat bir gorizont va qatlamda uchraydigan, tik kesimda oz va gorizonttal yuzalarda keng tarqalgan hamda yaxshi saqlanib qolgan qoldiqlar katta ahamiyatga ega.

Geofizik usullar tog' jinslari har xil fizik xossalarga (zichlikga, elektr qarshiligiga, radioaktivlikga) ega ekanligiga asoslanadi. Jinslarning yoshini aniqlash uchun elektro karotaj va gamma karotaj usullaridan foydalaniladi.

Elektro karotaj usulida tog' jinslarining elektr tokiga bo'lgan solishtirma qarshiligi, gamma karotajda tabiiy radioaktivligi o'lchanadi. O'lchovlar parmalash quduqlarida avtomatik ishlaydigan maxsus qurilmalar yordamida olib boriladi. Natijada karotaj diagrammalari chiziladi va uni o'rganish va taqqoslash asosida bir xil jins qatlamlari aniqlanadi va ularni teng yoshda deb qabul qilinadi.



20- rasm. Intruziv va cho'kindi jinslar orasidagi stratigrafik munosabat

Magmatik tog' jinslarining nisbiy yoshi, ular bilan cho'kinditog' jinslari orasidagi munosabatga qarabaniqlanadi.

Agar magmatik jins intruziyalari cho'kindi jinslarni kesib o'tsa shu cho'kindi jinsga nisbatan yosh va uning yuvilgan yuzasiga yotqizilgan cho'kindi jinslarga nisbatan esa keksa hisoblanadi (20- rasm).

5.4. Yer rivojlanishining qisqacha tarixi va geoxronologik jadvali

Avval aytib o'tilganidek, organizm va o'simlik qoldiqlarini o'rganish va tarixiy geologiyaning boshqa usullari asosida Yer po'stida hozir mavjud bo'lgan yotqiziqalar qator yirik stratigrafik birliklar - jins guruhlariga bo'linadi.

Guruhlar - tizimlarga, tizimlar - bo'limlarga, bo'limlar-qavatlariga, qavatlar esa mintaqalarga bo'linadi.

Har bir bo'lingan stratigrafik birlik hosil bo'lish vaqti bilan biriktiriladi. Shunda guruhga-era, tizimga-davr, bo'limga -epoxa, qavatga -asr, mintaqaga-vaqt to'g'ri keladi (5-jadval).

Arxey va proterozoy yeralarining davom etgan muddati 2,5 - 3,0 milliard yilni o'z ichiga oladi. Bu yerlarning yoshi shunchalik ulkan bo'lishiga qaramay ularning yotqiziqalari yer yuzasida kichik maydonlarni egallaydi, chunki shu yerlarga mansub bo'lgan jinslar o'ta kuchli buzilgan (yorilib, parchalanib ketgan) yoki katta chuqurliklarga joylashgan. Kembriy davrigacha hosil bo'lgan tog' jinslari hamma qit'alarining tekislik hamda tog'lik xududlarida uchraydi.

Hozirgi qit'alarining geologik tuzilishiga e'tibor berilsa, tog' jinslari qatlamlari dislokatsiyaga uchragan, burmalangan, metamorfizatsiyaga uchragan yirik tog' o'lkalarini hamda qirqimining yuqori qismi deyarli gorizont va metamorfizatsiyaga uchramagan katta tekisliklarni ajratish mumkin. Gorizont yotuvchi jins qatlamlari ostida murakkab dislokatsiyaga va metamorfizatsiyaga uchragan yer poydevori joylashgan.

Shunday qilib, Yer po'stining kontinental qismida dislokatsiyaga va metamorfizatsiyaga uchragan jinslar yer qobig'ini tashkil qilgan va bunday jinslar katta chuqurlikda joylashgan hududlarni ajratish mumkin.

Bunday holat, burmalanish dislokatsiyalari o'tmishda hamma yerda so'ngra esa ayrim-bukiluvchan jins qatlamlari mavjud bo'lgan maydonlarda sodir bo'lgan.

Shunday qilib, yer po‘stining dastlabki rivojlanish bosqichlarida yer qobig‘i egiluvchan jinslardan tashkil topgan kuchli harakatchan mintaqadan iborat bo‘lgan. Bunday mintaqa geosinklinal mintaqa deb yuritila boshlagan.

A.D.Arxangelskiyning fikricha geosinklinal viloyat deb, odatda dengiz bilan qoplangan, kuchli va turli yo‘nalishda harakatlanadigan va uzoq muddat bukilib katta qalinlikda cho‘kindi hosil qilinishi mumkin bo‘lgan yer maydonlariga aytiladi. Geosinklinal havzasining tagida joylashgan yupqa, bukiluvchan sial qatlamining bukilishi tik qirqimda katta qalinlikdagi cho‘kindi jinslarning hosil bo‘lishiga olib keladi va bukilish natijasida relefda hosil bo‘lgan notekislik o‘rnini tekislaydi.

Geosinklinal viloyatlaridagi tik-tebranma harakatlar katta tezlik va amplitudaga ega. Bukiluvchan viloyatning ko‘tarilishi va tushishi uning ayrim qismlarga bo‘linib turli tezlikda ayrim vaqtda qarama-qarshi yo‘nalishda harakat qilishga olib keladi. Bu hodisa geosinklinal viloyatlarni qator ko‘tarilgan balandliklar va chuqurliklarga bo‘linishiga, yer yuzasida o‘ta notekis relefning va burmalangan murakkab tuzilishga ega bo‘lgan yer qismlarining hosil bo‘lishiga olib keladi.

Yer tarixi rivojlanishining ayrim bosqichlari uchun nisbatan sekin harakat xarakterlidir va bu bosqichlarda burmalanish davri tugaydi va qit‘ada turg‘un mustahkam struktura (platforma) hosil bo‘ladi.

Platformalar asosida kuchli burmalangan turli tarkibdagi intruziyalar va effuziyalar bilan kesilgan metamorfik va magmatik tog‘ jinslaridan tashkil topgan asta-sekin harakat qiladigan yer qobig‘ining strukturalarini kristallik fundament deb yuritiladi.

Kristallik fundament deb ataluvchi bu jinslar ustida stratigrafik va yotish burchagi jihatidan nomuvofiq holda gorizontol cho‘kindi jinslar yotadi. Bu jinslarga platforma qobig‘i deyiladi. Platformalar burmalanish qobiliyatiga ega emas, ular uchun sokin tebranma harakat xarakterlidir. Shuning uchun platforma jinslari deyarli gorizontol holda yotadi.

Geosinklinallarda sodir bo'ladigan burmalanish harakati ta'sirida, platformalar xuddi qattiq jismlar singari sinadi va uziladi.

Shu sababli platformaning ayrim qismlari pastga tushadi boshqa qismlari esa ko'tariladi. Bu hodisa platformalarda quyidagi elementlarni ajratishga imkon beradi.

Qalqonlar-bu platformaning yaqqol ko'tarilish tendensiyasiga ega bo'lgan qismidir.

Plitalar-platformaning harakatchan qismi bo'lib, uning uchun ko'tarilish va tushish jarayoni almashinib turishi xarakterlidir.

Sinekiz va anteklizlar - katta maydonlarni o'z ichiga olgan, pasaygan va ko'tarilgan strukturalardir.

Paleozoy erasi boshlanishida Yerdagi uning mustahkam qattiq qismlari hosil bo'ladi va ular bo'lajak materiklarning asosi bo'lib xizmat qiladi. Bu maydonlar harakatchan egiluvchan mintaqalar bilan o'ralgan bo'ladi. Bu yerda tektonik jarayonlar notekis namoyon bo'lib turadi. Ayrim davrlar uchun (silur, toshko'mir, perm) geosinklinal viloyatlarda kuchli burmalanish, kuchli tik ko'tarilish xarakterli bo'lsa, boshqa davrlar (kembriy, devon) uchun burmalanish jarayonining umuman bo'lmasligi va geosinklinal mintaqalarning jadal bukilishi hamda cho'kindi yotqizilishi bilan xarakterlidir.

Burma hosil qiluvchi jarayonlar magma harakatini faollashtiradi, natijada magma cho'kindi jins qatlamlari orasiga oqib kiradi va qotadi so'ngra esa turli shakldagi intruziyalarni hosil qiladi.

Paleozoy erasi uchun geosinklinal viloyatlar egallagan maydonlar qisqarib, ularning o'rniga qattiq barqaror harakatlanuvchi tog' massivlari hosil bo'lish tendensiyasi xarakterlidir. Quruqlikning ko'tarilayotgan qismlari bu harakatga qo'shni platformaning qismlarini jalb qiladi. Shuning uchun geosinklinal viloyatlarning ko'tarilishi bilan platformalarda dengiz chekinishi kuzatiladi. Mezozoy erasida quruqlikning maydoni geosinklinal viloyatlarning qisqarishi hisobiga kengayib boradi. Bu yerda platforma-viloyatlari uchun dengiz chekinishi va laguna yotqiziq-lari hosil bo'lishi, platforma viloyatlari

uchun esa intruziv va effuziv magmatizm jarayoni xarakterlidir.

Kaynozoy erasi boshlanishi vaqtida kuchli tektonik harakatlar, qolgan geosinklinal viloyatlarda sodir bo‘ladi. Kuchli tektonik buzilishlar, yirik yoriqlarning hosil bo‘lishiga va hosil bo‘lgan bloklarning shu yoriqlar bo‘ylab harakatlanishiga olib keladi. Natijada Tyanshan, Oltoy, Sayan, Sixote Alin singari tog‘ tizimlari qayta quriladi (tiklanadi). Ayrim yerlarda (Tyanshan) ko‘tarilishi juda balandga 5000-6000 metrlarga etadi va bu jarayon hozirgi vaqtda ham davom etayapti.

Tabiiyki ko‘tarilgan bu hududlar oralig‘ida yangi chuqurliklar hosil bo‘lib, qadimiylari (Farg‘ona, Zaysan) shakllanib boradi.

5-Jadval

| Eralar (guruh) nomi | Belgisi | Davrlar, tizim nomi | Belgisi | Epoxa (asr) nomi | Belgisi | Organik dunyo | O‘tgan vaqti mln. yil |
|--------------------------------------|---------|-------------------------------|---------|--|--|---|-----------------------|
| 1 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| K A Y N O Z O Y | z | Antropogen (to‘rtlamchi) davr | Ar(Q) | Hozirgi zamon YUqori antropogen O‘rta antropogen Quyil antropogen | Ar ₄ Ar ₃ Ar ₂ Ar ₁ | Bu davr boshlarida yerda odam paydo bo‘ladi. Hozirgi zamon o‘simlik va hayvonot dunyosi taraqqiy etadi. Sut emizuvchilar, qush, baliq va xashoratlar rivojlanadi. | 1,5-2 |
| | | Neogen | N | Pliotsen Miotsen | N ₂ N ₁ | O‘simliklarda yopiq uruglilar, hozirgi zamondagiga yaqin hayvonlar kelib chiqadi va rivojlanadi. Odamsimon maymunlar, umurtkasizlardan-plastinka | 10-10,5 14 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|----------|---|--|--|---|---------------|
| | | | | | | jabralilar, korinoyuqlilar rivojlanish mumkin. | |
| | | Paleogen | R | Oligotsen Eotsen Paleotsen | R ₃ R ₂ R ₁ | Oddiy sut emizuvchilar rivojlanadi va neogenga yaqinlashgan-da uladi. Umirtqasizlardan foraminiferlar, nummulitlar, plastinka jabralilar, molyuskalar (peletsi-pod), korinoyoklilar va boshqalar dengizda yaxshi tarakkiy etadi. | 11 23 7 |
| M E Z O Z O Y | z | Bur | K | YUqori bur Quy bur | K ₂ K ₁ | YOpiq urug'lilar paydo bo'ladi. Davrning ikkinchi yarmida sudraluvchilarning bir qismi, pepitiliy ammonit va belem-nitlarning hammasi qirilib ketadi. | 70 |
| | | YUra | J | YUqori yura O'rta yura Quy yura | J ₃ J ₂ J ₁ | Bu davrda sudralib yuruvchilar, suvda ammonit va belem-nitlar rivojlanadi. Ginkolar usadi. | 58 |
| | | Trias | T | YUqori trias O'rta trias Quy trias | T ₃ T ₂ T ₁ | Sudralib yuruvchilar tarakkiy etadi. Suvda va quruqlikda kushlar paydo bo'ladi. Sut emizuvchilarning | 45 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|---|---|--|---|-------|
| | | | | | | birinchi namunasi paydo bo'ladi. | |
| P A L E O Z O Y | P _z | Perm | P | YUqori perm Quy perm | P ₂ P ₂ | Toshko'mir davrida o'simliklar o'rnini sikodalar egallaydi. Sudralib yuruvchilar rivojlanadi. Umurtkasizlardan-ammonitlar (seratit-lar braxiopodalar) tarakkiy etadi. | 45 |
| | | Toshko'mir | C | YUqori toshko'mir O'rta toshko'mir Quy toshko'mir | S ₃ S ₂ S ₁ | Tez usuvchi serbargli daraxtsimon o'simliklar, plaunalar-dan-lepidoden dronlar va sigilar, bug'imlilardan-kalamitlar, kordiadlar rivojlanadi. Suvda quruqda yashovchilar rivojlanadi. Xashoratlar paydo bo'ladi. Umurtkasizlardan-braxiopodalar, foro-minifer, goniattet-lar va ignatanlilar rivojlanadi. | 55-75 |
| | | Devon | D | YUqori devon O'rta devon Quy devon | D ₃ D ₂ D ₁ | Psilofitlar hukmronlik qilgan paporotniklarning qadimgi avlodi paydo bo'lgan. Kalkonli baliklar yashaydi. Suvda, quruqda | 50-70 |

| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------------------------------|---|---|--|---|---------|
| | | | | | | yashovchi stog‘otsefal paydo bo‘lgan. Umurtkasizlardan-braxiopodalar, marjonlilar, boshoyoklilar, molyuskagonattilar yashaydi. | |
| | | Silur | S | YUqori silur Quyi silur | S ₂ S ₁ | Psilofitlarning rivojlanishi davom etgan. Umurtkasiz-lardan yangi gruppalar boshoyoklilar, molyus-ka, braxiopodalar behisob yashagan. | 30 |
| | | Ordovik | O | YUqori ordovik O‘rta ordovik Quyi ordovik | O ₃ O ₂ O ₁ | Kalkonli baliklarning birinchi namunasi paydo bo‘lgan. | 60 |
| | | Kembriy | Є | YUqori kembriy O‘rta kembriy Quyi kembriy | Є ₂ Є ₁ | Suv o‘simliklari va bakteriyalar ko‘paygan va rivojlangan. Quruqlikda usuvchi eng oddiy o‘simliklar-psilofitlar paydo bo‘lgan. Umurtkasizlardan-trilobitlar (bug‘inoyklilar) va arxeotsiatlar yashagan. | 70 |
| Prot-erozooy | | Faqat maxalliy bo‘linishlarga ega | | | R ₃ | Sodda suv o‘simliklari, bakteriyalar va umurtkasiz hayvonlar koldigining | 600-800 |

| | | | | | |
|-----------|--|-----------------------------------|----|---|------------------|
| | | | | yomon saqlangan namunalari uchraydi. | |
| Arxeo-zoy | | Faqat maxalliy bo‘linishlarga ega | AR | Boshlangich organik dunyo shakllarining izi uchraydi. | 1000 dan ko‘proq |

5.5. Geologik xaritalar va qirqimlar

Geologik xarita yer po‘stining geologik tuzilishi to‘g‘risidagi bizning bilimlarimizni jamlab aks etdiradigan asosiy chizma hisoblanadi. Bu chizmada yerlarning geologik tuzilishi shartli belgilar yordamida grafik yo‘l bilan tasvirlanadi. Xaritalar topografik asosga chiziladi va yer sirtining qiyofasini ko‘rsatmaydigan topografik belgilar olib tashlanadi.

Geologik xarita deb, ma’lum bir maydonning geologik tuzilishini topografik asosda, kichraytirilgan masshtabda, gorizontaal yuzada shartli belgilar va indekslarda tasvirlovchi chizmaga aytiladi.

Geologik xaritalar mazmuni jihatidan bir necha litologo-petrografik, strukturaviy-tektonik, paleogeografik, geomorfologik gidrogeologik vainjenergeologik turlarga bo‘linadi.

Geologik xarita yerlarning umumiy geologik tuzilishining rejadagi tasviridir. Ular yer yuzida tarqalgan tub tog‘ jinslarining kichraytirilgan tik proeksiyasi hisoblanadi. Tub tog‘ jinslari deyarli butun yuzasi bilan yuqqa qobiq ko‘rinishida to‘rtlamchi davr yotqiziqlari bilan qoplanganligi uchun ular xaritada ko‘rsatilmaydi. To‘rtlamchi davr yotqiziqlari, ularning qalinliklari katta bo‘lgan hollardagina lozim bo‘lsa maxsus to‘rtlamchi davr yotqiziqlari xaritalarida ko‘rsatiladi.

Xaritalarda tog‘ jinslarining tarqalishi chegaralari chiziqlarda, yoshlari ranglar va shartli belgilarda, tarkiblari esa turli chiziqlar yordamida ko‘rsatiladi. Bulardan tashqari geologik xaritalarga tektonik yoriqlar, uzilishlar, qatlamlarning yotish elementlari va boshqalar tushiriladi (20-rasm).

Geologik xaritaning mukammalligi va aniqligi ularning masshtabi bilan masshtab esa o'tkazilgan geologik s'yomkaning masshtabiga qarab tanlanadi. Xaritalarning masshtabi hudud geologik tuzilishining murakkabligiga va undan ko'zlangan maqsadga qarab belgilanadi.

Geologik xaritalar masshtabiga va tayinlanish maqsadiga ko'ra to'rt turga bo'linadilar:

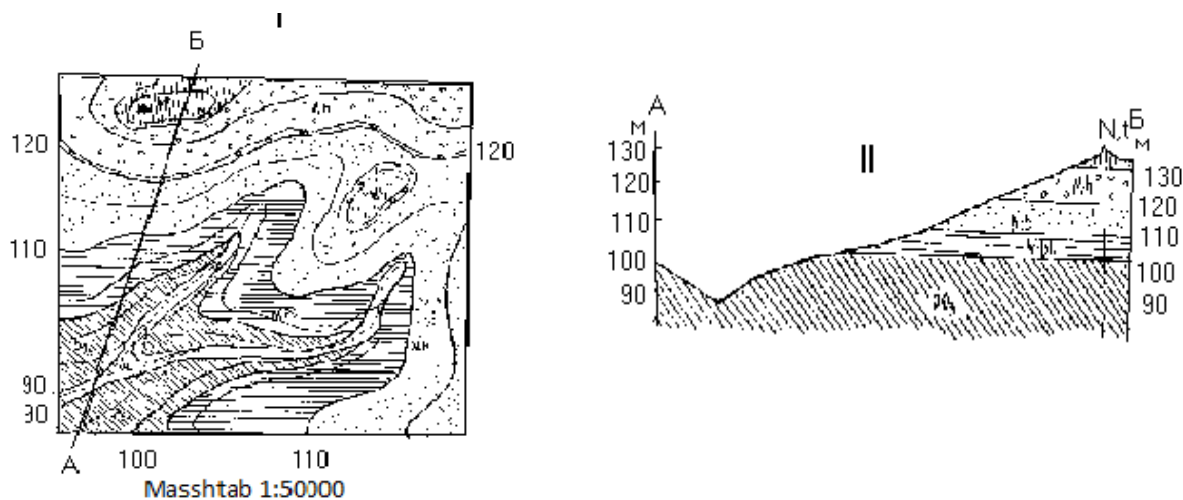
1. Kichik masshtabli xaritalar, masshtabi 1:500 000 va undan kichik. Bunday xaritalarda katta maydonning (masalan, Markaziy Osiyoning) umumiy geologik tuzilishi tasvirlanadi;

2. O'rta masshtabli xaritalar, masshtabi 1:200 000 va 1:100 000. Bunday xaritalarda ayrim ma'muriy yoki geografik hududlarning geologik tuzilishi ko'rsatiladi (masalan, Farg'ona vodiysi);

3. Yirik masshtabli xaritalar, masshtabi 1:50 000 va undan katta. Bu masshtabdagi xaritalarda xo'jalik maqsadlarida o'zlashtirish uchun ahamiyatga ega bo'lgan ayrim tumanlarning geologik sharoitlari tasvirlanadi;

4. Maxsus yoki aniq masshtabli xaritalar. Bunday xaritalarda yirik gidrotexnik inshoot qurilish maydonining yoki sug'orish massivining geologik sharoiti to'liq ko'rsatiladi. Bunday xaritalarning masshtabi tayinlanish maqsadiga ko'ra aniqlanadi.

Geologik kesimlar yer po'stining yuqori qismida joylashgan qatlamlarning joylashish tartibini tik kesimda yuzada tasvirlovchi chizmadir (21-rasm). Kesimlar odatda ma'lum ahamiyatli yo'nalishlar bo'yicha, ma'lum chuqurlikkacha tuziladi. Kesimlar geologik xaritalardan, burg'ilash quduqlaridan foydalanib tuzilishi mumkin.



21-rasm. Gorizontol holatda yotgan tog' jinslari uchun tuzilgan geologik xarita va kesim namunasi

I - geologik xarita, II - AB chizig'i bo'ylab tuzilgan geologik kesim.

Xaritada qalin chiziqlar bilan geologik chegaralar, ingichka chiziqlar bilan esa gorizontallar.

Geologik kesimlar xaritadan foydalanib tuziladigan bo'lsa hududning geologik tuzilishida katnashadigan tog' jinslarining yotish sharoitini to'liq aks ettiradigan yo'nalishbo'yicha tuziladi. Kesimlarning gorizontol va vertikal masshtablari ko'phollarda xaritaga mos kelishi kerak.

Geologik xaritalar va kesimlar dala sharoitida olib boriladigan geologik s'yomka asosida tuziladi va uning natijasida tog' jinslarining tarqalishi, yotish sharoiti va tarkibi, ular orasidagi chegaralar hamda bu jinslarning yer yuziga chiqqan maydonlari aniqlanadi.

Geologik s'yomka ishlari odatda uchta bosqichda olib boriladi: tayyorgarlik ko'rish davri, dala ishlari, dala ishlari natijalarini qayta ishlash va tartibga keltirish davri.

Tayyorgarchilik ko'rish davrida ish olib borishni tashkilqilishloyihasi tuziladi, geologik partiya tashkil qilinadi va kerakli uskunalar va jihozlar bilan ta'minlanadi, topografik xarita va aerofotos'yomka ma'lumotlaridan ko'chirmalar tayyorlanadi, ish tumani bo'yicha geologik ma'lumotlar yig'ilgan fond ma'lumotlari va ilmiy adabiyotlar o'rganib chiqiladi.

Dala ishlarining o'tkazish davrida avvalo ish olib boriladigan hudud bilan tanishib chiqiladi, asosiy geologik s'yomka ishlari o'tkaziladi va dala ishlari nihoyasida o'tkazilgan barcha ishlar natijasining o'zaro bog'liqligi tekshirib chiqiladi, so'ngra esa dala ishlari natijasida olingan barcha dala ma'lumotlari qayta ishlab chiqiladi. Natijada turli kartografik chizmalar chiziladi va geologik hisobotning yozma matni tayyorlanadi.

Geologik s'yomka, ochiq yerlarda (yer yuzi o'yilgan hududlarda) ya'ni to'rtlamchi davr yotqiziqlari oz tarqalgan hududlarda geologik s'yomka tub tog' jinslarining yer yuziga chiqibqolgan joylarini o'rganish orqali olib boriladi. Bunday yerlarda tog' jinslarining yotish sharoiti va tarkibi qazish ishlari olib borilmasdan o'rganilishi mumkin. To'rtlamchi davr jinslari keng va katta qalinlikda tarqalgan hududlarda geologik s'yomka, qazish ishlari (burg'ilashquduqlari, shurf-o'ra, kanava) o'tkazishorqali olib boriladi.

Geologik s'yomka yo'nalishlar, maydon bo'ylab va instrumental yo'llar bilan olib boriladi. Yo'nalishli s'yomka uning masshtabi 1:1000000 va 1:500000 bo'lganvaqtlarda olib boriladi. Ish davomida o'rganilayotgan hudud xarakterli yo'nalishlar bo'yicha marshrutlar bilan kesib o'tiladi va odatda ularning yo'nalishi qatlamning cho'zilishi yo'nalishini tik kesib o'tishi lozim.

Marshrutlarda olib borilgan kuzatuv ishlarining natijasi topografik asosga tushiriladi va bu ma'lumotlar qayta ishlanib xarita tuziladi. Kuzatuv ob'ektlari bo'libtog' jinslarining ochiq yerlari xizmat qiladi va ularning chizmasi chizilib, tarkibi va yotish holati o'rganiladi. Maydon bo'ylab s'yomka, uning masshtabi 1:200000 - 1:25000 bo'lganhollarda o'tkaziladi. Bunday sharoitda s'yomka qilinayotgan butun maydon geologik tuzilishining murakkabligi darajasiga qarab turli zichlikda kuzatish nuqtalari bilan qoplanadi (burg'i quduqlar, shurflar, kanavalar). Bulardan tashqari marshrutlar belgilanib kuzatuv ishlari olib boriladi.

Agar xududdagi tub tog' jinslari ko'p yerlarda ochilmagan bo'lsa geologik chegaralarni o'tkazish uchun qazish ishlari (kanava-o'ra shurf, burg'ilashqudug'i) bajariladi.

Ko'pgina hollarda, to'rtlamchi davr yotqiziqalari ostida joylashgan tog' jinslarining ma'lum chuqurlikdagi tarqalishi va yotish sharoitini aniqlash lozim bo'libqolsaqatlam yoki kesma xaritalari tuziladi.

To'rtlamchi davr yotqiziqalari katta ahamiyatga ega bo'lganligi uchun to'rtlamchi davr yotqiziqalari xaritasi tuziladi va unda yotqiziqalarning hosil bo'lishi, yoshi va tarkibi ko'rsatiladi.

Bu turdagi xaritalar ayniqsasug'orish melioratsiyasi va gidrotexnik inshootlar qurilishi olib borilayotgan maydonlar uchun ahamiyatlidir. Chunki to'rtlamchi davr yotqiziqalari inshootlar va boshqa injenerlik tizimlari joylashtiriladigan asosiy muhithisoblanadi.

To'rtlamchi davr yotqiziqalari xaritasiga mintaqa va yangi davr dengiz yotqiziqalari, hosil bo'lishi, yoshi va tarkibi hisobga olib tushiriladi.

Xaritalarda yotqiziqalarning hosil bo'lishi turi ranglarda, yoshi rangining tuslarida, tarkibi kora chiziqli shtrixlarda ko'rsatiladi.

Xaritada cho'kindi jinslarning allyuvial, prolyuvial, delyuvial, elyuvial, ko'l, dengiz, eol, muzlik, vulkanogen, kimyoviy organik genetik turlari shartli indekslarda yozib ko'rsatiladi.

Demak geologik xaritalarda tog' jinslarining tarqalish chegaralari, tarqalish maydonlari, tarkiblari, yotish sharoitlari, turli tektonik va boshqa elementlari gorizontal yuzada kichraytirilgan masshtabda turli rang, shtrix va shartli belgilarda tasvirlanadi.

Geologik xaritalardan foydali qazilma konlarini qidirish, melioratsiya ishlarini va gidrotexnik inshootlarning loyihasini tuzish, qurilish maydonlarini tanlash va boshqa amaliy ishlarda keng foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Tarixiy geologiya fani nimani o'rgatadi va uning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
2. Geoxronologiya tog' jinslarining qaysi xususiyatlarini aniqlashga imkon beradi?
3. Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashning qanday usullari mavjud ularga tushuncha bering?
4. Teng yoshdagi jinslar deganda nimani tushunasiz?
5. Tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?
6. Geoxronologiya jadvali to'g'risida tushuncha bering?
7. Geologik xarita deb nimaga aytiladi?
8. Geologik xaritalar mazmuni jihatidan qanday turlarga bo'linadi?
9. Geologik xaritalar masshtabiga va tayinlanish maqsadiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
10. Geologik kesimlar tushunchasi va mazmuniga izoh bering?
11. Geologik s'emka qanday usullar yordamida olib boriladi?

II- qism

VI –bob. Hidrogeologiya asoslari

6.1. Tog' jinslardagi suvni turlari va yer osti suvlarining paydo bo'lishi.

Suv tabiatda eng ko'p tarqalgan modda hisoblanadi va u turli xil ko'rinishlarda va holatlarda uchraydi. Erkin holatdagi suvlar yer yuzasi oqimlarini va havzalarini, yer osti suvlarining asosiy qismini, qattiq holatdagi suvlar esa muzlik, qor qatlamlarini tashkil qiladi. Atmosferada suvlar bug', suyuq va qattiq holatda uchraydi.

Suvlarning kattagina qismi Yer po'stida bog'langan suvlar ko'rinishida, minerallarning tarkibiga kirgan kimyoviy jihatdan bog'langan ko'rinishda va tog' jinsi zarralarining yuzasida molekulyar tortish kuchlari bilan ushlanib turadigan mayda zarralar ko'rinishida uchraydi.

Tog' jinslari turli ko'rinishdagi suvlarni o'z ichiga oladi. Bu masalani birinchilardan bo'lib rus olimi A.F.Lebedev (1930 yil) tajribalar yordamida isbot qilgan va tog' jinslarida bir-birlaridan fizik xossalari bilan farq qiladigan quyidagi suv turlarini ajratgan: 1) *suv bug'i*; 2) *gigroskopik suv*; 3) *parda suvi*; 4) *erkin suvlar*; 5) *qattiq holatdagi suvlar*.

Bug' ko'rinishidagi suv odatda tog' jinslarining erkin suvdan bo'sh g'ovak yoriqlarini to'ldiradi va harorat yuqori joydan past tomonga yoki namlik darajasi katta yerdan namligi kichik tomonga qarab harakatlanadi.

Bug' ko'rinishidagi suvlarning harakati turli yo'nalishlarda tik yoki gorizontaal yo'nalgan bo'ladi. Tog' jinslariga bug' ko'rinishidagi suvlar atmosferadan kirishi mumkin yoki tuproq va tog' jinslaridagi suvlarning bug'lanishidan hosil bo'ladi.

Mustahkam bog'langan yoki gigroskopik suvlar zarralarning yuzasida juda yupqa parda ko'rinishida va katta bosim ostida (10000-atm.) ushlanib turadi. Bu suvni press yordamida ajratib olish mumkin emas, faqat tog' jinsini qizdirgandagina bug' holatiga o'tadi va harakat qiladi. Gigroskopik suv

pardasining qalinligi, suv molekulasining bir necha diametriga yaqin bo'ladi yoki millimetrning mingdan bir qismi bilan o'lchanadi.

Bo'sh bog'langan yoki haqiqiy parda ko'rinishidagi suv gigroskopik suv pardasining g'ovaklardagi havoning namligi 100% teng bo'lganda yoki g'ovakdagi havo suv bug'lari bilan to'yinganida, o'sishi natijasida hosil bo'ladi. Parda suvlari elektrostatik yoki molekulyar kuchlar yordamida zarralar bilan ushlanib turadi. Uning miqdori mustahkam bog'langan suv miqдорidan to'rt marta ko'p bo'lishi mumkin.

Kapillyar suvlar tabiatda keng tarqalib, tog' jinslarining mayda g'ovak va yoriqlarini to'ldiradi. Kapillyar suvlar molekulyar kuchlar bilan tog' jinslarida ushlanib turmaydi.

Erkin suvlarning harakati asosan og'irlik kuchi ta'siri ostida qiyalik bo'yicha, qisman esa kapillyar kuchlar ta'sirida sodir bo'ladi. Erkin suvlar gidrostatik bosim uzatish xususiyatiga ega.

Kondensatsiya nazariyasi. Nemis gidrologi Otto Folger 1877 yili Frankfurt Maynda o'tkazilgan injenerlar s'ezdida o'zining mashxur ma'ruzasi bilan so'zga chiqadi va yer osti suvlarining kondensatsiya yo'li bilan paydo bo'lishi nazariyasini o'rtaga tashlaydi. Otto Folger bu ma'ruzasini yer osti suvlari atmosfera yog'inlarining sizib o'tishi natijasida hosil bo'lishini inkor etdi.

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

Uning fikricha suvlar bug' ko'rinishida atmosferada hamda tog' jinslarining g'ovak va bo'shliqlarida tarqaladi. Suv bug'i bosim katta yerdan bosim kichik yer tomoniga qarab harakat qilishi mumkin. Agar tuproq yoki gruntdagi havoning namligi uning maksimal gigroskopik namligidan katta bo'lsa, suv bug'ining elastikligi (qayishqoqligi) maksimum darajaga ko'tariladi. Gigroskopik suv, suv bug'ining havodan yutilishi natijasida hosil bo'ladi.

A.F.Lebedev kondensatsiya nazariyasini ishlab chiqish bilan bir qatorda, tabiatda keng ko'lamda atmosfera yog'inlarining aeratsiya mintaqasiga

infiltratsiya bo'lishini va bu suvlar yer osti suvlarini ozuqalantirishga sarf bo'lishini ko'rsatdi. Infiltratsiya tezligi yog'inning miqdoriga va yer po'sti yuqori qatlamining litologik tuzilishiga bog'liq. Yog'inning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, shunchalik ko'p suv erkin suv ko'rinishida tog' jinslariga sizib kiradi va yer osti suvlarini ozuqalantirishga ketadi. Boshqacha aytganda, tog' jinslarining va tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi qanchalik yaxshi bo'lsa yog'in suvlarining shunchalik ko'p miqdori yer osti suvlariga etib boradi.

Infiltratsiya jarayonida atmosfera yog'inlari suvlari o'z yo'lida suvni yomon o'tkazadigan jinslar ustida yig'iladi va natijada yer osti suvlarining bir necha gorizontlarini hosil qiladi.

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

Yuvenil suvlar nazariyasi. Bu nazariya yer osti suvlarining paydo bo'lishini, yerning katta chuqurliklarida uning ichki endogen kuchlari ta'siri ostida sodir bo'ladi deb tushuntiradi. 1902 yilda avstriyalik geolog E.Zyuss yuvenil suvlar nazariyasini taklif qildi. Uning fikricha ko'pgina mineral suvlar, ayniqsa issiq va gazli suvlar magmadan suv bug'ining ajralib chiqishi va ularni

sovuq mintaqalarda kondensatsiyaga uchrashi natijasida hosil bo‘ladi. Bu suvlar yerning chuqur tektonik yoriqlari va darzlari orqali yer yuzida mineral buloqlar ko‘rinishida paydo bo‘ladi deb tushuntiradi.

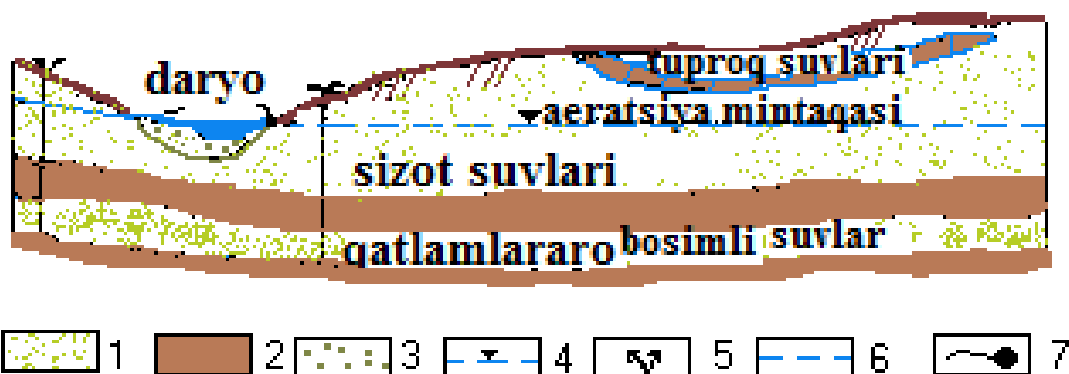
6.2. Yer osti suvlarini hosil bo‘lish bo‘yicha turlari

Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining ko‘p tasnifnomalari mavjud, chunki yer osti suvlarining yotish sharoiti murakkab, turli tuman va turli turdagi yer osti suvlarini ekspluatatsiya qilishga quyiladigan talablar turli tumandir. Yer osti suvlari, paydo bo‘lishi, yotish sharoiti, gidrodinamik ko‘rsatkichi, suvli qatlamlarning litologik tuzilishi, suvli qatlamlarning yoshi va boshqa belgilariga qarab sinflarga bo‘linadi.

Bu tasnifnomada *yer osti suvlari yotish sharoiti bo‘yicha 3 sinfga bo‘linadi: 1) aeratsiya mintaqasi suvlari; 2) sizot suvlari; 3) artezian suvlari.*

Aeratsiya mintaqasidagi suvlar bahor faslida xosil bulib odatda vaqtinchalik buladi. Bu suvlar uchun suv utkazmaydigan qatlam vazifasini suvni yomon utkazadigan linzasimon qatlamlar (qumoq tuproq, gilli tuproq va boshqalar) utaydi.

Sizot suvlari yer yuzasidan uncha katta bulmagan chuqurliklarda joylashgan birinchi suv utkazmaydigan qatlamlar ustida joylashadi. Sizot suvlari odatda bosimsiz buladi.



22-rasm. Yer po‘stida tarqalgan yer osti suvlarining yotish sharoiti.

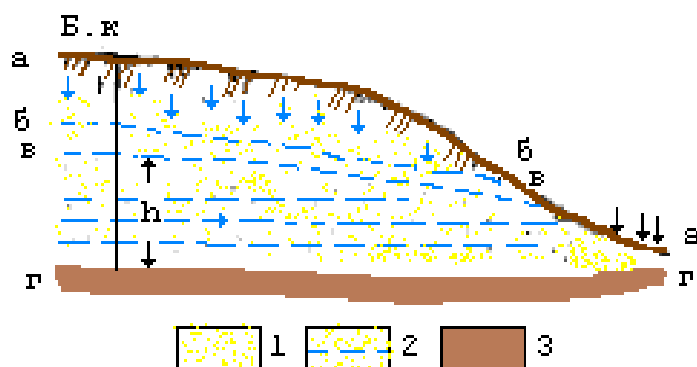
1. Suvli jinslar; 2. Suv o‘tkazmaydigan jinslar; 3. SHag‘al;
4. Sizot suvlarining sathi; 5. Artezian quduqlari;
6. Tuproq suvlarining sathi; 7. Buloqlar.

Artezian suvlari-bosimli suvlarga kiradi. Keng maydonda katta chuqurliklarda suv o'tkazmaydigan qatlamlar orasida joylashgan bo'lsa artezian suvlari deyiladi. Agar suvlar, qatlamlarning yuqorihamda ostki qismida suv o'tkazmaydigan qatlamlar bilan chegaralangan bo'lsa va suv o'tkazuvchi qatlam to'liq to'yinmagan bo'lsa, ularni qatlamlararo bosimsiz suvlar deyiladi.

Osma sizot suvlari deb, atmosfera yog'inlari va boshqa yer usti suvlarining sizib o'tishi natijasida suv o'tkazmaydigan yoki suvni yomon o'tkazadigan tog' jinslari qatlamlari va linzalari ustida joylashgan, atrofni suvni yaxshi o'tkazuvchi g'ovakli va yoriqli jinslar o'rab olgan, aeratsiya mintaqasidagi doimiy bo'lmagan suvli qatlamlarga aytiladi. Yerning kesimida osma sizot suvlari sizot suvining sathidan yuqorida joylashadi (22-rasm).

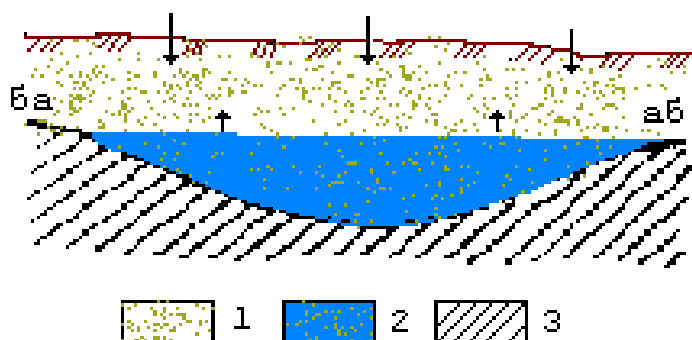
Osma sizot suvlarining shakllanishiga yerning reliefi katta ta'sir ko'rsatadi. Tik qiyalik releflarda atmosfera yog'inlarining asosiy qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qilishga sarflanadi va ozgina qismi aeratsiya mintaqasiga sizib o'tadi. Osma sizot suvlari bunday hududlarda uchramaydi yoki juda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

Sizot suvlari deb, yer yuzasidan birinchi suv o'tkazmaydigan qatlam ustiga joylashgan doimiy harakat qiluvchi suvli qatlamga aytiladi. Sizot suvlarining yuza qismi suv o'tkazmas qatlam bilan chegaralanmaydi va suv o'tkazuvchi qatlam suv bilan to'liq to'ldirilmaydi, shuning uchun sizot suvlari bosimsiz, erkin yuzaga ega bo'ladi (22-rasm). Quduqlar bilan sizot suvlarining yuzasi ochilsa ularning sathi o'zgarmaydi yoki balandligi o'z o'rnida qoladi. Sizot suvlari tabiatda deyarli hamma yerda keng tarqalgan va ular asosan to'rtlamchi davr yotqiziqlariga joylashgan. Sizot suvlarining yotish sharoitlari turli-tumandir va yerning fizik-geografik, geomorfologik sharoitiga va geologolitolitik tuzilishiga va boshqa omillarga bog'liq.



23 - rasm. Tog‘ jinsi qatlamlarida suvlarning taqsimlanish mintaqalari

aa-yer yuzasi; bb-kapillyar suvlarning yuzasi; vv-sizot suvlarining yuzasi; gg-suv o‘tkazmas qatlamning yuzasi; ab-aeratsiya mintaqasi;bv-kapillyar suvlar mintaqasi; vg - suvga to‘yingan mintaqa; h-sizot suvining qalinligi; 1-qum; 2-suvli qumlar; 3-gillar



24-rasm. Sizot suvlarining havzasi

aa-sizot suvlarining yuzasi; bb-suv o‘tkazmas jins qatlamining yuzasi; 1-qumlar; 2-suvli kum qatlami; 3-gillar.

Sizot suvlari odatda tekis to‘lqinsimon yuzani hosil qiladi va yaqin atrofdagi jarliklar, daryo vodiylari tomon qiyalangan bo‘ladi. Faqat pasttekisliklarda, qiyalik juda kichik bo‘lsa sizot suvining yuzasini shartli ravishda tekis yuz deb qabul qilsa bo‘ladi. Qiyalik bo‘ylab turli tezlikda harakat qiluvchi sizot suvlari, *sizot suvining oqimi deyiladi. Aksariyat sizot suvlari havzalari deb,*

ayrim geologik strukturalarni to'ldirgan sizot suvlariga aytiladi (masalan, allyuvial yotqiziqalar bilan to'ldirilgan daryo vodiysi).

Gorizontal yuzaga ega bo'lgan sizot suvlari, *sizot suvlari havzalari deb aytiladi.*

Sizot suvlari yuzasining yotish chuqurligini, ularning sathini, burg'i quduqlarida, shurflarda to'g'ridan-to'g'ri o'lchash yo'li bilan aniqlanadi.

Sizot suvining sathi mutlaq yoki nisbiy balandliklarda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$H_c = H_e - h$$

N_s - quduqdagi suv sathining mutlaq balandligi;

N_e - shu quduq joylashgan yer yuzining mutlaq balandligi;

h - berilgan quduqdagi suvning yotish chuqurligi.

So'ngra suv sathlarining balandliklari ma'lum masshtabdagi topografik asosga tushiriladi va ular yordamida sizot suvi sathining gorizontallari (gidroizogipslari) o'tkaziladi.

Topografik asosning masshtabiga sizot suvi sathini kuzatish quduqlarining soniga va gidroizogips xaritasidan ko'zlangan maqsadga ko'ra, gidroizogips xaritalari turli masshtablarda tuziladi va har 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 metrdan gidroizogips chiziqlari o'tkaziladi.

Gidroizogips xaritasi asosida katta ahamiyatga ega bo'lgan masalalar echiladi, masalan, sizot suvlari asosida suv ta'minotini loyihalashtirish, zax qochirish tadbirlarini ishlab chiqish, fuqaro va sanoat qurilishi maydonlarini tanlash va b.q.

Gidroizogips xaritasi orqali quyidagilarni aniqlash mumkin:

1. Ikki parallel gidroizogipslarga tik tushirib sizot suvlarining harakat yo'nalishini;

2. Yer osti suvi oqimining qiyaligini;

3. Sizot suvlari bilan daryo suvlari orasidagi o'zaro bog'lanishni;

4. Sizot suvlarining yotish chuqurligini;

5. Quyidagi formula yordamida sizot suvi oqimining sarfini:

$$Q = k \cdot b \cdot h \cdot i$$

k - tog' jinslarining filtratsiya koeffitsienti;

b - sizot suvi oqimining kengligi;

h - sizot suvi oqimining qalinligi;

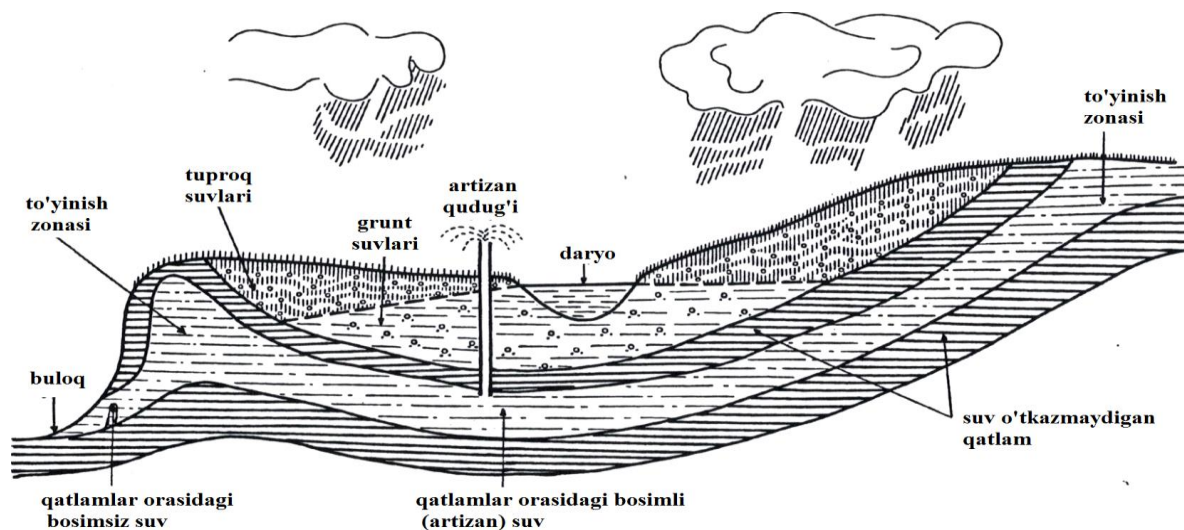
i - sizot suvi oqimining qiyaligi (nishabligi).

Sizot suvlarining sathi vaqt birligi ichida iqlim, gidrologik omillar ta'sirida o'zgarib turganligi uchun gidroizogips xaritasi aniq muddat uchun tuziladi. Sizot suvlarining yuzasi, ozgina tekislangan ko'rinishda yer yuzasining relefini qaytaradi va faqat ayrim joylarda (daryo vodiylari, jarliklar) bu qonuniyatga to'g'ri kelmasligi mumkin.

Arteziyan suvlari deb, suv o'tkazmaydigan qatlamlar orasida yotgan yirik geologik strukturalar (*sinklinallar, monoklinallar*) doirasida joylashgan, to'rtlamchi davrgacha hosil bo'lgan, qisman to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan yotqiziqalarda harakat qiladigan bosimli yer osti suvlariga aytiladi. Tarkibida bir, ikki yoki bir necha suv gorizontlari bo'lgan bu strukturalarning maydoni katta bo'lsa, *artezian suvi havzalari deyiladi*.

Qulay geologik gidrogeologik va relefli sharoitlarda qazilgan quduqlardan suvlar otilib chiqishi mumkin.

Har bir artezian suvi havzasi uch kismga ajratiladi: 1) ozuqalanish; 2) sarf bo'lish; 3) bosim tarqalgan (bosimli) (25-rasm).



25-rasm. Artezian suvi havzasi sxemasi (A.M.Ovchinnikov bo'yicha)

a - ozuqalanish va bosim hosil bo'lishmaydoni; b-bosim tarqalgan maydon; v-sarf bo'lish maydoni; 1-suvli jinslar; 2-suv o'tkazmaydigan jinslar; 3-pezometrik sath. H_1 va H_2 - I va II kesimlardagi pezometrik bosimlar; m-arteziyan suvi gorizontining qalinligi.

Ozuqalanish qismi. Bu xududga arteziyan suvi havzasini tashkil qiluvchi, suvli tog' jinslarining yer yuzida tarqalgan maydoni kiradi. Bu maydonning gipsometrik joylashishi baland nuqtalarda bo'ladi. Bunday hududlarda atmosfera yog'inlari va yer usti suvi oqimlari suvli tog' jinslaridan sizib o'tadi. Ozuqalanish hududida asosan sizot suvlari tarqaladi va mahalliy gidrografik shaxobchalarga drenalanishi mumkin.

Ozuqalanish maydoniga burma-tog' inshootlari yoki balandliklari kiradi. Bu hududlardagi atmosfera suvlari suv o'tkazuvchi qatlamlarga sizib kiradi va yer osti suvlarini ozuqalanishiga sarf bo'ladi.

Ozuqalanish hududiga tog' oldi xududlari va tog'lar oralig'idagi pastliklar ham kiradi.

Sarf bo'lish maydoni. Suv gorizonti va komplekslarining ozuqalanish maydoniga nisbatan past kichik mutlaq balandliklarda yer yuziga chiqqan joylari *arteziyan suvlarining sarf bo'lish maydoni deyiladi.* Sarf bo'lish maydonida yer osti suvlari ochiq buloqlar ko'rinishida, bush to'rtlamchi davr yotqiziqlariga o'tishi, daryo o'zani va dengiz ostidan yer yuziga chiqishi mumkin.

Bosim tarqalgan maydon arteziyan havza tarqalgan asosiy maydon hisoblanadi va suv gorizontlari uchun bosimli sath xarakterlidir.

Bosimli suvlarning sathi-pezometrik sath deyiladi. Pezometrik sath doimo suvli qatlamning yuqori chegarasidan balandda joylashadi. Suvli qatlamning yuqori chegarasidan pezometrik sathgacha bo'lgan masofa uning bosimi deyiladi.

Arteziyan suvlari maydonidagi pezometrik sathining taqsimlanishi, ozuqalanish va sarf bo'lish maydonlaridagi mutlaq balandliklarning o'zaro nisbati bilan belgilanadi.

Haqiqiy pezometrik sath artezian suvi gorizontida kavlangan quduq orqali aniqlanadi.

Gidroizopez chizig'i deb, pezometrik sathning bir xil mutlaq balandliklarini tutashtiruvchi chiziq'larga aytiladi.

6.3. Yer osti suvlari tarkibi

Yer osti suvlari tarkibi makro va mikrokomponentlardan va radioaktiv elementlardan tashkil topgan. Bulardan tashqari har qanday tabiiy suvda organik moddalar va mikroorganizmlar, suvda erigan gazlar, hamda kolloidlar va texnik aralashmalar mavjud.

Makrokomponentlar (asosiy komponentlar) ga yer osti suvlarida ko'p miqdorda uchraydigan elementlar va kompleks birikmalar kiradi, ular suvlar tarkibining asosini tashkil qiladi hamda kimyoviy turi va asosiy xossasini belgilab beradi.

Suvning asosiy massasini vodorod va kislorod tashkil qiladi. Suvlarning kimyoviy turini va asosiy xossasini Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} lar belgilaydi.

Makrokomponentlar tabiiy suvlarning asosiy mineral qismini tashkil qiladi, ya'ni-chuchuk suvlarda 90-95% dan ortig'ini, yuqori minerallashgan suvlarda 99% ini tashkil qiladi.

Chuchuk va sho'rroq suvlarning tarkibida HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} sho'r va nomokop suvlarda esa Cl^- va Na^+ ionlari ko'p uchraydi, SO_4^{2-} va Mg^{2+} ionlari esa o'rtacha minerallashgan suvlarda keng tarqalgan bo'ladi.

Mikrokomponentlar yer osti suvlari tarkibida 10 mg/l dan kam miqdorda uchraydi.

Mikrokomponentlar suvlarning kimyoviy turini belgilab bermaydi, lekin ularning tarkibiga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi.

Mikrokomponentlarga quyidagi elementlar kiradi: Li, V, F, Ti, U, Cz, Mn, Co, Ni, Cu, Jn, As, Bz, Sz, Mo, J, Ba, Pb radioaktiv elementlardan yer osti suvlarida U, Ra, Rn va radioaktiv izotoplar uchraydi.

Yer osti suvlarida erigan holda kislorod (O), karbonat kislotasi (SO₂), vodorod sulfid (N₂S), vodorod (H₂), metan (CH₄), va azot (N₂) keng tarqalgan bo‘ladi.

Organik moddalar yer osti suvlariga atmosfera yog‘inlaridan, yer yuzidagi suvlardan, tuproqdan, dengiz suvlaridan va tog‘ jinslaridan o‘tadi.

Gumin birikmalari kishi organizmiga zararli ta‘sir ko‘rsatmaydi, lekin suvga yoqimsiz xid va maza beradi. Bunday suvlarni ichishga tavsiya qilish mumkin emas.

Mikroorganizmlar yer osti suvlarida turli bakteriyalar ko‘rinishida uchraydi. Bakteriyalar harorat 100°C bo‘lgan chuqurlikgacha (4-5 km) tarqalgan bo‘ladi.

Minerallashuvi. Suv tarkibidagi ionlarning, molekulalarning va turli birikmalarning yig‘indisi uning minerallashuvini ko‘rsatadi. Suvlarning minerallashuvi quruq cho‘kma orqali ifodalanadi.

Quruq cho‘kmaning miqdori suvni qaynatib va cho‘kmaga tushgan qismini quritib (110°C) aniqlanadi. Uning tarkibiga suvda erigan mineral moddalar hamda organik moddalar va kolloidlar kiradi. Erigan gazlar va engil (uchuvchan) birikmalar qaynatilganda va quritilganda uchib chiqadi, shuning uchun quruqcho‘kma tarkibida bo‘lmaydi. Minerallashgan suvi quyidagi miqdorlarning birini nazarda to‘tishi mumkin-quruq cho‘kma, ionlar yig‘indisi, mineral moddalarning yig‘indisi, hisoblangan quruq cho‘kma.

Quruq cho‘kma milligramm litr, gramm litr, yoki sho‘r va nomokop suvlarda milligramm, grammda ifodalanadi.

Suvlarning qattiqligi. Suvlarning qattiqligi uning tarkibidagi Ca²⁺ va Mg²⁺ ionlarining miqdoriga bog‘liq. Suvning qattiqligi uch turga bo‘linadi: 1) umumiy qattiqlik; 2) vaqtinchalik (yo‘qotib bo‘ladigan, karbonat); va 3) doimiy (qoldiq, yo‘qotib bo‘lmaydigan) qattiqlik.

Suvlarning umumiy qattiqligi deb, uning tarkibidagi Ca^{2+} , Mg^{2+} va boshqa ionlarning yig'indisiga aytiladi. Uni aniqlash uchun Ca^{2+} , Mg^{2+} , NO_3^- , SO_4^{2-} ionlari aniqlansa kifoya.

Vaqtinchalik qattqlik deb, suv tarkibidagi, kalsiy va magniyning gidrokarbonat va karbonat tuzlarining miqdoriga aytiladi.

Doimiy qattqlik umumiy qattqlik bilan vaqtinchalik qattqlik o'rtasidagi farqni ko'rsatadi.

Qattqlikning darajasi bo'yicha tabiiy suvlarni O.A.Alyokin quyidagi sinflarga bo'ladi:

1. Juda yumshoq suvlar $< 1,5$ mg.ekv/l
2. Yumshoq suvlar 1,5-3,0 mg. ekv/l
3. Qattiqroq suvlar 3,0-6,0 mg.ekv/l
4. Qattiq suvlar 6,0-9,0 mg. ekv/l
5. Juda qattiq suvlar $> 9,0$ mg. ekv/l.

Ichimlik maqsadlari uchun foydalaniladigan suvlarda umumiy qattqlik 7 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak.

Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini to'g'ri aniqlash uchun vodorod ionining konsentratsiyasini bilish kerak. Barcha suvli eritmalarining tarkibida vodorod va gidrooksil ionlari bo'ladi. Suv juda kuchsiz *dissotsiatsiyaga uchraydi*:



Massaning ta'siri qonuni bo'yicha:

$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = K$$

bu yerda K-doimiy ko'rsatkich

Suvlarning dissotsiatsiyalanish darajasi haddan ziyod kichik bo'lganligi uchun dissotsiatsiyaga uchramagan suv molekullari miqdorini doimiy deyish mumkin:

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = K_{\text{suv}} = 10^{-14} \quad (T=22^\circ\text{C})$$

ya'ni suvlarda vodorod va gidrooksil ionlarining ko'paytmasi o'zgarmas va faqat haroratga bog'liq bo'ladi.

Ularning konsentratsiyasi deb, 1-litr eritmadagi ionlarning miqdoriga to'g'ri keladigan N^+ va ON^- ning gramm-ekvivalentdagi miqdorini tushuniladi.

Agar reaksiya neytral bo'lsa, vodorod va gidrooksil ionlarining konsentratsiyasi bir xil miqdorda bo'ladi va 10^{-7} ga teng.

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

Agar eritmalar nordon reaksiyali bo'lsa vodorod ionining konsentratsiyasi 10^{-7} dan katta bo'ladi. Gidrooksil ionlarning konsentratsiyasi esa 10^{-7} dan kichik bo'ladi.

Ishqoriy reaksiyali eritmalar uchun gidrooksil ionlarning konsentratsiyasi 10^{-7} dan katta bo'ladi.

Nordon va ishqoriy reaksiyalarni aniqlash oson bo'lishi uchun vodorod ionining konsentratsiyasi bilan ifodalanadi.

Suvlarning agressivligi. Yer osti suvlarining tog' jinslarini va temir beton konstruksiyalarini buzish qobiliyatiga *suvning agressivligi* deyiladi. *Agressivlikning quyidagi turlari mavjud: karbonat kislotasi (SO_2), eritish, umumkislot, sulfat, magnezial, kislородli.*

Karbonat kislotasi agressivligi (SO_2) ta'sirida suvlar beton va tog' jinslaridagi kalsiy karbonatni ($CaCO_3$) eritish natijasida betonni va tog' jinslarini buzadi.



Gidrokarbonat (HCO_3^-) ionining miqdori bilan kalsiy karbonatining ($CaCO_3$) ma'lum miqdorlari o'rtasidagi muvozanatiga ma'lum miqdorda erkin holatdagi karbonat kislotasi (CO_2) to'g'ri keladi. Agar erkin holatdagi karbonat kislotasining miqdori muvozanat uchun keragidan ortiq bo'lsa, bunday suvlarining ta'siri natijasida qattiq $CaCO_3$ eriy boshlaydi.

Erish jarayoni miqdorlar o'rtasida muvozanat hosil bo'lgunicha davom etadi.

Erkin ko‘mir (SO_2) kislotasining SaSO_3 bilan reaksiyaga kirishib sarf bo‘ladigan qismi, agressiv ko‘mir kislotasi deyiladi. Agressivlikni aniqlash uchun suvdagi NSO_3^- ning miqdori va minerallashuvi hisobga olinadi hamda agressivlik sodir bo‘ladigan sharoitni (konstruksiyaning qalinligi, filtratsiya koeffitsienti, inshootning bosimi, sementning navi, suv bilan betonning muloqat sharoiti) hisobga olinadi.

Havfli sharoitlarda SO_2 ning miqdori 3 mg/l dan ortmasligi, havf kam sharoitlarda 8,3 mg/l dan ortmasligi kerak.

Eritish agressivligi kalsiy karbonatning erishi hisobiga beton tarkibidan kalsiy gidrat oksidining yuvilishida ko‘rinadi.

Agar NSO_3^- ning miqdori juda kichik bo‘lsa va SO_2 ning muvozanat miqdori atmosferadagi SO_2 ning muvozanat miqdoridan kam bo‘lsa, bunday suvlar doimo SaSO_3 ni eritadi. Bu jarayon suvlarning SO_3^{2-} va NSO_3^- ionlari bilan to‘yinmaganliklari uchun sodir bo‘ladi. Yer osti suvlari NSO_3^- ning miqdori juda oz bo‘lgan (0,4-1,5 mg.ekv) sharoitda agressiv xususiyatga ega bo‘ladi.

Umumkislota agressivligi (pH) suvlardagi erkin vodorod ionlarning miqdori bilan bog‘liq. Agar pH miqdori 5,0-6,8 bo‘lsa suvlar agressiv bo‘ladi.

Sulfat agressivligi sulfat ioni miqdori suvlarda ko‘p bo‘lgan sharoitda vujudga keladi. Suv betonning g‘ovaklariga kirsulfatning kristallanishi natijasida tuz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) hosil bo‘ladi va kristallanish kuchi ta‘sirida beton buziladi. Sulfat agressivligini baholash uchun, suvning inshootga ta‘sir qilish sharoiti va xlor ionining miqdori hisobga olinadi.

Agar inshootga sulfatga chidamli bo‘lgan sement qo‘llanilsa, SO_4^- ning miqdori 4000 mg/l dan ortishi bilan agressiv bo‘lishi mumkin, oddiy sementlar qo‘llanilsa suvning agressivligi SO_4^- ning miqdori 250 mg/l ortishi bilan boshlanadi.

Magnezial agressivligi magniy ioni suv tarkibida juda ko‘p miqdorda bo‘lganda sodir bo‘ladi. Sementning navi, inshootning konstruksiyasi va

ishlash sharoiti hamda SO_4 ning miqdori hisobga olinsa magnezial agressivlik magniyning miqdori 750 mg/l dan ortishi bilan paydo bo'ladi.

Kislorod agressivligi suv tarkibidagi erigan kislorod bilan bog'liq va metall konstruksiyalariga ta'sir ko'rsatadi.

Suvlarning agressivligi kimyoviy tahlillarning natijasida turli navdagi betonga bo'lgan agressivlikni aniqlash uchun sementning navini tanlash va betonning mustahkamligini oshirish uchun o'rganiladi.

Agar qurilishda tanlangan sementning naviga nisbatan biror xil agressivlik mavjud bo'lsa, u vaqtda betonning mustahkamligi maxsus tadbirlar (gidroizolyasiya, agressivlik darajasini pasaytirish, drenaj) orqali ta'minlanadi.

Bu ichishga yaroqliligi DAVST 950-2000 bo'yicha markazlashtirilgan suv ta'minoti uchun suvlarning quruq cho'kmasi 1000 mg/l, umumiy qattiqligi 7 mg/ekv.l dan oshmasligi kerak.

Ichimlik suvlar tanqis joylarda, minerallashuvi 1500 mg/l va umumiy qattiqligi 10 mg/ekv.l dan yuqoriroq suvlardan foydalanish mumkin, lekin buning uchun suv tortib olishdan avval sanitar-epidemologik xizmati bilan kelishib olinishi kerak.

Kimyoviy komponentlarning miqdori (mg/l) DAVST 950-2000 ga asosan quyidagi miqdorlardan oshmasligi kerak: xlorid ionlari (Cl^-) -350; sulfatlar (SO_4^{2-}) - 500; temir (Fe^{2+} , Fe^{3+})- 0,3; marganets (Mn^{2+}) - 0,1; mis (Cu^{2+}) -1,0; rux (Zn^{2+}) - 5,0; qoldiq alyuminiy (Al^{3+}) - 0,5; geksametofosfat (PO_4) - 3,5; tripolifosfat (PO_4) - 3,5;

Tabiiy suvlarning minerallashuvi va tuzlarining tarkibi turli hududlarda turlicha bo'lganligi uchun joylarda kishi organizmiga zararli ta'sir o'tkazuvchi birikmalarni hisobga olgan holda, vaqtinchalik me'yorlar bo'yicha ichimlik suvlarning sifatini baholash mumkin.

Ayrim hududlardagi yer osti suvlarida zaxarli moddalar tarqalgan bo'lsa DAVST 950-2000 ga muvofiq ichimlik suvlarning sifatiga baholanadi (qo'rg'oshin-0,1 mg/l, mishyak-0,05 mg/l, ftor-1,5 mg/l, fenol- 0,001 mg/l).

Bulardan tashqari ichimlik suvlarda simob, olti valentli xrom, bariy va boshqalar bo'lmashligi kerak.

Yuqorida aytib o'tilganidek, yer osti suvlarida ko'p miqdorda mikroorganizmlar tarqalgan bo'ladi, 1 sm³ suvda bakteriyalar soni bir necha yuzdan bir nechta milliongacha bo'lishi mumkin.

Mikroorganizmlar tarkibida kasallik tarqatuvchi bakteriyalar mavjud bo'lishi mumkin. Bu kasallik tarqatuvchi zararli (patogen) bakteriyalar yer osti suvlariga kishilarning va hayvonlarning faoliyatidan kelib qo'shiladi.

Yer yuzida keng tarqaladigan turli yuqumli kasalliklarini (dizenteriya, gepatit vabo, tif) keltirib chiqaruvchi asosiy sababi ichimlik suvlarning sifatsiz ekanligi olimlar tomonidan tasdiqlangan.

Ichimlik suvini sanitariya jihatdan baholash uchun maxsus bakteriologik tahlillar o'tkaziladi.

Suvning bakteriologik tarkibiga uch ko'rsatkich orqali baho beriladi: 1) ozuqa beruvchi muhitga 1 sm³ suv qo'shilgandan so'ng rivojlanadigan (o'sadigan) bakteriya koloniyalarining soni;

2) koli-titr bo'yicha ya'ni ichak kasalliklari tarqatuvchi bakteriyalarning tayoqchalari (Colis) rivojlanadigan suv miqdoriga qarab; 3) koli-indeks bo'yicha, ya'ni 1 litr suvdagi ichak kasalligi tarqatuvchi bakteriyalar tayoqchalarining soniga qarab.

Bu bakteriyalarning o'zlari kishi organizmi uchun havfsiz (zararsiz), lekin ularni suvda bo'lishi, suvda havfli kasallik tarqatuvchi bakteriyalarning borligidan darak beradi.

Markazlashtirilgan suv ta'minotida foydalaniladigan suvning sifati quyidagi talablarga javob berishi lozim: 1) 1 milligramm aralashmagan suvda bakteriyalarning umumiy soni 100 dan ortmasligi kerak; 2) ichak kasalliklari tarqatuvchi bakteriya tayoqchalarining soni 1 litrda 3 donadan oshmasligi (koli-indeks) yoki bir dona bakteriya tayoqchasi bo'lgan suvning hajmi 300 millilitrdan (koli-titr) oshmasligi kerak.

6.4. Yer osti suvlarning rejimi

Yer osti suvlari rejimi deb, ularning qator tabiiy va kishilarning xo‘jalik hamda injenerlik faoliyati ta’siri natijasida vaqt birligi ichida sodir bo‘ladigan qonuniy o‘zgarishiga aytiladi.

Vaqt birligi ichida yer osti suvlarining sathi, harorati, kimyoviy va gaz tarkibi, oqimining sarfi, tezligi va boshqa elementlari o‘zgaradi.

Yer osti suvlari rejimiga ta’sir qiluvchi tabiiy va xo‘jalik omillari qisqa yoki bir muncha uzoq vaqt davomida ta’sir ko‘rsatadi. Bu omillar boshqa tabiiy hodisalar bilan o‘zaro ta’siri jarayonida o‘zlari ham o‘zgarib turadi.

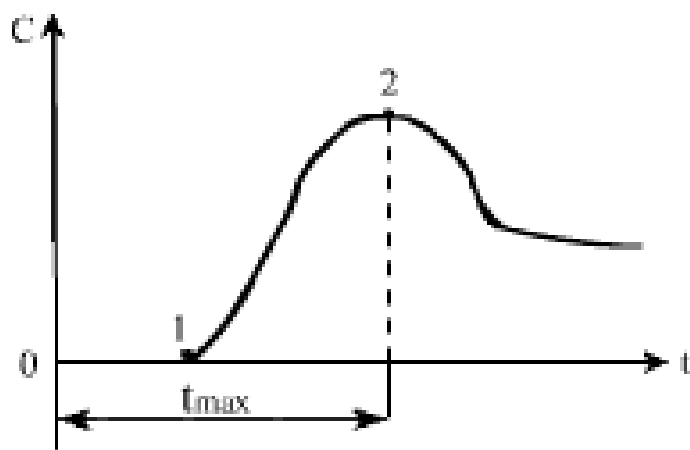
M.E.Altovskiyning fikri bo‘yicha bu omillarning yer osti suvlariga ta’siri bir xil emas, aksincha o‘zgarib turadi. SHunga muvofiq, yer shari geologik tarixining hamma davrlarida yer osti suvlarining rejimi o‘zgarib turadi.

Agar muntazam ravishda yer osti suvlari ustidan quduqlarda kuzatuv olib borilsa, ya’ni suv sathining chuqurligi, harorati o‘lchab turilsa va davriy ravishda kimyoviy tahlil uchun suv namunasi olib tarkibi o‘rganilsa, natijada yer osti suvlarida sodir bo‘ladigan sifat va miqdoro‘zgarishlarining qonuniyatini kuzatish mumkin. Yer osti suvlarida bo‘ladigan bunday *qonuniy o‘zgarishlar kunlik, fasliy, yillik va ko‘p yillik bo‘ladi*.

Darhaqiqat to‘g‘ri burchakli koordinata tizimining gorizontal o‘qida vaqt va vertikal o‘qida quduqdagi sizot suvining bir necha yil davomida kuzatilgan sathi qo‘yilsa, biz sizot suvi sathining o‘zgarishi egri chizig‘iga yoki rejimi grafigiga ega bo‘lamiz.

Bu chizmadan fasliy va yillik o‘zgarishlarni aniq ko‘rish mumkin. Yer osti suvlari yer yuziga yaqin joylashgan bo‘lsa, bu turdagi chizmalar orqali o‘simliklarning transpiratsiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan kun mobaynidagi o‘zgarishlarni ham kuzatish mumkin.

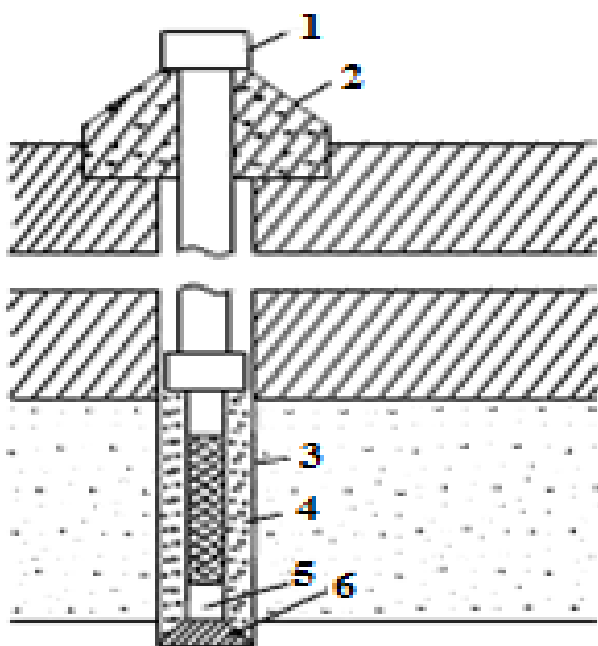
Rejim elementlarining o‘zgarish chizmasida minimum va maksimum holatlarni ajratish mumkin. *Maksimum va minimum orasidagi farqni o‘zgarish amplitudasi deyiladi* (26-rasm).



26-rasm. Sizot suvlari rejimining elementlari

a - rejim amplitudasi

Chizmalar orqali sizot suvlari sathining yuqori va pastki holati davrlarini ham ajratish mumkin. Yer osti suvlari rejimini o'rganish uchun maxsus kuzatuv quduqlari quriladi (27-rasm). Chizmalar orqali sizot suvlari sathining yuqori va pastki holati davrlarini ham ajratish mumkin.



27-rasm. Kuzatuv qudug'ining konstruksiyasi 1- qopqog'i; 2-beton yoki gildan shibbalangan; 3-shag'alto'kilmasi; 4-suzgich; 5- poyga tindirgich; 6-tiqin.

Yer osti suvlarining sathi, harorati va kimyoviy tarkibining o'zgarishlari bir-biri bilan o'z-aro bog'liq bo'lganligi va o'zgarishlar bir vaqtda sodir bo'lganligi uchun o'lchov ishlari bir vaqtda olib boriladi.

Ma'lumki geologik jarayonlar (nurash, toshqotish) yer po'stining yuqori qismida juda sekin rivojlanadi, ayrimlari esa (zilzilalar, vulqon hodisalari, surilishlar) haddan ziyod tezlik bilan harakatlanadi. Yer osti suvlarining rejimiga nurash va toshqotish jarayoni katta ta'sir ko'rsatadi.

Geologik omillar tektonik tebranishlar gidrografik shaxobchalarining eroziya bazisi balandlik holatini va dengizlardagi suv sathini asta-sekin o'zgartirib turadi va bu o'zgarishlar yer osti suvlarining rejimiga ta'sir ko'rsatadi. Yer qobig'ining ko'tarilayotgan qismlarida *eroziya faoliyatining* kuchayishi natijasida *eroziya bazisi* pasayadi va tabiiy drenalanishning ortishiga va yer osti suvlarining kuchli sirkulyasiya bo'lishiga olib keladi. Yer po'stining bukilayotgan qismlarida esa yer osti suvlarining sirkulyasiyasi sekinlashadi va tabiiy drenalanganlik darajasini kamaytiradi.

Iqlim omillariga atmosfera bosimi, harorati, havoning namligi va atmosfera yog'inlari kiradi. Bu omillar yer osti suvlariga to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Sizot suvlarining sathini o'zgarishini taxlil qilish vaqtida haqiqiy o'zgarishlar ya'ni suvli qatlamda suvlarning miqdori o'zgaradi va *aeratsiya mintaqasidagi* atmosfera bosimining ta'siri ostida bo'ladigan extimoliy o'zgarishlar ajratiladi.

Ehtimoliy o'zgarishlar qisqa muddatli va odatda ochiq quduqlarda kuzatiladi va suvli qatlamning tarqalgan maydonini o'z ichiga olmaydi. Bu o'zgarishlarning amplitudasi kichik va bir necha santimetrdan oshmaydi. Sathning qisqa muddatli o'zgarishlari (bir necha soatlik) yer yuziga yaqinjoylashgan sizot suvlarida, aeratsiya mintaqasida havo bosimining o'zgarishi natijasida ham sodir bo'ladi.

Sizot suvlari rejimiga to'g'ridan-to'g'ri atmosfera yog'inlari, harorat va havo namligi ta'sir qiladi. Atmosfera yog'inlarining sizot suvlarigacha shimilib borishi bilan ularning sathini fasliy ko'tarilishi sababi bo'ladi.

Gidrologik omillari. Gidrografik shaxobchalar sizot suvlari rejimiga har xil ta'sir ko'rsatadi. *Birinchi holda* daryo suvlari sizot suvlarining ozuqalanishida asosiy manba bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun daryo

atroflarida tarqalgan sizot suvlari sathining o'zgarishi ozgina kechikkan holda daryo suvlari gorizontining o'zgarishlari qaytaradi. Sizot suvlarining tarkibi esa daryo suvining tarkibiga yaqin. Daryodan uzoqlashilgan sari uning ta'siri asta-sekin susayib boradi.

Daryolarning o'rta oqimida ikki xil munosabat kuzatiladi. Daryo suvlari sathi past joylashgan davrlarda yer osti suvlari daryoga quyiladi, yuqori davrlarda esa daryo suvlari yer osti suvlarini ozuqalantiradi. SHuning uchun daryo atroflarida yer osti suvlari sathining maksimal holati daryoda suv ko'paygan davrga to'g'ri keladi.

Xo'jalik omillari. Yer osti suvlari rejimining bu omillari O'zbekistonning turli xududlarida yil sayin katta ahamiyat kasb etib bormoqda. Sug'orish ishlari, gidrotexnik inshootlar qurish, daryo suvlarini ishlatishni idora qilish, suv omborlarini qurish ishlarini keng miqyosda olib borilishi tabiiy sharoitning keskin o'zgartirilishiga, shu bilan bir qatorda keng maydonda tarqalgan sizot suvlarining tabiiy rejimining o'zgarishiga sabab bo'lmoqda.

Masalan, daryoda to'g'onning qurilishi sizot suvlarining ko'tarilishiga sabab bo'ladi. Agar daryo suvi suvli qatlam hisobiga ozuqalanayotgan bo'lsa, to'g'on qurilgandan so'ng sizot suvlari daryo suvlari hisobiga ozuqalanadi va tarixan shakllangan rejim keskin o'zgarib ketadi.

Agar sizot suvlari daryo suvlaridan ozuqalansa to'g'on qurilganidan so'ng ozuqalanish katta miqdorga ortib ketadi va daryoning ta'siri uzoq masofalarga tarqalishi mumkin. Suv omborlarining qurilishi tabiiy rejimning to'liq o'zgarishiga olib keladi. Natijada sizot suvlari kuchli ozuqalanish manbaiga ega bo'ladi va ular keskin ko'tarila boshlaydi va oqibatda yangi, tabiiy rejimdan keskin farq qiladigan rejim shakllanadi.

Odamlarning yer yuzida olib boradigan xo'jalik va injenerlik ishlari yer osti suvlari tabiiy rejimining o'zgarishiga olib keladi.

Yer osti suvlarida bo'ladigan bu o'zgarishlar ham ma'lum qonuniyatlarga bo'ysunadi va olib borilayotgan xo'jalik, injenerlik ishlarining xarakteriga hamdako'lamiga bog'liq.

Quyida biz suv omborlari, suv yig'uvchi inshootlar va qurilish maydonlari ta'siri doirasidagi yer osti suvlarining tabiiy rejimining o'zgarishini ko'rib chiqamiz.

Suv omborlari atrofida tarqalgan sizot suvlarining rejimi

Suv omborlaridan suvlarining shimilishi natijasida sizot suvlari qo'shimcha ozuqalanadi. Natijada sizot suvlarining sathi ko'tariladi, bosimli suvli qatlamlarda ularning bosimli sathi ko'tariladi. Suv omborlari ta'siri odatda katta maydonlarga ta'sir ko'rsatadi. Misol uchun Karkidon suv omborini atroflarida tarqalgan sizot suvlarining rejimiga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Karkidon suv ombori Quva tumanining suv ta'minotini yaxshilash uchun qurilgan. Suv omboridan 34,6-54,3 mln.m³ suv yoki to'plangan suvlarining 12-18 foizi tog' jinslariga filtratsiyaga sarf bo'ladi.

Suv ombori 600-620 m, sug'orish maydonlari esa 450-530 m mutlaq balandliklarda joylashgan. Yer yuzining qiyaligi 0,0035-0,004 ni tashkil qiladi.

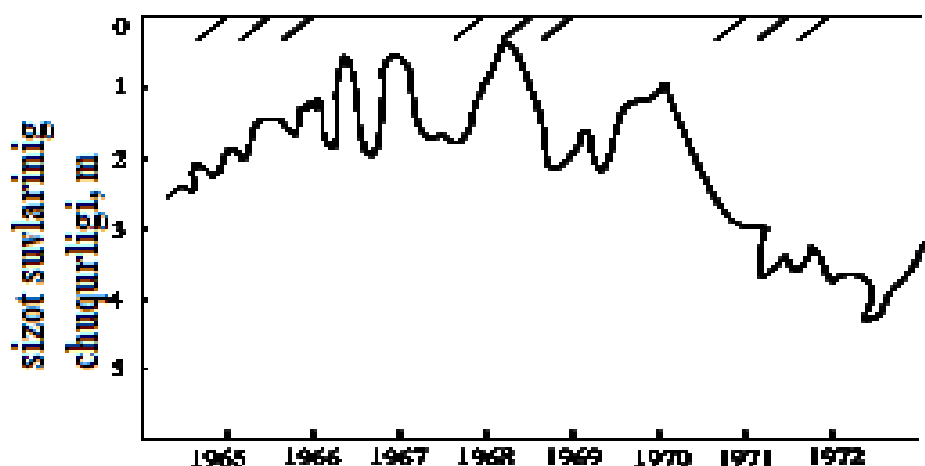
Karkidon suv ombori ishga tushirilgandan so'ng 1968-yilda janubiy Farg'ona kanali *rekonstruksiya* qilindi (sarfi 20-60 m³/s).

Suv omborining birinchi navbati ishga tushirilgandan so'ng (1964 y.) yer osti suvlarining sathi ko'tarila boshladi. 1968-yilda Quva tumani hududida sizot suvlarining sathi keskin ko'tarildi. Sizot suvlarining sathi, asosan yer osti suvlari ilgari chuqur joylashgan maydonlarda va zovur shaxobchalari bo'lmagan maydonlarda ko'tarildi.

Natijada Farg'ona viloyatining uch tumanida 18268 gektar maydonda yerlarning botqoqlanish havfi tug'ildi. Suv sathining ko'tarilish havfiniyo'qotish uchun janubiy Farg'ona kanali betonlashtirildi oralig'i 1 km dan bo'lgan 39 dona tik zovur quduqlari qazildi, zovur va kollektorlar chuqurlashtirildi. Bu tadbirlar yerlarning meliorativ holatini bir muncha yaxshiladi.

1969 yil iyunda yer osti suvi ikkinchi marta keskin ko'tarila boshladi. SHu sababdan 1969-yilda 39 dona 1970-yilda 39 dona tik quduqlar qurildi va bu tadbirlardan so'ng yerlarning meliorativ holati keskin yaxshilandi.

Ko'p yillik olib borilgan kuzatuv ishlari sizot suvlari rejimining o'zgarishi suv omborining rejimi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq ekanligini ko'rsatdi.



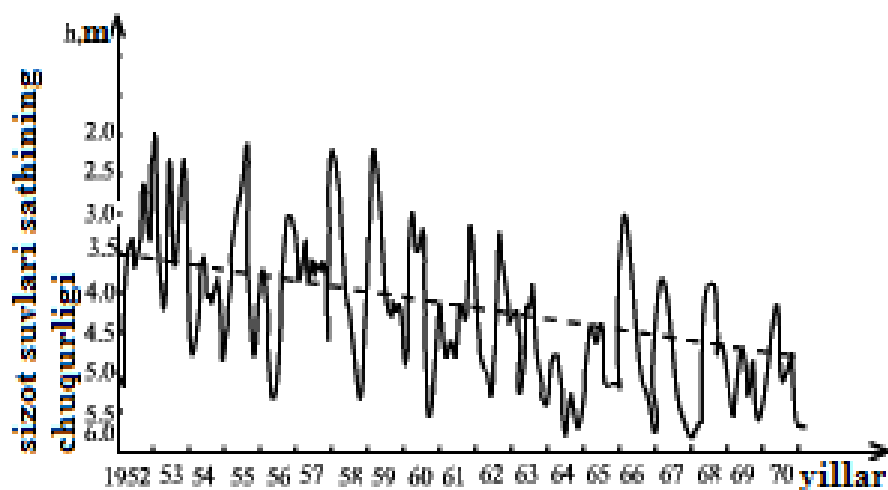
28-rasm. Sizot suvlarining ko'p yillik rejimi (Quva)

Qurilish maydonlaridagi sizot suvlarining rejimi

Sizot suvlarining ozuqalanishi, yotishi sharoiti, sarf bo'lish sharoiti, sathi, kimyoviy tarkibi va harorati qurilish maydonlarida keskin o'zgarishga uchraydi. Ta'sir faqat yer yuziga yaqin joylashgan suvli qatlamlarga emas, katta chuqurliklarda joylashgan suvli qatlamlarga ham ta'sir ko'rsatadi. Qurilish maydonlarida uy-joy, yo'llar qurilishi natijasida birinchi navbatda maydon bo'ylab sodir bo'ladigan *infiltratsion ozuqalanish* miqdori kamayadi va natijada sizot suvlarining sathi pasayadi (28-rasm).

Bu hodisa bilan bir qatorda sizot suvlarining sathi ko'tariladi va ayrim hollarda kichik suvli qatlamlar hosil bo'lishi mumkin.

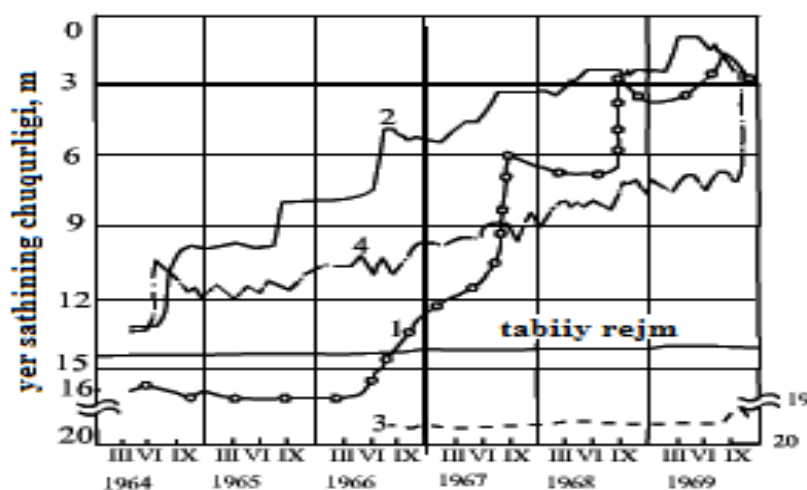
Sizot suvlari sathining ko'tarilishi sun'iy suv havzalaridan suvlarning *infiltratsiyasi*, vodoprovod, *kanalizatsiya* shaxobchalaridan suvning oqib ketishi, texnik va boshqa maqsadlar uchun suvlarning ishlatilishi bilan bog'liq bo'ladi.



29-rasm. Koptevo tumanidagi (Moskva shahri) sizot suvlari sathining o'zgarish chizmasi

Yer osti suvlari sathi bilan bir qatorda ularning kimyoviy tarkibi ham o'zgaradi va aksariyat suvlarning tuz miqdori ortib boradi (29-rasm).

O'zbekistonning sug'oriladigan maydonlarida, yer yuzasiga yaqin joylashgan sizot suvlari yerlarning tuproq meliorativ sharoitini o'zgartiruvchi asosiy omil hisoblanadi va tuproqlarni sho'rlantiruvchi va botqoqlikka aylantiruvchi asosiy manba bo'lib hisoblanadi.



30-rasm. Yangi sug'oriladigan yerlardagi sizot suvlari sathi rejimining asosiy turlari (Mirzacho'l, Janubiy G'arbiymassiv) (N.N.Xojiboev, B.YA.Neyman)

Shoʻrlanish yoki botqoqlanish jarayonining tezligi va koʻlami sizot suvlari yuzasining chuqurligi, minerallashuvi va ularning vaqt birligidagi oʻzgarishi bilan toʻgʻridan-toʻgʻribogʻliq. Sizot suvlari haroratining oʻzgarishi tuproqhosil boʻlishi jarayoniga, tuproqlarda sodir boʻladigan biokimyoviy jarayonlarning jadalligiga va tezligiga, tuzlarning harakatiga, *kapillyar suvlarning* koʻtarilishi balandligiga taʼsir koʻrsatadi.

6.5. Yer osti suvlarining harakat qonuni

Koʻpgina amaliy masalalari echish (toʻgʻonlarni qurish, sanoat va fuqaro inshootlarini qurish, temir va shosse yoʻllarini qurish) uchun yer osti suvlarining asosiy qonunlarini bilish kerak. Fizika kursidan maʼlumki yer osti suvlarining harakati laminar va turbulent turlarga boʻlinadi. Yer osti suvlarining laminar harakati filtratsiyaning asosiy qonuni Darsi qonuniga boʻysunadi:

$$Q = k * \omega * i$$

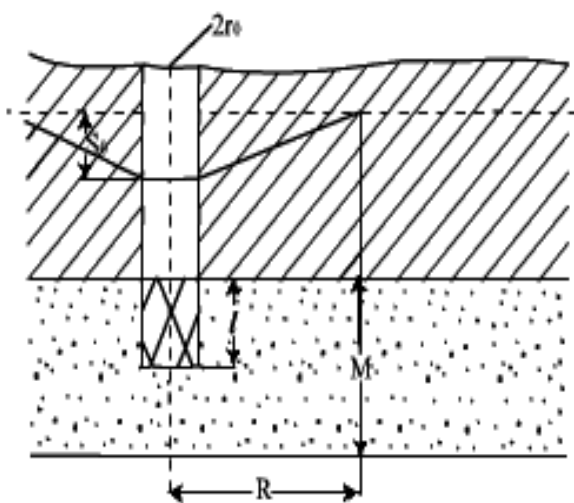
bu yerda:

Q -oqim sarfi, m^3/kun (sm^3/s), k -filtratsiya koeffitsenti, m/kun (sm/s), ω -suv oqimining koʻndalang kesimining yuzasi.

Bu qonun 1856-yil fransuz injeneri Darsi tomonidan qumlardagi suvning filtratsiyasi tajribalari asosida aniqlangan. Bu qonuning universalligi koʻpgina olimlar tomonidan aniqlangan va yer osti suvlarining togʻ jinslaridagi harakatini hisoblashga qaratilgan. Filtratsiyaning tezligi $v = k * i$ bilan ifodalanadi va aniqlanadi. Bu tezlik keltirilgan fiktiv tezlik, bu tezlik koʻndalang kesimning bir qismiga va gʻovaklik maydoniga tengdir, togʻ jinsining qolgan qismi esa zarrachalardan iborat.

Filtratsiyaning haqiqiy tezligi haqiqiy gʻovakli haqiqiy orasidan oʻtgan suvni miqdorini bildiradi. Haqiqiy tezlik quyidagi formula yordamida topiladi. $W = \frac{Q}{w_n}$ bu yerda, n - gʻovaklik. Shunday qilib $v = n * \omega$

Filtratsiya koeffitsenti bu bosim gradienti birga teng bo'lgandagi filtratsiya tezligidir. U tog' jinsining suv o'tkazuvchanligini xarakterlaydi. Kuchli suv singdiruvchi tog' jinslari $k > 30$ m/kun bilan xarakterlanadi.



31- rasm. Yakka quduqdan suv tortib olish sxemasi.

N-suvli qatlam qalinligi, S-yoki H-h-quduqdagi suvning pasayishi, r-quduqning radiusi, R-suv tortib olishning ta'sir ta'siri.

O'rtacha suv singdiruvchan jinslar $k = 1-30$ m/kun bilan, kuchsiz suv singdiruvga jinslar $k = 0,1-1$ m/kun bilan va suv o'tkazmas jinslar (gillar) $k < 0,001$ m/kun bilan xarakterlanadi.

Filtratsiya koeffitsenti gidrogeologik masalalarni echishda asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Bundan suv omborlaridan filtratsion yo'qotish, suv ombori asosida va qirg'oq yonidan vaqt birligida oqib o'tgan suvning miqdori, suv taminoti uchun quduqlarning debitini hisoblash, qurilish kotlovanlariga kirib kelgan suvning miqdorlari va boshqa masalalarni echishda foydalaniladi.

Filtratsiya koeffitsentini aniqlashning bir necha usullari mavjud: laboratoriya, har xil konstruksiyadagi qurilmalar yordamida, dala usullari (yakka quduqdan suv tortib olish, to'lda quduqlardan suv tortib olish, suv quyish va bosim bilan suv haydash, mexanik tarkibini hisobga olishva geofizik usullar).

Laboratoriya usulida tog' jinslarini filtratsiya koeffitsenti G.N. Kamenskiy moslamasida (qurilmasida) aniqlanadi. Bu usul bilan filtratsiya koeffitsenti aniqlanayotganda bosim gradient birga teng bo'lgandagi oqim sarfini aniqlashdan iborat. Suv tortib olish yo'li bilan filtratsiya koeffitsentini aniqlash usuli boshqa usullarga nisbatan aniqroq natija beradi. Tajribaviy suv tortib olish usulida bir dona quduqdan suvli gorizontidan suv tortib olinadi, so'ngra bir quduqdan

suvning sathi o'lchab turiladi. Bunday tajribani yakka quduqdan suv tortib olish deyiladi (30-rasm). Agar markaziy quduqdan suv tortib olinsayu, shu vaqtni ichida suv sathini o'zgarishi ustidan bir yoki bir nechta kuzatuv quduqlarida kuzatuvlar olib borilsa to'g'ri quduqlardan tajribaviy suv tortib olish usuli deyiladi.

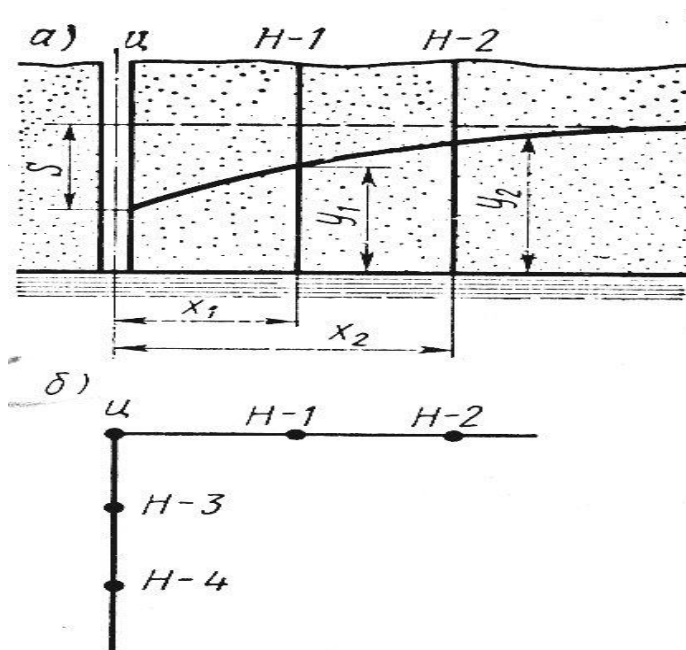
Quduqning debitini aniqlash uchun Darsi qonuniga asoslanamiz

$Q = k * i * \omega$ bu yerda i va ω o'zgaruvchan miqdorlar.

Oqimning ko'ndalang kesimini yuzasi uchun quduqga oqib kiradigan suvni tortib olishda, $\omega = 2\pi xy$ va shu kesim uchun bosim gradientini $i = \frac{dy}{dx}$ larni yozamiz.

Bosim gradienti qiymati va oqimning ko'ndalang kesimining yuzasi berilgan bo'lsa suvning qiymatidan foydalanib shu quduqga kiradigan suvning asosiy tenglamasi Dyupuyi formulasini yozamiz. O'zgaruvchilarni taqsimlab $Q = \omega * k * i$ va $2\pi xyk \frac{dy}{dx}$ quyidagi differensial tenglamaga erishamiz:

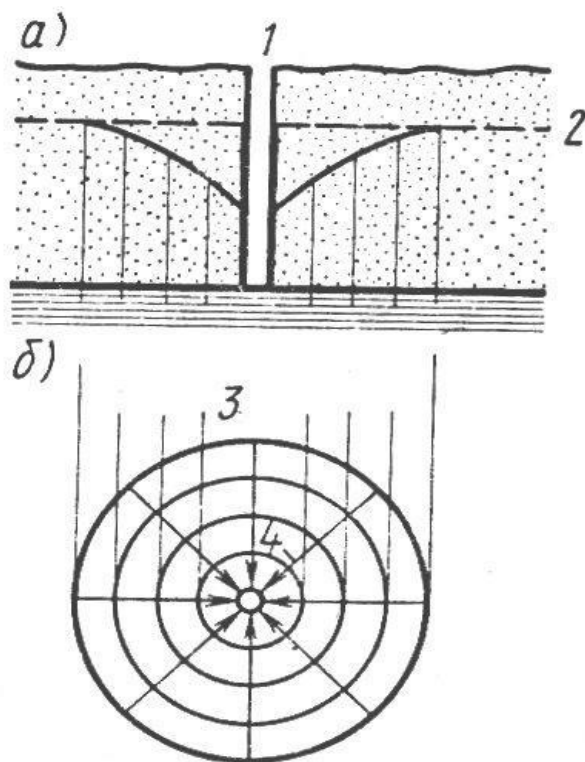
$$2\pi xyk = \frac{Q}{\pi k} * \frac{dx}{x}$$



32-rasm. Quduqlarni joylashtirish sxemasi. a-kesim b-reja.

Integrallagandan so'ng

$$y^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln x + c$$



33-rasm. Radial birlashuvchan oqimning sxemadagi rejasi.

a-reja b-kesim1-quduq, 2-sizot suvlarining sathi, 3-gidroizogips, 4-tok chizig'i.

Aniq integrallarga o'tgandan so'ng "x" va "y" uchun ularga bog'liq ravishda quyidagi depressiya egri chizig'ini tenglamasiga ega bo'lamiz.

$$y_2^2 + y_1^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{x^2}{x_1}$$

$$y_2^2 - h_2^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{x}{r}$$

$$H^2 - h^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{R}{r}$$

Co'nggi tenglamadan foydalanib quduqning sarfini topamiz.

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

Kvadratlar farqini summaga bo'lib olib va $H-h=S$ deb, bu yerda S-quduqdan suv tortib olayotganda suv sathining pasayishi quyidagiga ega bo'lamiz.

$$Q = \frac{\pi k (H + h)(H - h)}{\ln R/r} = \frac{\pi k (2H - S)S}{\ln R/r}$$

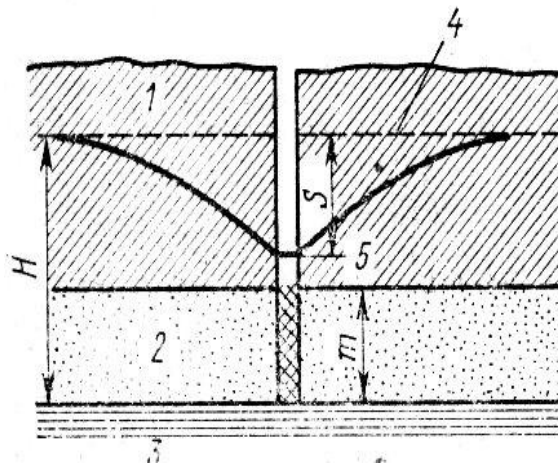
$S=1$ teng deb olib, quduqdan suv tortib olish vaqtida solishtirma sarfning (debitning) tenglamasini topamiz

$$Q = \frac{\pi k(2H-1)}{\ln R - \ln r},$$

Amaliy maqsadlarda bu tenglamaga “ π ” ni qiymatini qo‘ysak hamda o‘nli logarifmini o‘rniga natural logarifm qo‘yib quyidagi tenglamani olamiz

$$Q = 1.336 \frac{k(2H-1)s}{\lg(R/r)} \text{ va}$$

$$Q = 1.336 \frac{k(2H-1)}{\lg\left(\frac{R}{r}\right)}$$



34-rasm Mukammal bosimli quduqqa suvning kirish sxemasi. 1-yopqich qatlam(suv o‘tkazmas); 2-bosimli suvli qatlam; 3-pastki bosimli qatlam; 4-pezometrik(statik) sath; 5-dinamik sath; m-suvli gorizontning qalinligi; 5-suv sathining pasayishi; H-bosim balandligi.

Artezian quduqdan suv tortib olishda suvning yo‘nalishi quduqning markazi tomon bir tekis yo‘nalganligini hisobga olish kerak (34-rasm). Rasmda ko‘ringanidek rejada tok chizig‘i radius ko‘rinishida joylashgan, qirqimda esa chiziqlar bir-biriga parallel. Bir xil bosimli kesimlar (chiziqlar), konsentrik silindrning yuzalari kabi quduqning markazida o‘q kabi joylashgan.

Qatlamni asosini “ox” o‘qi deb qabul qilib, quduqning o‘qini “oy” deb qabul qilsak, bunda depression voronkaning har qanday kesimi uchun, pastda ko‘rsatilgan bosim gradient “ i ” va ko‘ndalang kesim yuzasi, “W” maydoni aniqlanadi, huddi

$$i = \frac{dy}{dx} \text{ va } W = 2\pi km \left(\frac{dy}{dx} \right)$$

bu yerda m -qatlam qalinligi.

Bu o'lchamlarni Darsining asosiy tenglamasiga qo'ysak quduqning sarfi aniqlanadi:

$$Q = k * 2\pi xm \left(\frac{dy}{dx} \right)$$

yoki o'zgaruvchilarni bo'lganimizdan so'ng:

$$dy = \frac{Q}{2\pi km} * \frac{dx}{x}$$

Olingan tenglamani integrallab quyidagiga ega bo'lamiz.

$$y = \frac{Q}{2\pi km} \ln x + C,$$

C -integral doimisi. Ma'lum integrallar bilan manipulyasiya qilib va o'zgaruvchilarni X va Y deb quyidagi masalalarni echish mumkin. Bitta chiziqda joylashgan ikkita kuzatuv qudug'i va markaziy quduq bo'lgan sharoitda tenglama bunday yoziladi.

$$y_1 = \frac{Q}{2\pi km} \ln x_1 + C; y_2 = \frac{Q}{2\pi km} \ln x_2 + C$$

Bu yerda x_1 -markaziy quduq o'qidan birinchi kuzatuv qudug'igacha bo'lgan masofa; y -o'sha quduqdagi sizot suvining sathi; x_2 va y_2 ikkinchi kuzatuv qudug'i uchun huddi o'sha qiymatlar.

Ikkinchi tenglamadan birinchini olib tashlab Dyupyuining quyidagi tenglamasiga ega bo'lamiz

$$y_1 - y_2 = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x_2}{x_1}$$

Bitta kuzatuv qudug'i bo'lgan markaziy quduqdan " x " masofada joylashgan va pezometrik sathi " y " ga teng bo'lgan, kuzatuv quduqlarining

pezometrik holatini mustahkamlovchi quvurning tashqi tomoniga “ h ” ga teng deb olinadi. Quduqning o‘qidan shu nuqtagacha bo‘lgan masofa quduqning radiusi “ r ” bo‘ladi. Bu ma’lumotlarni x_1 , y_1 , x_2 , va y_2 larning oldingi tenglamani o‘rniga qo‘yib quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$y - h = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x}{r}$$

Depressiya egri chizig‘ining chegarasida yotgan nuqta quyidagi kordinataga ega bo‘ladi: markaziy quduqning o‘qidan uzoqda bo‘lgan masofa qudug‘ining ta’sir radiusi “ R ” va suv tortib olgunga qadar suv ustuning qalinligi pezometrik sath “ H ” ga teng.

Dyupyui formulasiga bu miqdorlarni qo‘yib quyidagilarni olamiz.

$$H - h = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x_2}{x_1}$$

bundan Q ni aniqlab artezian qudug‘ining sarfini topamiz.

$$Q = \frac{2\pi km(H - h)}{\ln (R/r)}$$

$H-h$ ni S ga teng deb olib bu formulani quyidagicha yozamiz.

$$Q = \frac{2\pi km S}{\ln R/r}$$

Ning qiymatini formulaga qo‘yib va o‘nlik logarifimga o‘tkazsak artezian quduqning sarfini aniqlash formulasiga ega bo‘lamiz.

$$Q = 2.73 \frac{kmS}{\lg R - \lg r} \text{ yoki } Q = 2.73 \frac{kmS}{\lg R - \lg \left(\frac{R}{r}\right)}$$

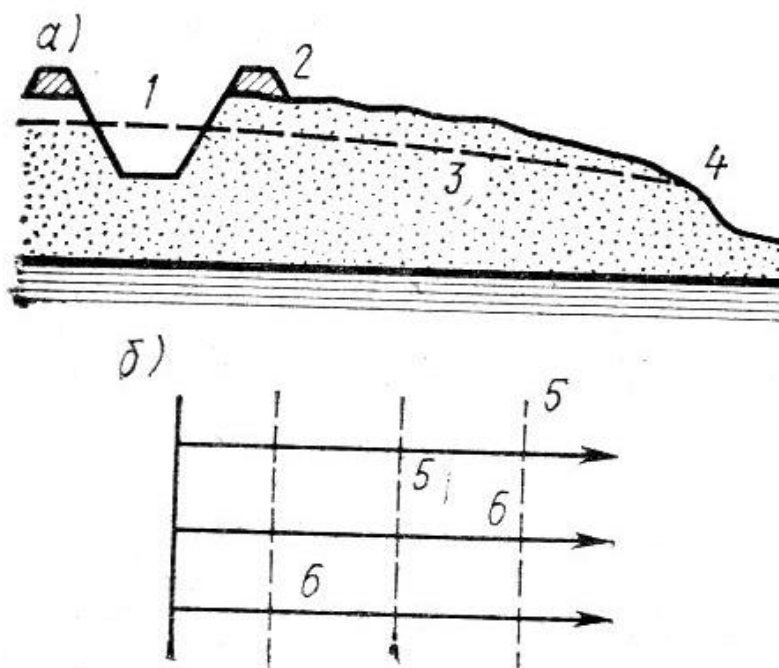
6.6. Yer osti suvlarining bir jinsli donali va har xil jinsli suvli qatlamlardagi harakati

Bir xil jinsli oqimlar yassi va radial turdagi oqimlarga bo'linadi. Yassi oqimlar deb oqim (qismlari) bir-biriga parallell harakat qiladigan oqimlarga aytiladi.

Bunday holda gidroizogipslar va tok chiziqlari bir-biri bilan 90° o'zaro burchak ostida kesishadi.

Yassi oqimlar suvning harakati daryoga yo'nalgan bo'lsa yoki sug'orish kanalaridan suvning harakati jar tomoniga yo'nalgan bo'lsa hosil bo'ladi.

Radial oqim deb quduqqa radius bo'ylab yo'nalgan oqimga (suv tortib oqayotgan vaqtida) yoki undan radius bo'yicha (quduqqa bosim bilan suv haydash) harakat qiladigan oqimga aytiladi. Radial oqimda rejada sizot suvlarining gidroizogipslari qiyshiq ko'rinishida bo'ladi.



35-rasm Yassi oqim sxemasi.a-qirgim b- reja. 1- kanal; 2-ko'tarma; 3- sizot suvlari sathi; 4-jarlik; 5-gidroizogipslar; 6-tok chizig'i.)

Yer osti suvi oqimining xarakteristikasi (qalinligi, bosim gradienti, sarfi) malum bir kesimda vaqt birligi ichida o'zgarishsiz bo'lsa bunday oqim barqaror oqim deyiladi.

Gorizental suv o'tkazmas qatlamda yassi oqimning sarfi, oqimning kengligi "v" bo'lganda $Q = q * b$ ifodasidan aniqlanadi. Bu yerda q - solishtirma sarf ya'ni ma'lum bir vaqt birligida oqim kengligi 1m bo'lganda, oqim ko'ndalang kesimining yuzasidan oqib o'tadigan suvning sarfi.

Amaliy maqsadlar uchun oqimning qiyaligini va ko'ndalang kesimini yuzasini o'rtacha qiymatini qabul qilsa bo'ladi.

$$i_{cp} = \frac{(h_1 - h_2)}{l}; \quad \omega_{cp} = \frac{(h_1 - h_2)}{2},$$

Bu yerda h_1 va h_2 1 va 2 quduqlar orasidagi bosim gradient; l - quduqlar orasidagi masofa shunday qilib.

$$Q = \frac{k(h_1^2 - h_2^2)}{2l}$$

Quyidagi formuladan mukammal zovurning bir tomoniga keladigan suv sarfini aniqlashda hamda daryolarni yer ostidan ozuqalanishini aniqlashda foydalanish mumkin.

Yassi oqimning suv o'tkazmas qatlam qiya bo'lgandagi sarfi

Qiya relfni suv o'tkazmas qatlam bo'lganda, shartli ravishda yuza 0-0 o'tkaziladi, shartli yuzaga nisbatan bosim balandligi uchun quduqlar uchun hisoblab chiqiladi.

$$i_{cp} = \frac{(H_1 - H_2)}{l} \text{ va } \omega_{cp} = \frac{(h_1 - h_2)}{2}$$

Oqim sarfi yoki qatlamni quvvati, yassi oqimning solishtirma sarfi.

$$Q = \frac{k(H_1 - H_2)(h_1 - h_2)}{2l}$$

Ko'p jinsli qatlamlarida yer osti suvlarining harakati yassi oqimning solishtirma sarfi gorizental suv o'tkazmas qatlamda va filtratsiya jarayoni

qatlamlanishiga tik harakat qilganda ham suv singdiruvchanlik ikkita qatlamda keskin o'zgaranda quyidagi ifoda bilan xarakterlanadi.

$$Q = \frac{(h_1 - H_2)(h_1 - h_2)}{2l}$$

Bir jinsli qatlamlarda suvlar harakatlenganda yassi oqimning solishtirma sarfi va gorizontaal suv o'tkazmas qatlamda va filtratsiya qatlamlanishiga perpendikulyar bo'lganda va ikki qatlamni suv singdiruvchanligi keskin o'zgaranda.

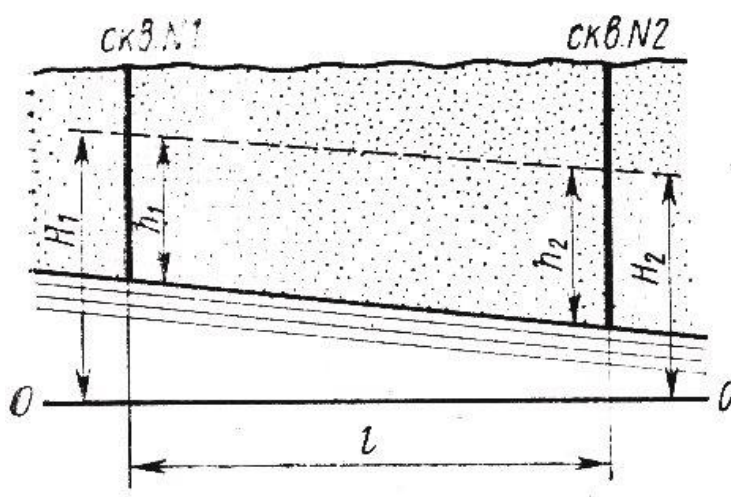
$$Q = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \left(\frac{l_1}{k_1} + \frac{l_2}{l_2} \right)}$$

Buyerdal₁ va l₂- 1 va 2 quduqlardan keskin suv singdiruvchanlik chegarasigacha bo'lgan masofa.

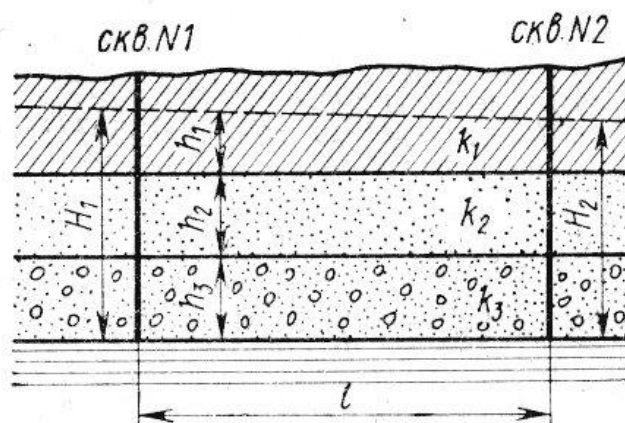
Keltirilgan formulalar qurilish uchun kerak bo'lgan hisoblarda foydalaniladi. Hususan qurilish kotlovanlariga kiradigan suvning sarfini ko'rsatish mumkin. Misol uchun uzun shaklli to'g'ri burchakli kotlovanda suv o'tkazmas qatlamga etkazilgan sharoitda suvning kirib kelishi hisobi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q_k = qb = \frac{k(h_1^2 - h_2^2)}{2l} 2b \text{ ёки } Q_k = \frac{kh_{cp}^2 b}{2}$$

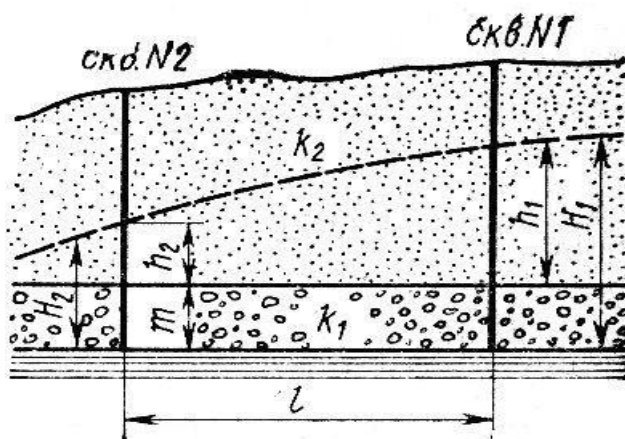
bu yerda b-oqimning kengligi, qolgan belgilar odatdagidek



36-rasm Qiya relefli suv o'tkazmas qatlamdagi yassi oqim sxemasi.



37-rasm Ko'p jinsli qatlamlarda yassi oqim sxemasi.



38-rasm. Ikki qavatli qatlamda sizot suvlarining harakat sxemasi.

m - pastki qavatning qalinligi, k -qatlamning filtratsiya koeffitsenti.

Kvadrat kotlovanda yoki keng to'g'ri burchakli kotlovanda suv o'tkazmas qatlamgacha etqizilganda uning maydoni Aaylananing maydoniga barobar deb olinadi va radiusi bilan hisob quyidagi tenglama bo'yicha olib boriladi.

$$A = A_{kp} = \pi r^2$$

Bu yerda r_0 -kotlovanning keltirilgan radiusi huddi shunday kotlovanga suvning kirimi (kelishi) quyidagi tenglama orqali aniqlanadi.

$$Q_k = \frac{\pi k (h_1^2 - h_2^2)}{\ln\left(\frac{R}{r_0}\right)}$$

Huddi shunday hisoblar boshqa shakldagi kotlovanlar uchun ham bajariladi.

6.7. Yer osti suvlarining pasayishi va ko'tarilishi.

Sizot suvlari sathining ko'tarilishi daryolarga qurilgan to'g'onlarga bog'liq va suv omboridan uzoq masofalarga ta'sir o'tkazadi. Qurilgan va qurilayotgan hududlar uchun bunday ta'sir ikki tomonlama ahamiyatga ega.

Birinchidan suv ombori ta'siridan inshootlarning yer ostidagi qismini suv bosadi va pastjoylashgan yerlar botqoqliklarga aylanadi. Ikkinchidan sizot suvlarining sathini ko'tarilishi katta maydonlarda inshootlarni asoslaridagi gruntlarni namligini ortiradi hamda gruntlarning holati to'liq namlik sig'imigacha etadi va natijada inshoot asoslari notekis qo'shimcha deformatsiya beradi. Bunday deformatsiyalar lyosstog' jinslarida qurilgan inshootlarda kuzatiladi. Bundan tashqari ayrim shaharlarda va sug'orish maydonlarida inshoot qurilganidan so'ng va yerlar o'zlashtirilgandan so'ng kuzatiladi. SHuning uchun yer osti suvlari sathi suv omborida suv ko'tarilgandan so'ng ham bilinadi va buni o'z vaqtida aniqlanishi lozim.

Masala quyidagicha qo'yiladi: agar suv omborida sathining ko'tarilishi " Z_p " bo'lsa yer osti suvining sathi qanday " Z_l " balandlikga daryo " l " masofada ko'tariladi. Suvning ko'tarilishi daryodan uzoq masofaga ko'tariladi va sath asta sekin daryodan uzoqlashilgan sari pasayib boradi. Tenglamaga muvofiq yassi oqim sarfi suv sathi ko'tarilgunga qadar Q_1 (podpora) quyidagiga teng.

$$Q_1 = k_1 \frac{h_l^2 - h_p^2}{2l_1}$$

Suv sathi ko'tarilgandan so'ngra (podpora) yassi oqim sarfi.

$$Q_2 = k_2 \frac{(h_l - Z_l)^2 - (h_p - Z_p)^2}{2l_2}$$

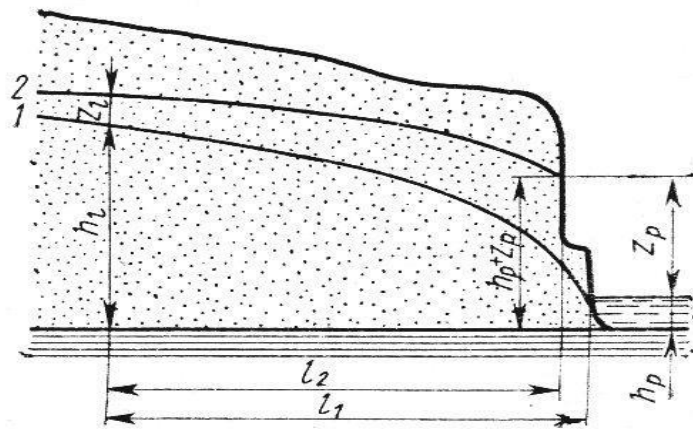
Yer osti suvlarining sarfi suv gorizonti chegarasiga kirib kelgan (oqibkirgan) atmosfera yog'inlarining infiltratsiyasi va kondensiyasidan iborat va suv ombori bog'liq emas. Shuning uchun $Q_1 = Q_2$ va

$$k_1 \frac{h_i^2 - h_p^2}{2l_1} = k_2 \frac{(h_0 - Z_l)^2 - (h_p - Z_p)^2}{2l_2}$$

Tenglamani “ Z_l ” ga nisbatan tartib bilan echib quyidagiga erishamiz,

$$(h_i - Z_l)^2 = \frac{k_1 l_2}{k_2 l_1} (h_i^2 - h_p^2) + (h_p - Z_p)^2$$

$$Z_l = \sqrt{\frac{k_1 l_2}{k_2 l_1} (h_i^2 - h_p^2) + (h_p - Z_p)^2} - h_i$$



39-rasm. Yer osti suvining sathiga (podporni) suvning ko‘tarilishining ta’siri. 1- suv ombori ko‘tarilgunga qadar (do podpora) sizot suvining sathi; 2- suv ombori ko‘tarilgan vaqtda (pri podpora) yer osti suvining sathi; h_p - daryoda suv ustuning balandligi; h_i - daryodagi suv ombori ko‘tarilgunga qadar (tiralgancha) yer osti suvi gorizontining qalinligi “ l ” masofada “ Z_l ” yer osti suvlarining ko‘tarilishi, huddi shu kesimda tiralgan davrda.

Agar tog‘ jinslarni filtratsion xossalari, yer osti suvlarini ko‘tarilish zonasida suvli qatlamning filtratsion xossasidan farq qilmasa, bunda $k_1 = k_2$

Suv sathini pasaytirishni ratsional uslubini tanlashda nafaqat inshootni xarakterini va quritish zonasi o‘lchamini hisobga olinadi, hamda hududning geologik va gidrogeologik sharoitini ham hisobga olinadi. Bu yerda asosiy aniqlanadigan masala drenaj kanallariga kiradigan suvning sarfini to‘g‘ri aniqlashdir.

$$Z_1 = \sqrt{h_1^2 - h_2^2 + (h_p - Z_p)^2}$$

Yer osti suvlari sathini vaqtincha pasaytirish (qurilishda vri uchun) qurilishda vri uchun suv sathini pasaytirish deyiladi, uzoq muddat suv sathini pasaytirish esa (odatda bir necha yil) drenaj deyiladi. Tabiiy va sun'iy drenajlarga ajratiladi. Tabiiy drenajlarda yer osti suvi oqimining qiyalik bo'yicha tabiiy oqimi (oqim) hisobga olinadi. Yer osti suvlarini soylarga, daryolarga, jarliklarga yoki past qam yerlarga oqib chiqib ketishi tabiiy drenaj relefga, qatlamlarni tuzilishiga, tog' jinslarini filtratsion ko'rsatkichlariga va boshqalarga bog'liq.

Sun'iy drenajda yer osti suvlarining sathi maxsus zovur kavlash yo'li bilan amalga oshiriladi va drenaj bilan bir tomonga yo'naltiriladi.

Zovurlar faqat suvni maydonda to'plamaydi, lekin drenalangan maydonda suvni uzoqlashtiradi (transportiruet): Suvni pasaytiruvchi zovurlar mukammal va nomukammal shaklda bo'ladi. Birinchi holda drenaj quduqlari suvli qatlamni to'liq kesib o'tadi. Ikkinchi holda suvli qatlamni to'liq kesib o'tmaydi. quduqlarning (drenalarning) konstruksiyasiga, suv qabul qiluvchi qismiga qarab va drenaning suvli qatlamda joylashganligiga qarab, drenalar - gorizontal, vertikalalaralash va kombinirovanniy bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Suv tabiatda qandaytarqalgan?
2. Gidrosfera suvlarining joylashish tartibini tushuntiring?
3. Tabiatdagi suvlarning aylanma harakati qandayahamiyatga ega?
4. Yer yuzasida suvlar qanday taksimlangan?
5. Chuchuk suv zahiralarning asosiy qismiqaerdato'plangan?
6. Yer po'stida suvlar qandayko'rinishlarda va holatlarda uchraydi?
7. Tabiatda suvlarning aylanma harakati qandayko'rinishda bo'ladi, ularga tushuncha bering?

8. Suv muvozanati (balansi) deb nimaga aytiladi?
9. Yer po'stining yuqori qismi suvning taksimlanishi bo'yicha qanday mintaqalarga bo'linadi, ularga tushuncha bering?
10. Yer osti va yer usti suvlarining bog'lanish darajasi bo'yicha qanday mintaqalarga ajratish mumkin, ularni tushuntirib bering?
11. Tog' jinslarida bir-biridan fizik xossalari bilan farqqiladigan qanday suv turlariga ajratish mumkin, ularga tushuncha bering?
12. G'ovaklik deb nimaga aytiladi?
13. G'ovaklik koeffitsenti qanday aniqlanadi?
14. Dinamik g'ovaklik deb nimaga aytiladi va qanday ifodalanadi?
15. Suv o'tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi?
16. Og'irlik namligi deb nimaga aytiladi?
17. Hajmiy og'irligi qanday aniqlanadi?
18. Tog' jinsining to'yinish koeffitsenti qanday aniqlanadi?
19. Og'irlik birligidagi namlik sig'imi bilan hajmiy namlik sig'imi orasidagi bog'lanish qanday ifodalanadi?
20. Tog' jinslarining namlik sig'imi qanday turlarga bo'linadi, ularni tushuntirib bering?

21. Tog' jinslarining suv berish qobiliyati nimada ifodalanadi?
22. Suv berish qobiliyati koeffitsenti qanday ifodalanadi?
23. Aeratsiya mintaqasi yer po'stining kaysi qismida joylashgan va unda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
24. Aeratsiya mintaqasi suvlari qanday joylashgan?
25. Aeratsiya mintaqasida joylashgan suvlarga qanday suvlar kiradi?
26. Tuproq suvlari deb nimaga aytiladi?
27. Vaqtinchalik erkin suvlar deganda qanday suvlarni tushunasiz?
28. Doimiy erkin suvlar deganda nimani tushunasiz?
29. Osmo sizot suvlari deb nimaga aytiladi?
30. Osmo sizot suvlari qanday asosiy belgilarga ega?

31. Osmo sizot suvlaridan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?
32. Minerallashtirilgan osma sizot suvlari sug'oriladigan maydonlarga qanday ta'sir ko'rsatadi?
33. Sizot suvlari deb nimaga aytiladi?
34. Sizot suvlarining yotish sharoitlari qanday omillarga bog'liq?
35. Suv o'tkazmaydigan qatlam deb nimaga aytiladi?
36. Sizot suvining oqimi deb nimaga aytiladi?
37. Nima uchun sizot suvlari bosimsiz erkin yuzaga ega bo'ladi?
38. Depression yuza deb nimaga aytiladi?
39. Sizot suvlari qanday o'ziga xos belgilarga ega?
40. Sizot suvlari havzasi deb nimaga aytiladi?
41. Hidroizogips xaritasidan nima maqsadlarda foydalanish mumkin?
42. Sizot suvlarining etish chuqurligi qanday bo'ladi?
43. Nam iqlimli va quruqlikli xududlarda sizot suvlarining sathi qanday joylashgan bo'ladi?
44. Sizot suvlarining qanday oziqlanish manbalari bo'ladi?
45. Cho'l va saxro xududlarida sizot suvlari qanday hosil bo'ladi?
46. Tog'lar orasidagi pasttekisliklarda sizot suvlari qanday joylashadi?
47. Sizot suvlarining mintaqalar bo'yicha tarqalishi qanday qonunga bino bo'ladi?
48. Sizot suvlarining mintaqalar bo'yicha tarqalishining G.M. Kamenskiy bo'yicha ta'rifini keltiring?
49. Sizot suvlarining qanday oziqlanish manbalari mavjud?
50. MDX xududida G.N. Kamenskiy bo'yicha sizot suvlari qanday mintaqalarga ajratilgan?
51. Yer osti suvlari kimyoviy tarkibining shakllanishi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi, ularni tushuntirib bering?
52. Qanday jarayonlar yer osti suvlari kimyoviy tarkibining shakllanishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi, ularni ta'riflab bering?
53. Yer osti suvlarining fizik xossalari nimalar kiradi?

54. Yer osti suvlarining tarkibini izohlang?
55. Yer osti suvlaridan xalqxo'jaligida foydalanishda suvning harorati qandayahamiyatga ega?
56. Yer osti suvlari tiniqligi bo'yicha qanday toifalarga bo'linadi?
57. Yer osti suvlari tarkibidagi asosiy kimyoviy komponentlarni sanab uting va ularni tavsiflang?
58. Mikrokomponentlarga qanday elementlar kiradi?
59. O.A.Alyokin tabiiy suvlarni quruqcho'kmaning miqdoriga qarabqanday sinflarga bo'lgan?
60. Suvning umumiy qattiqligi deb nimaga aytiladi?
61. Qattiqlik darajasi bo'yicha O.A.Alyokin suvlarni qanday sinflarga bo'lgan?
62. Suvning agressivligi deganda nimani tushunasiz va ularni qanday turlari mavjud?
63. Kimyoviy taxlil natijalari qanday shakllarda tasvirlanadi va ifodalanadi?
64. Hidrogeologik kidiruv ishlarida yer osti suvlarining kimyoviy taxlillari qanday turlarga bo'linadi?
65. DAVST 950-2000 talabi bo'yicha ichimlik suvlari qandaybo'lishi kerak?
66. Suvlarni sug'orishmaqsadlarida baholaganda nimalarga e'tibor beriladi?
67. Yer osti suvlari dinamikasining asosiy ob'ektini izohlab bering?
68. Yer osti suvlari harakatining asosiy turlarini izohlang?
69. Infiltratsiya jarayoni nechta turga bo'linadi?
70. Filtratsiya tezligi nima bilan ifodalanadi?
71. Tog' jinslarining g'ovaklik darajasi nimalarga bog'liq bo'ladi?
72. . Uta kapillyar ($>0,1$ mm), kapillyar (0,0002-0,1 mm), subkapillyar (<00002 mm) g'ovaklarda suvning harakati qandayholatda ruy beradi?
73. Faol g'ovaklik deganda nimani tushunasiz?
74. Amaliy g'ovakli muhitda suvlar qanday harakat qiladi?
75. Filtratsiya tezligi nima bilan ifodalanadi?
76. Filtratsiyaning haqiqiy tezligi qanday aniqlanadi?
77. Yer osti suvlarining tog' jinslaridagi harakati o'z xarakteri bo'yichaqanday

turlarga bo‘linadi, ularni tushuntirib bering?

78. Laminar harakat deb nimaga aytiladi?

79. Qandayholatda filtratsiya koeffitsienti qiymatjihatdan filtratsiya tezligiga teng bo‘lishi mumkin?

80. Filtratsiyaning chiziqli (Darsi) qonunini ifodalab bering?

81. Filtratsiyaning chiziqsiz qonunini ifodalang?

82. Yer osti suvlarinig harakatyo‘nalishi qandayaniqlanadi?

83. Yer osti suvlari harakati tezligini indikator usuli bilan aniqlashni tushuntirib bering?

84. Yer osti suvlari oqimi tushunchasiga ta’rif bering?

85. Suv yiguvchi inshootlarga qanday inshootlar kiradi?

86. G‘ovakli va yoriqli muhitda yer osti suvlarining harakati qanday xarakterga ega bo‘ladi, ularga tushuncha bering?

87. Mukammal va nomukammal quduqlar deb nimaga aytiladi?

88. Hidrogeologik ko‘rsatkichlar nima uchun aniqlanadi?

89. Suv yig‘uvchi quduqlarning suv sarfini hisoblash formulalari qanday sharoitlarni hisobga olib tanlanadi?

90. Filtratsiya koeffitsienti nimani ifodalaydi va uning o‘lchov birligi nima bilan belgilanadi?

91. Suv o‘tkazish koeffitsienti deb nimaga aytiladi va uning o‘lchov birligi qilib nima qabulqilingan?

92. Hidrogeologik kidiruv ishlari davrida meliorativ tadbirlarni asoslash uchun gidrogeologik ko‘rsatkichlar qanday usullar bilan aniqlanadi?

93. Qatlamning sath uzatish koeffitsienti deb nimaga aytiladi?

94. Suv berish koeffitsientini xarakterlang?

95. Gravitatsion suv berish koeffitsienti deb nimaga aytiladi?

96. Bosimli suvli qatlamning suv berish qobiliyati qandayaniqlanadi?

97. Tajribaviy suv tortib olish usuli necha turga bo‘linadi, ularga tushuncha bering?

98. Filtratsion oqimning rejim sharoiti bo'yicha suv tortib olish tajribasi qanday rejimlarda o'tkazilishi mumkin, ularga tushuncha bering?
99. Burg'qudug'idagi suzgichning vazifasi nima va uning konstruktiv sxemasini tushuntiring?
100. Suv tortib olish tajribasi odatda qanday tartiblarda o'tkaziladi?
101. Suv tortib olish tajribasining to'g'rio'tkazilganligi qanday tekshirib kuriladi?
102. Quduqlarga suv quyish tajribasi qanday sharoitlarda o'tkaziladi?
103. SHurfga tajribaviy suv quyishning qanday usullarini bilasiz, ularga tushuncha bering?
104. Yer osti suvlari resurslarining hosil bo'lishini qandayizohlash mumkin?
105. Yer osti suvlarining boshqa foydali qazilma konlaridan farqi nimada?
106. Yer osti suvlarining zahiralari va resurslari qanday sinflarga bo'linadi?
107. Tabiiy zahiralari deb nimaga aytiladi?
108. Yer osti suvlarining ekspluatatsion zahiralari qanday usullar bilan aniqlanadi, ularga tushuncha bering?
109. Yer osti suvlarining ifloslanishi qanday turlarga bo'linadi?
110. Ichimlik suv ta'minoti uchun kurilgan suv yiguvchi quduqlar atrofida qanday sanitar - muhofaza mintaqasi rasmiylashtiriladi, ularga tushuncha bering?

III-qism. Injenerlik geologiya asoslari

VII-bob. Fizik-geologik va injener-geologik jarayon va hodisalar

7.1. Fizik- kimyoviy jarayon va hodisalar

Nurash deb, yer yuzasida joylashgan tog' jinslarining haroratning keskin o'zgarishi, suvlarning jins yoriqlarida muzlashi, karbonat kislotasi, kislorod, o'simlik va organizmlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida o'zgarishi va buzilishiga aytiladi. Bu jarayonlar mobaynida tog' jinslarida *fizikaviy, kimyoviy va biologik xarakterdagi* o'zgarishlar ro'y beradi. Tabiatda bu jarayonlar odatda bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi, lekin iqlimiy va boshqa sabablarga ko'ra nurashning biror bir turi asosiy bo'ladi.

7.1.1. Fizik nurash

Asosan haroratning kecha-kunduz, qish va yozda o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi va tog' jinslarining parchalanishiga olib keladi.

Quyosh kunduzi tog' jinslari yuzasini qizdiradi issiqlik jins qatlamlariga asta-sekin tarqalgani uchun yuqorida joylashgan qatlamlar ichkari qatlamlarga nisbatan kattaroq miqdorga kengayadi. Bunday notekis kengayish tog' jinslarining yorilishiga, parchalanishiga va qatlam-qatlam bo'lib bo'linishiga olib keladi. Qizdirilish bilan sovushning kecha-kunduz va yil davomida almashinuvi tog' jinslarining parchalanishini tezlashtiradi, yoriqlarning hosil bo'lishi esa tog' jinslarini borgan sari mayda bo'laklarga parchalanishiga olib keladi. Notekis qizdirilish minerallar va tog' jinslarining rangi bilan hambog'liq. Qora rangdagi minerallar och rangdagilarga nisbatan ko'proq qiziydi va nurash tezroq sodir bo'ladi.

Agar tog' jinslari darzlariga suvlar tushsa haroratning pasayishi natijasida ular muzlaydi va o'z hajmini 9 foizga ko'paytiradi. Natijada yoriq va darzlar kengayadi, chuqurlashadi va jinslar mayda bo'laklarga ajraladi.

Tog' jinslarining parchalanishida ularni tashkil qilgan minerallarning issiqlikdan kengayish koeffitsienti katta ahamiyatga ega. Masalan, 30 santimetrli granit jinsi 1°S ga qizdirilsa ortoklaz minerali 0,00026 santimetrga,

kvars minerali 0,00040 santimetr ga kengayadi. SHuning uchun bir necha turli minerallardan tashkil topgan tog' jinslari tez parchalanadi.

Shunday qilib fizik nurash jarayonida tog' jinslari turli kattalikdagi bo'laklarga parchalanadi. Odatda yirik bo'laklar tarkibi bo'yicha hosil bo'lgan jinslari bilan bir-xil mayda bo'laklari esa ayrim minerallardan tashkil topadi.

7.1.2. Kimyoviy nurash

Bu jarayonda yer yuzida joylashgan tog' jinslari suv bug'lari, havodagi gazlar hamda kislorod, karbonat anhidrid gazi, tuzlar bilan to'yingan suvlar va turli kislotalar ta'siri ostida buziladi. Ya'ni oksidlanish, gidratatsiya, degidratatsiya, erish va gidroliz jarayonlari yuz beradi.

Tog' jinslari va minerallarning oksidlanishi havodagi namlik, suv tarkibidagi erkin kislorodning ta'siri ostida sodir bo'ladi, ayniqsa tarkibida Fe_2O bo'lgan minerallar va jinslarda oksidlanish tez rivojlanadi. Magnetit kislorod ta'sirida limonitga aylanadi.

Temirning oksid birikmalari qum zarralari atrofida pustloqhosil qiladi va qumlarni sementlashtiradi.

Tarkibida suv bo'lmagan minerallarning o'ziga suvni biriktirib olish hodisasi gidratatsiya deyiladi. Natijada suv zarralarining ma'lum miqdori minerallarning strukturasi joylashadi va faqat $400^{\circ}S$ dan yuqoriharoratda mineraldan ajralishi mumkin. *Gidratatsiya jarayonida* mineralning kristallik strukturasi qayta kuriladi va uning hajmi 25% va undan ortiq miqdorga ko'payishi mumkin. Hajmning ortishi tog' jinslarida deformatsiyaning vujudga kelishiga va ularning jadal ravishda yorilishiga sabab bo'ladi. Gidratatsiya jarayoniga misol qilib anhidrid ($CaSO_4$) ning gipsga ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) aylanishini ko'rsatish mumkin.

Agar jinslar katta chuqurliklarga joylashgan bo'lsa, harorat ta'sirida tarkibidagi suvni yo'qotadi, *degidratatsiya hodisasi ro'y beradi va gips anhidridga aylanadi.*

Mineral moddalarning eritmaga o'tish jarayoni erish deyiladi. Qulay sharoitda esa ular eritmadan ajralishi ham mumkin. Tabiiy suvlarning eritish

qobiliyati suv molekularining N^+ va ON^- ionlariga dissotsiatsiyalanganligiga bog'liq. Dissotsiatsiyalanish darajasi haroratning ko'tarilishi va suvdagi erkin karbonat kislotasi miqdorining ortishi bilan bog'liq. Tabiatda tarqalgan barcha minerallar turli miqdorda suvda erish xususiyatiga egadirlar.

Gidroliz jarayonida minerallar dissotsiatsiyalangan suvlar ta'sirida parchalanadi, yangi birikmalarni hosil qiladi va ayrim elementlarni erigan holda ajratib chiqaradi.

Alyumosilikatlar gidrolizi jarayonida ulardan K, Na, Ca, ajratib chiqariladi (olib chiqib ketiladi). Bu kationlar suvda erigan karbonat anhidrid kislotasi bilan o'zaro ta'sirda bo'lib eritmalarga o'tadi va karbonatlar, bikarbonatlar ko'rinishida yer osti va usti suvlari bilan olib chiqib ketiladi.

Dala shpatlarining gidroliz quyidagi sxema bo'yicha o'zgaradi: $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ /ortoklaz + $SO_2 + nH_2O = Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ /kaolinit + $SiO_2 \cdot nH_2O$ /opal + K_2O_3 /potash

Qora rangli temir magniyli silikatlarining gidrolizi, alyumosilikatlarga nisbatan jadallashgan holatda o'tadi. Bunda birikmalardagi ikki valentli temir, ikki oksidli ko'rinishdan oksid ko'rinishiga o'tadi va natijada temir gidrookisi yoki qo'ng'ir temirtosh hosil bo'ladi.

Shunday qilib, suvning va unda erigan moddalarning tog' jinslariga bo'lgan kimyoviy ta'siri jarayonida tog' jinslarining tarkibi o'zgaradi va yangi minerallar hosil bo'ladi.

7.1.3. Organik nurash

Kimyoviy nurash jarayonining jadalligi yer po'stining yuqori qismida va yuzida tirik organizmlarning xayot faoliyati ta'siri ostida keskin ortadi.

V.I.Vernadskiyning yozishiga ko'ra tirik moddalar yer po'stining 0,1% og'irligini tashkil qiladi.

Biomassa, atrof va biomassa joylashgan muhit o'rtasida o'zaro ta'sir xukm suradi. Atomlar organikmuhitdan tirik organizmga yoki tirik organizmdan noorganikmuhitga o'tib turadi. Biomassa yana atmosfera, gidrosfera va litosfera

bilan juda yaqinbog'langan. Uning bu muhitlarga ta'siri vaqt o'tishi bilan kuchayib borgan.

Organizmlar atmosferaning 6 kilometrli balandligigacha, gidrosferaning 11500 metr chuqurligigacha va litosferaning bir necha yuz metr chuqurligigacha tarqalganligi aniqlangan. Yerda flora va fauna paydo bo'lgan vaqtidan boshlab ularning xayot faoliyati natijasida litosfera qator minerallar va tog' jinslari bilan boyigan.

Organizmlarning xayot faoliyati tufayli atmosferaning tarkibi idora qilinadi, qator geologik jarayonlar ro'y beradi va nurash jarayonlari tezlashadi.

Organizmlar xayot faoliyatlari jarayonida atrofidagi tog' jinslaridan turli elementlarni qabul qilib oladi va shu bilan ularni asta-sekin buzadi (parchalaydi). Ulardan ajrab chiqadigan organik kislotalar, faol ta'sir etuvchi gazlar (O , CO_2 , H_2) va moddalar jinslarning buzilishini tezlashtiradi.

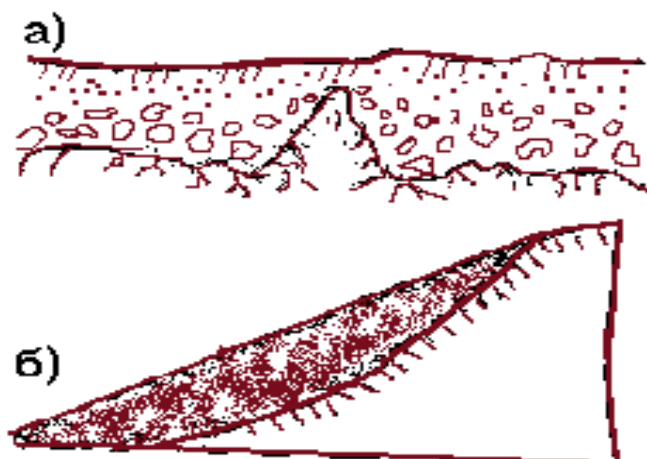
Masalan, tabiiy sharoitda dala shpatining nurashi V.I.Vernadskiyning fikricha faqat bakteriyalarning ishtirokida tez sodir bo'lishi mumkin.

Organizm qoldiqlarining chirishi natijasida hosil bo'luvchi organik kislotalar silikatlarining buzilishiga olib keladi. Engil harakatlanuvchi kolloidlarning mavjudligi alyuminiy va uch valentli temirning harakatchanligini oshiradi va ular suvlar bilan uzoq masofalarga olib ketilishi mumkin.

Nurashning xarakteri iqlim, relief va gidrogeologik sharoitlar bilan bog'liq.

Cho'l va dashtlarda bug'lanish yog'in miqdoriga nisbatan katta miqdorda bo'lganliklari uchun bu xududlarda asosan fizik nurash ro'y beradi, kimyoviy nurash esa suv havzalarida oson (engil) eruvchan tuz birikmalarining hosil bo'lishida va cho'kmaga tushishida namoyon bo'ladi. Natijada tuproqlar karbonat, sulfat va xloridga boy tuzlar bilan sho'rlanadi.

Nam va issiqiqlikli tabiiy mintaqalarda yog'inlarning miqdori bug'lanishdan katta bo'ladi. Bunday sharoitda oksidlanish, gidratatsiya, erish, karbonatizatsiya jarayonlari, ya'ni kimyoviy nurash asosiy ahamiyatga ega.



40-rasm. Elyuvial qatlamning qirqimdagi tuzilishi

Qutb va baland tog‘lik mintaqalarda fizik nurash (sovuq nurash) jarayoni jins bo‘laklarini hosil qiladi. Nurashning kimyoviy turi esa oksidlanish hamda engil eruvchan tuzlar hosil bo‘lishi jarayoni bilan cheklanadi.

Xulosa qilib aytganda tog‘ jinslariga fizikaviy, kimyoviy va organik xarakterdagi ta’sirlar natijasida qatlamlar yuzasida turli qalinlikga ega bo‘lgan nuragan, buzilgan, parchalangan, o‘zgargan va kesimda notekis kattalikga ega bo‘lgan donali tog‘ jinslari hosil bo‘ladi (40-rasm). Nurash oqibatida hosil bo‘lgan bu mahsulotlarga elyuvial yotqiziqlar deyiladi.

Yer po‘stining elyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan yuqori qismini *nurash qobig‘i deyiladi.*

Nurash qobig‘iga joylashgan tog‘ jinslarini o‘rganish, ularni turli injenerlik inshootlarining zaminijoylashgan muhiti sifatida baholashda katta ahamiyatga ega. Chunki bu jinslarning mustahkamligi pasaygan va suv o‘tkazish qobiliyati juda katta bo‘ladi. Shu sababli inshoot zamini katta miqdorda notekis deformatsiya berishi (cho‘kishi) kanallar va suv omborlaridan ko‘p miqdorda suv yo‘qotilishi mumkin. Odatda yuqori darajada nuragan tog‘ jinslari inshootlar zaminidan olib tashlanadi, ayrim hollarda esa yangi, toza, yumshoq jinslar bilan almashtiriladi yoki shibbalanadi. Agar nurash qobig‘i katta qalinlikga ega bo‘lsa, uning kuchli nuragan qismi olib tashlanib, pastki nisbatan oz, yorilgan qismi esa sementlanib mustahkamlanadi.

Inshoot zamini kotlovanlar, kanallar bilan ochilganda tog‘ jinslarining

nurashga qarshilik ko'rsatish xususiyatlarini hisobga olish lozim. Chunki ochilgan zamin jinslari harorat, yog'in suvlari, yer osti suvlari ta'sirida o'zlarining fizikaviy va mexanikaviy xususiyatlarini pasaytiradi. Masalan, Qarshi magistral kanali qurilishida birinchi nasos stansiyasining zamini ochilgandan so'ng zamin jinslari bir muncha vaqtochiqqoldirildi hamda sizot suvlarining sathini pasaytirish imkoniyati bo'lmadi. Natijada nasos stansiyasining asosidagi jinslar bir necha santimetr ko'tarildi va jinslarning hajmiy og'irligi $0,03-0,05 \text{ g/sm}^3$ ga kamaydi. Oqibatda o'zgargan nuragan yuza qatlamini inshoot asosidan olib tashlandi.

7.2. Cho'kish hodisasi

Markaziy Osiyo respublikalari umumiy maydonining deyarli 25 foizi lyoss va lyossimon jinslar bilan qoplangan. Bu jinslar geomorfologik jihatidan daryo vodiylarida, tog' oldi shleyflarida va tekisliklarida va dengiz sathidan turli balandliklarida tarqalgan. Lyoss va lyossimon tog' jinslarining qalinligi bir necha metrdan 130-150 metrgacha bo'lishi aniqlangan. Bu keng tarqalgan cho'kindi jins turi kishilarning injenerlik va xo'jalik faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Lyoss va lyossimon jinslar alohida xususiyat va tarkibga ega bo'lib, yer osti va usti suvlari bilan namlanishi natijasida o'z og'irligi ostida siqilishi ya'ni cho'kishi mumkin. Bu geologik hodisa tabiatda keng tarqalgan va yer yuzida turli o'lchamdagi va shakldagi chuqurliklarni hosil qiladi.

Lyosslarda cho'kish hodisasining sodir bo'lishi quyidagi sabablarga bog'liq:

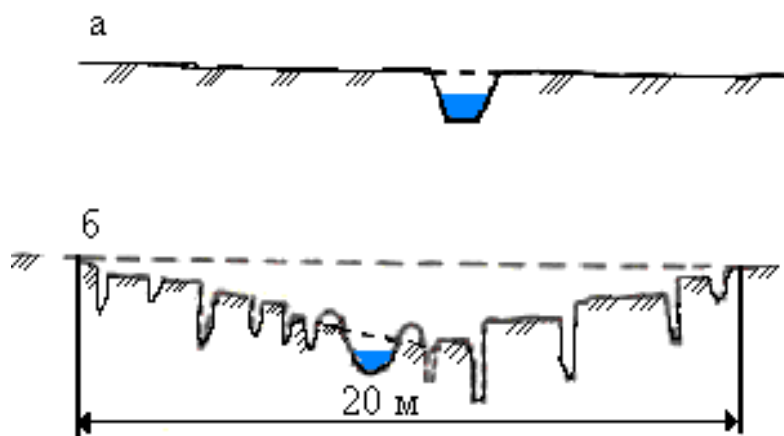
- 1) juda ham serg'ovak bo'lib, g'ovaklar jinsning 50-56% ni tashkil qiladi;
- 2) namlik darajasi juda kichik bo'ladi;
- 3) jinslarning hajmiy og'irligi $1,2-1,45 \text{ g/sm}^3$ tashkil qiladi, ya'ni jins zarrachalari bir-birlari bilan zich joylashgan emas hamda zarralar orasidagi bog'lanish uncha mustahkam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

Cho'kish jaraeni odatda juda tez va notekis rivojlanadi, chunki ularning fizik

mexanik xususiyati, hosil bo'lish sharoiti, qalinligi, joylashgan reliefi, tarqalish chuqurligining o'zgarishi bo'yicha bir-birlaridan farqqiladilar. Bulardan tashqari jinslar ustiga inshoot qurilsa, cho'kishqiymati ortib borad

Cho'kish hodisasi sug'orish maydonlaridan, kanallardan, suv omborlaridan va dalalardan bo'lgan filtratsiya ta'siridan sodir bo'ladi. Natijada kanallarning buzilib ishdan chiqishiga, ekin maydonlarini unqir-chunqirlarga, balandliklarga aylanishiga, to'g'onlarning kanalizatsiya, suv eltuvchi quvurlarning buzilishiga sabab bo'ladi (40-rasm).

Sug'orish maydonlarida G.O.Mavlonov, P.M.Karpovlarning ma'lumotiga ko'ra Mirzacho'l xududida cho'kish 0,33 metrga etishi, X.A.Askarov SHimoliy Toshkentoldi xududida bu darajaning 3 metrga etishini, A.I.Islomov Toshkent oldi xududida 2,79 m, E.V. Kodirov, A.M.Xudaybergenovlar Ko'korol massivida 2 metr, G.O.Mavlonov, S.M.Kosimovlar Zarafshon vodiysida 2,5 metr, M.SH.SHerमतov CHotqol Tog'i viloyatlarida 2,5-2,75 metr, K.Pulatov Janubiy SHarqiy Qarshicho'lida 0,97 metrga borishini aniqlaganlar.



41-rasm. Sug'orish kanali qirg'og'ining cho'kish natijasida buzilishi

(G.O.Mavlonov bo'yicha)

a-cho'kkanga qadar; b-cho'kkandan keyin

Yuqorida aytilganlarga ko'ra, makrog'ovakli lyoss va lyossimon jinslarda inshootlarni loyihaqilish va qurish muammolari birinchi navbatda bu jinslarning namlanish ta'sirida o'zgarishi va cho'kishga bo'lgan moyilligi

hisoblanadi. Bu hodisaning sababi, suv ta'sirida jins zarralari orasidagi strukturaviy bog'lanish va jins strukturasi buziladi, makrog'ovaklar ivib uvalanadi va o'z og'irligi va inshoot og'irligi ta'sirida jinslar keskin zichlanadi. Loyihaqilish va qurilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, inshoot turg'unligining buzilishi ko'p hollarda lyoss jinslarining tasodifiy namlanishi bilan bog'liq. U yomg'ir va erigan qor suvlarining yig'ilishidan, *gidroizolyasiyaning* yo'qligi va buzilishidan, yer osti *kommunikatsiyalaridanchiqqan* suvlar ta'siridan, yer osti suvlarining kichik qurilish maydonchalarida ko'tarilishidan va boshqa sabablariga ko'ra sodir bo'ladi. Tasodifan namlanishdan tashqarisug'orish maydonlarida, kanallardan, suv omborlaridan bo'ladigan doimiy namlanish ham sodir bo'ladi.

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

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

Ko'zatislar shuni ko'rsatadiki, umumiy cho'kishqiymati va uning notekisligi, inshoot asosidagi faol mintaqada chukuvchi jinslarning qalinligi, namlanish sharoiti va muddati bilan bog'liq. Umumiy cho'kishqiymati lyossimon jinslarning qalinligi ortishi bilan ortib boradi, ba'zi joylarning notekisligi esa uzoq muddatli namlanishi bilan ortib boradi. Cho'kish suvning tog' jinslari qatlamiga singib borishi bilan va namlangan mintaqaning ortishi bilan rivojlanib boradi. Cho'kishhodisasi injenerlik inshootlarini ekspluatatsiya qilish davrida har doim paydo bo'lishi mumkin, ammo cho'kishqiymati bilan uning notekisligi orasidagi bog'lanishni aniqlash o'ta murakkab yoki deyarli mumkin emas.

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

Ishlab chiqarish amaliyotida bu havfli hodisaning oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar qo'llaniladi:

- 1) sug'orish dalalarini qayta tekislash;*
- 2) lyoss va lyossimon jinslarni namlanishdan muhofaza qilish;*
- 3) jinslarning chukuvchanlik xossasini yo'qotish (kotlovanlarga uzoq muddat suv quyish, shibbalash, portlatish, vibratsiya, silikatizatsiya va boshqalar);*
- 4) poydevor asosini chuqurlashtirish;*
- 5) notekis deformatsiyaga chidamli (kam sezuvchi) bino va inshoot konstruksiyalarini qullash;*
- 6) kanallarda filtratsiyaga qarshi tadbirlar qullash.*

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

Injener-geologik tadqiqot ishlari jarayonida yerlarning geologik, gidrogeologik, geomorfologik, tektonik sharoitlari o'rganiladi hamda lyoss va lyossimon jinslardan monolitlar olinadi va laboratoriyada ularning mineral tarkibi granulometrik tarkibi, g'ovakligi, hajmiy va solishtirma og'irligi, namligi, chukuvchanligi darajasi aniqlanadi. Dala sharoitida esa turli kattalikdagi kotlovanlar qazilib unga doimiy suv quyilib turiladi, kotlovan ichkarisida va atrofida maxsus reperlar o'rnatilib, cho'kish jarayoni va filtratsiyaga sarf bo'layotgan suv miqdori, kotlovan atroflarining cho'kishi kuzatilib boradi. Tajriba, cho'kishqiymati barqarorlashi bilan tugatiladi.

Odatda tajribalar uzoq muddat bir-necha oylar (9-10 oylar) davom etadi. Jinslarning chukuvchanligi dalada maxsus kazilgan shurflarga shtamplar quyib ham aniqlanadi.

7.3. Biokimyoviy jarayon va hodisalar

7.3.1. Tuproqlar

Tuproqlar organik nurashning asosiy omillariga mikro organizmlar va o'simliklar kiradi. Ulartog' jinslarida kimyoviy jarayonlarni kechishiga yo'l ochib beradi va tog' jinslaridagi ozuqalantiruvchi moddalarni o'ziga qabul

qiladi(yutadi). Shu vaqtni o'zida fotosintez natijasida mikroorganizmlarva o'simliklar o'zlarida kislorod, turli kislotalar ajratib chiqaradi, Shu bilan bir vaqtda gumin kislotalarini ham, erish va gidroliz jarayonini (jarayonini) tezlashtiradi. Shunday qilib, kimyoviy jarayonlar nurash vaqtida fizik nurash bilan bog'liq bo'ladi. Yer qobig'ining yuqori qismi bioximik jarayonlar natijasida hosil bo'ladilar.

Mikro organizmlarning hayot faoliyati natijasida tog' jinsi massasi tarkibida bo'lgan organik moddalar buziladi. Organik massa to'liqligicha buzilmasa (aynimasa) (kislorod kamligi hisobiga) gumus yuqori molekulali birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari gumus (chiqindi) tarkibida oqsil, uglevodlar, yog'larsmola va organik kislotalar bo'ladi.

MDX xududida tuproqlarning har-xil turlari uchraydi. O'zbekiston hududida quruq cho'llar va sahrolar hududida sho'rlagan tuproqlar uchraydi.

Ular buz tuproq va kashtanovoy qo'ng'ir tarkibida uchraydi. Sho'rlangan tuproqlarni hosil bo'lishi yer osti va usti suvlarining bug'lanishi bilan bog'liq.

7.3.2. Biokimyoviy oquvchan gruntlar

V.V. Radina tadqiqotlari bo'yicha mikro organizmlar tog' jinslarini mineral tarkibiga faol ta'sir o'tkazadi, hamda mineral agregatlarining maydalanishiga olib keladi va natijada tog' jinslarini strukturasi va kuchaytirilgan (taranglashgan) holatini o'zgartiradi. Mikro organizmlarning ta'siridan o'zgargan tog' jinslari ko'p hollarda surilmalarni hosil bo'lishiga, tog' jinslari zichligini kamayishiga va oquvchan gruntrlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Oquvchan gruntrlarni hosil bo'lishi suv bilan to'yingan mayda donali jinslarda yuqori darajada stabillashgan kolloidlarning to'planishiga va shu vaqtni o'zida mikroorganizmlarning xayot faoliyati natijasida to'plangan gaz miqdoriga bog'liq. Buning natijasida g'ovaklardagi ortiqcha bosim paydo bo'lishiga va natijada jismni harakatchan bo'lishiga olib keladi. Jismda gaz to'planishi jarayoni jinsdan suv siqib chiqarilishi bilan bog'liq, natijada jinsning

g'ovakligi ortadi, g'ovaklardagi gazning bosimlar siqilgan gazni bosimi ortadi va suvlarda erigan gazlarning miqdori ortadi.

Mikroorganizmlar xaqiqiy oquvchan gruntlarda aniqlangan va nurash jarayoni 50 metr chuqurliklarda sodir bo'ladi. Xaqiqiy oquvchan gruntlarda jarayonning sodir bo'lishi tajriba yo'li bilan aniqlangan.

7.4. Gravitatsion jarayon va hodisalar

7.4.1. Surilish hodisasi

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

Surilmaning hosil bo'lishi jarayoni tog' jinslari massasining vertikal va gorizontaal yo'nalishda siljishi natijasida, qiyalik muvozanatining buzilishini ko'rsatuvchi geologik jarayondir.

Surilmalar qiyaliklarni buzadi, ularning shaklini o'zgartiradi va o'ziga xos relefni hosil qiladi. Bulardan tashqari o'ziga xos ichki tuzilishga ega bo'lgan jins to'plamlarini hosil qiladi. Surilmalar hodisasi kulami, tog' jinsi surilmasining ko'rinishini keltirib chiqaruvchi sabablar, jarayonning rivojlanish dinamikasi bo'yicha va boshqa belgilariga ko'ra turlicha bo'ladilar. Bu o'ta havfli geologik hodisa ta'sirida gidrotexnik inshootlar, kanallar va boshqa injenerlik inshootlari buzilishi mumkin.

Shuning uchun inshootlarni loyiha qilish, qurish va ekspluatatsiya qilish vaqtida bu hodisaning oldini olish yoki samara beradigan qarshiinjenerlik tadbirlari ishlab chiqish uchun ularning tarqalish maydonini aniqlash, hosil bo'lish imkoniyatini bashorat qilish, qiyaliklarning, nishablarning mustahkamligini baholash, yerlarning geologik tuzilishini, tog' jinslarining injener-geologik xususiyatini va boshqa surilma keltirib chiqaruvchi omillar har tomonlama o'rganilishi lozim. Injener-geologik tadqiqot ishlarining maqsadi

asosan hodisaning rivojlanishi (paydo bo'layotganligi to'g'risida) to'g'risida ogohlantirish va uni harakatdan to'xtatish usullarini ishlab chiqishdan iborat.

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

1. *Qiyalik yoki nishab tikligining, ularning tag qismining kesilishi va yuvilishi natijasida ortishi;*

2. *Tog' jinslarining suvlar ta'siri ostida fizik holatini o'zgartirishi, shishishi, nurashi va tabiiy holatini o'zgartirishi;*

3. *Tog' jinslariga gidrostatik va gidrodinamik kuchlarning ta'siridan filtratsion deformatsiyaning rivojlanishi (suffoziya plivun oquvchan grunt holatiga o'tish va boshqalar);*

4. *Qiyalik va nishablarni tashkil qilgan jinslarning kuchlanish holatini o'zgarib turishi;*

5. *Tashqi ta'sirlar-turli inshootlar qurish, daraxtlarni kesish, mikroseysmik va seysmik tebranishlar va boshqalar.*

Odatda kayd qilingan sabablar yakka holda surilmalarni keltirib chiqarmaydi, aksincha bir-nechta sabablar bir vaqtning o'zida ta'sir o'tkazadi va surilmalarni vujudga keltiradi.

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

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

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

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

natijasida respublikamiz xududida 1000 dan ortiq surilma o'choqlari mavjudligi va ular lyoss va lyossimon (sog'tuproq) jinslari tarqalgan mintaqalarga joylashganligi aniqlangan.

Faol surilish davrlari asosiy yog'ingarchilik serob (mart-aprel) davrlarga to'g'ri kelishini, shu davrlarda qiyalik asoslarida ko'p miqdorda vaqtinchalik buloqlar hosil bo'lishini, surilmalarning keng tarqalgan yerlari 500-3500 metr mo'tlaq balandlikga joylashganligini, bahor oylarida kuchsiz zilzila aktiv surilishga sabab bo'lishini va lyoss, lyossimon jinslar suv ta'sirida o'z mustahkamligini keskin kamaytirishini aniqlandi.

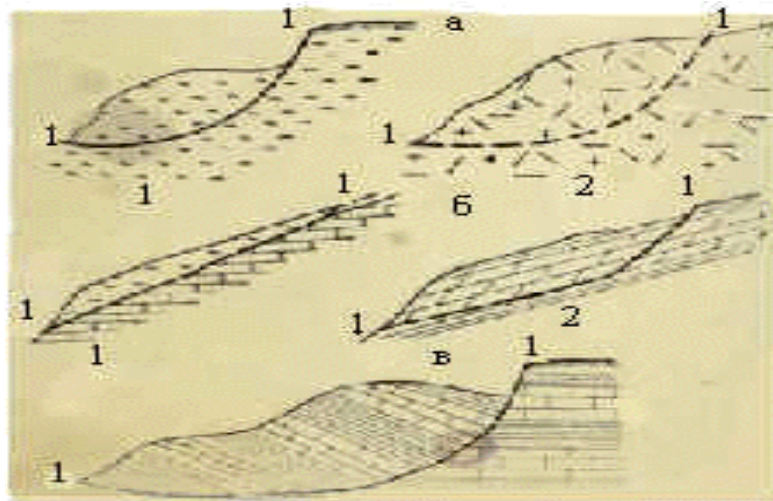
Surilmalarning hosil bo'lishi, rivojlanishi uch bosqichda sodir bo'ladi:

1. Surilmaning tayyorlanish bosqichi. Bu bosqichda tog' jinsi massasining mustahkamligi asta-sekin kamayib boradi. Qiyaliklarda turli kenglikga, uzunlikga va chuqurlikga ega bo'lgan yoriqlar paydo bo'ladi.

2. Surilma hosil bo'lish bosqichi. Bu jarayon tog' jinslari massasi mustahkamligining keskin o'zgarishi va qiyalikturg'unligining tez yo'qolishi natijasida sodir bo'ladi.

3. Surilma tog' jinslari massasining turg'unlashgan bosqichi. Bu bosqichlarning davom etish vaqti har bir aniq sharoitda turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, surilmaning hosil bo'lishi oylar, yillar davom etishi mumkin, lekin qiyalikda inshoot kurilsa, qiyalik asosi kirkilsa yoki seysmik hodisalar ta'sir etsa surilish juda tez muddatda sodir bo'lishi mumkin.

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



42-rasm. Surilmalarning turlari (F.P.Savarenskiy bo'yicha)

rasm chizish kerak

- a-asekvent surilmalar; 1-bir xil gilli jinslar;
- 2-yorilgan nuragan koya jinslarda;
- b-konsekvent surilmalar;
- 1-delyuvial jinslarning tub jinslar yuzasidan surilishi;
- 2-monoklinal qiya yotgan jinslardagi surilish;
- v-insekvent surilmalar.

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

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

Konsekvent surilmalar-turli qatlamli va yorilgan jinslar tarqalgan qiyaliklarda uchraydi. Siljish yuzasi qiyalikning yoki nishablikning shakli va qatlamlardagi mavjud chegara yuzalari bilan bog'liq. Tog' jinsi massasi ayrim blok va bloklar hamdayopishqoq, suyuq massa ko'rinishida qiyalik yuzalari bo'ylab suriladi. Bunday surilmalarning siljish yuzasi tekis, to'lqinsimon va qiya-zinasimon shaklda bo'ladi.

Insekvent surilmalar turli-tuman, qatlamli, gorizonta yoki *monoklinal yotgan jinslar* tarqalgan qiyaliklarda vujudga keladi. Bunday surilmalarda siljish

yuzasi turli tarkibli jins qatlamlarini kesadi. Bu yuzaning reliefi surilmaning cho‘qqiqismida yoriqlar yuzasi bo‘ylab tik yo‘nalgan va tag qismiga yaqinlashgani sari qiyaligi tekislanib boradi.

Surilish hodisalari Volga, Dnepr daryolarining baland qirg‘oqlarida, Qora dengiz qirg‘oqlarida, Markaziy Osiyo va Zakavkazening tog‘ va tog‘oldi xududlarida juda keng tarqalgan. Bularga misol qilib 1964 yil 24 aprelda Zarafshon daryosi bilan Fandaryoning qo‘yilish joyida sodir bo‘lgan surilishni ko‘rsatish mumkin. Bu surilmaning hajmi 20 mln. m³ bo‘lib, daryo vodiysida 630 metr uzunlikda 435 ming m² maydonni egallagan va 150 metr balandlikdagi to‘g‘onni hosil qilgan.

Farg‘ona vodiysida surilishlar natijasida bir - nechta tog‘ qo‘llari (Yashilqo‘l, Ko‘kqo‘l, Oyqo‘l va boshqalar) hosil bo‘lganligi, Oxangoron daryosining chap qirg‘og‘ida Turk qishlogi atrofida, Chirchik daryosining chap qirg‘og‘ida, Xo‘jakentda sodir bo‘lgan surilishlar bu hodisaning keng tarqalganliklarini ko‘rsatadi.

Surilish tabiiy yonbag‘irlardagina kishilar faoliyati uchun katta havftug‘dirmay, suv omborlari, ko‘tarma, to‘g‘on, kanal va karerlarning nishablarida hosil bo‘ladi va inshootlarni normal ishlashiga salbiy ta‘sir o‘tkazadi yoki buzilishga olib kelishi mumkin.

Hozirgivaqtda surilishlarga qarshi ko‘pgina kurash usullari ishlab chiqilgan va ishlab chiqarish amaliyotida keng qo‘llaniladi. Bularga yer usti suvlari oqimlarini tartibga solish, suvli qatlamlarda muhofaza zovurlarini qurish, yonbag‘ir qiyaligini kamaytirish, tog‘ jinslari fizik-mexanik xususiyatlarining mustahkamligini sun‘iy usullar bilan oshirish va boshqa usullar kiradi.

7.4.2. Ag‘darilishlar (Qulashlar)

Qiyalik reliefli yerlarda to‘satdan tog‘ jins katta bo‘lagining nurash oqibatida uzilib, katta burchak ostida pastga qulashiga ag‘darilish deyiladi. Tog‘ jins katta bo‘lagining qulab tushishi, og‘irlik kuchi ta‘sirida, kerak bo‘lsa suvning ishtirokida yoki asosida xech qanday tirgovich bo‘lmagan sharoitda

sodir bo‘ladi. Ayrim vaqtlarda qulash seysmik turtki ta‘sirida ham hosil bo‘lishi mumkin, ag‘darilgan tog‘ jinslari massasi qiyalikning etagida to‘planadi (yig‘iladi) va jins bo‘laklari bilan to‘dalanadi, kollyuviy hosil bo‘ladi va tog‘ delyuviyani hosil qiladi. Odatdagi nurash natijasida hosil bo‘lgan tog‘ qulashi xarsang toshlardan iborat bo‘ladi va o‘lchami birnecha dm^3 dan birnecha m^3 ga etadi. Qulagan xarsang toshlar (g‘lybalar) qiyalik etaklarida to‘planadi va ayrim vaqtlarda tog‘ etagidagi injenerlik inshootlariga va qurilishlarga buzuvchi ta‘sir o‘tkazadi. Bu yerda joylashgan minoralar, gidroelektrostansiyalarga, bosimli havzalarga, suv o‘tkazuvchi quvurlarga, elektr o‘tkazuvchi minoralarga va magistral yo‘llarga buzuvchi ta‘sir o‘tkazadi. Qulashni hosil bo‘lishini imkoniyati qiyalikning xarakteriga bog‘liq hamda qulash asosida to‘plangan qulash mahsulotlari xarakteriga bog‘liq. Agar qiyalikni tepasi darzlar bilan kesilgan bo‘lsa, tepa qismi osilib qoladi. Agar qiyalikdagi tog‘ jinsini yotish burchagi qiyalik tomonga qaragan bo‘lsa, va bu yerda kichik uzilgan yoriqlar bo‘lsa uzilgan ozgina surilgan holda bo‘laklar pastga qaragan bo‘ladi. Bu esa qulash faol ketishidan darak beradi. Agar qiyalik tekis, silliqlangan yuzaga ega bo‘lsa, qiyalikni etagida va uning yuzasida qulagan xarsang toshlar bo‘lmasa, bu yerda qulash jarayoni kechmaydi.

Shunday hollar ham bo‘ladiki qiyaliklar morfologik jihatdan havfli emasdek tuyuladi. Lekin bunday nishabliklarga baland tik shakldagi qiyaliklar kiradi. Bu yerda tik nishabliklar vertikal va gorizontal yoriqlar bilan birnecha bloklarga bo‘lingan, agar bu nishabliklarni tagini kesilsa, portlatish ishlari o‘tkazilsa, darani suv bilan to‘ldirilsa, yoki zilzila hodisasi ro‘y bersa, bunday yerlar katta buzilishga olib keladi, bunday nishablikka misol qilib, To‘xtagul daryosini Norin daryosini qirg‘og‘idagi nishablikni keltirish mumkin. U yerda yuqori bosimli to‘g‘on qurilmoqda. Geologik sharoiti shundayki, to‘g‘on asosida chuqur tektonik buzilishlar bor. U tektonik buzilishlar o‘tgan yerda to‘g‘onning yuqori va pastki nishabliklari joylashgan. Bu mintaqa 9-balli mintaqaga kiradi, va to‘g‘on qurilsa jiddiy avariylar bo‘lishi mumkin. Shuning uchun bu

inshootning loyihasida katta va qimmat turadigan chora-tadbirlar ko'zda tutilgan va gidroelektro-stansiyaning binosi erostiga joylashtirilgan.

7.4.3. To'kilmalar

To'kilmalar qiyaliklarda hosil bo'ladigan, mayda qirrali toshlardan iborat bo'ladi, jins bo'laklarining surilishidan to'plangan va o'lchami birnecha dm^3 dan birnecha m^3 gacha bo'lgan jins to'plamlarini tashkil qiladi.

Odatda to'kilmalar quruq soylarga qirg'oqlarda joylashgan bo'ladi va shu soylar bo'ylab harakat qiladi. Tog' jinslarining nurash natijasida hosil bo'ladi. To'kilmalar odatda uzilib-uzilib tarqaladi va harakat qiladi. To'kilma qirrali toshlar, ko'proq qattiq jinlardan iborat bo'ladi. Qirrali tosh to'planganda, og'irlashadi va yotish burchagi kattalashadi, qachonki to'kilmaning etish burchagi muvozanat profilidan katta bo'lganda harakatlanish boshlanadi va harakatga keladi. Bunday harakatlanish qiyalikning muvozanat holati tiklanguncha davom etadi. Sokin holatdagi to'kilma odam oyog'i tegsa harakatga kelishi mumkin(oqishi mumkin).

To'kilmaning harakati suvni ishtirokisiz bo'ladi, lekin jala yomg'irlari bo'lsa birmuncha kuchayadi. To'kilmalar harakati zilzila oqibatida ham hosil bo'lishi mumkin. To'kilmalar xuddi surilmalar singari faol va passiv bo'ladi. Ular yonma-yon bitta nishablikda joylashadi va nishablikning burchagi tub asosning shakliga qarab harakat qiladi. To'kilmalarning masshtabi turlicha va nishablikning balandligiga va to'kilma asosining o'lchamiga quruq soylarni mavjudligiga bog'liq.

Kichik to'kilmalarni tozalash mumkin, katta to'kilmalarni tozalasa tepadan yangi to'kilmalar surilib kelib qo'shib (quyilib) turadi. Bu holni katta to'siq qurilmasi bilan oldini olish mumkin. Qiyaliklarda yo'llar qurilishida to'kilmalarni aylanib o'tsa to'g'ri bo'ladi. O'rtacha to'kilmalarni oldini to'sish bilan qoziqlar qoqib mustahkamlash bilan oldini olish mumkin.

Sochilmalar to'kilmalardan farqi singan tosh (уѐбенка) bo'laklari qattiq va yumshoq jins aralashmasidan iborat. Sochilmadagi yumshoq jinlar *mergel*,

kremenli gil, opoka va gilli slanetsdantashkil topadi, va kam suv singdirganligi sababli ko‘p suvni ushlab turadi.

Sochilmalar suvga ko‘p to‘yingani uchun harakat qiladi va surilma singari plastik oqim ko‘rinishida bo‘ladi. Sochilmaning qandaydir birqismi to‘satdan sekinlashadi va sekin-asta suriladi. Sochilmaning hosil bo‘lishi uchun jinslarni suv bilan to‘yinishi va ishqalanishning kamayishi zarur.

7.4.4. Siljish

Siljish jarayoniga -bu tog‘ jinslarining bukilishidan siljish, tog‘ jinslari buzilishi, cho‘kishi(o‘tirib qolishi),qatlamlanish yuzasi bo‘ylab siljishi va tektonik uzilishlar, tog‘ jinslarini yuk ta’sirida yuk ostida siqib chiqarilishi va ularning plastik oqimijarayonlari kiradi. Siljish hodisasi kavlangan yer uchastkasi yuzasida paydo bo‘ladi va yuqorida yotgan qatlam bukiladi yoki joyini o‘zgartiradi va yer yuzasiga etadi.

Yer osti ishlanmasi qurilishi barpo qilinishi natijasida tog‘ jinslari qatlamlarining bukilishi bir tekis sodir bo‘ladi, ya’ni qatlamlarning buralishi, butunligi uzilmasdan bukiladi. Qatlamlarning bukilishi qatlamlarning uzilishi bilan sodir bo‘ladi va so‘ngra siljishga aylanadi.

Siljish hodisasi tog‘ jinslarining litologik tarkibi va ularning yotish sharoitiga, bukiladigan qatlamning bir xilligiga va turli xilligiga, uning qalinligi va yorilganligiga, va gidrogeologik sharoitiga bog‘liq. Qatlamlarning yaxlitligi taranglashadigan va buraladigan kuchlanishib o‘q bo‘yicha siqilishi mustahkamlik chegarasidan katta bo‘lgan sharoitda buziladi.

S.G.Avershin bo‘yicha siljish birnechta mintaqalar bilan xarakterlanadi. Ishlangan qatlamning tomida, tartibsiz buzilish va osilib turish mintaqasi hosil bo‘ladi. Bu mintaqaniing balandligi taxminan mana bunga teng:

$$h = m(k - 1)$$

bu yerda: m – olib tashlanadigan qatlamning qalinligi;

$k=1-1,5$ – bo‘shash koeffitsienti, bu koeffitsient tog‘ jinsining fizik – mexanik xususiyatiga bog‘liq, chiqarib olingan qatlamlarning qalinligiga, qatlamni buzilishida ochilmaning o‘lchamiga, qazilma tubining (oxirining) surilish tezligiga teng.

Buzilish (o‘pirilish) mintaqasidan yuqorida yoriqlar hosil bo‘lgan bog‘langan harakat mintaqasi joylashgan. Bu mintaqa tepasida, yer yuzasigacha, tekis bog‘lanish mintaqasi joylashadi. Bu zonada tog‘ jinslarini uzilishi sodir bo‘lmaydi. Agar ishlanayotgan uchastkada, tog‘ jinslari yuqori mustahkamlikka ega bo‘lsa, to‘sinuzoq bo‘lsa ham buzilish bo‘lmaydi. Agar ishlanayotgan qavatni yuqorisida plastik gillar joylashsa, qatlam butunligi uzilmasdan asta-sekin tekis cho‘kish sodir bo‘ladi. Yorilgan qatlamlardan tuzilgan qatlamning tepasida uzilib tushish hodisasi ro‘y beradi, qazilmaning tepasida bukilganqavargan durgulik hosil bo‘ladi.

Siljish mintaqasi tog‘ jinslarini yotish sharoitiga bog‘liq holda shakllanadi. Siljishga uchragan, yer osti ishlanmasida yuqoridagi uchastkada siljish burchaklarini o‘lchash uchun reper qo‘yiladi va doimiy geodezik kuzatuvlar olib boriladi.

7.4.5. Oquvchan gruntlar

Qiya relefli yerlarda suvga to‘yingan changli, gilsimon tog‘ jinslarini qiyalik bo‘ylab siljitishi oquvchanlik deyiladi. Jinslarni suyulishi gilli tuproqlarda suvga to‘yingandan so‘ng paydo bo‘lishi mumkin. Misol uchun ayniqsa lyoss va lyossimon changli tuproqlarda hosil bo‘ladi. Juda katta oquvchanlik gruntlar hodisasi 1941-yil SHimoliy Osetiya Alxanschurt tez oqarida ro‘y berdi. 450 metrli beton ariqcha Kabardin-Sunjen tizma tog‘ining tepasida cho‘kuvchan lyoss gilli jinslarida qurilgan.

Kanalni ekspluatatsiya qilish jarayonida lyoss tog‘ jinslari yoriladi va qisman cho‘kadi, yoriqlarni tezda berkitildi, uzoq vaqt shunday davom etadi. 1941-yilda beton ariqchada katta yoriq hosil bo‘ldi va undan ko‘p miqdorda suv o‘tadi, ko‘rgan odamlarning xikoya qilishicha, bir yarim soat ichida beton ariqcha to‘laligicha buzilib ketgan. Beton bo‘laklari oquvchan massa ichida

suzib yurgan va massani konsistensiyasi (holati) qaymoqqa o'xshaydi va uchirgichga surilib bir joyga to'dalanib qoldi. Gruntlarning ko'rsatib o'tilgan qiyalik bo'yicha surilishlari tipik oquvchanlikni ko'rsatadi, bunday hodisa bilan quruvchilar kanallar qurishda duch keladilar, qurilish kotlovanlarini qazishda, qiyaliklarni kesishda duch keladilar, temir yo'l asosi chuqurlashtirilayotganda va nihoyat gruntli to'g'onlarni qurishda duch keladilar. Gruntlarni ruxsat etilgan darajada namlash (suvda yaxshi eriydigan) gruntlarda har doim injener geologiyani diqqat e'tiborida bo'lishi kerak.

7.5. Hidrodinamik jarayon va hodisalar

7.5.1. Filtratsiya

Gidrodinamik jarayonlar suvlarni daryolardagi, dengizlardagi, ko'llardagi, tog' jinslaridagi va inshootlardagi (yerli kanallar va tosh-toshlama to'g'onlar, ko'tarmalar) harakati bilan bog'liq. O'z xarakteri bo'yicha bu jarayonlar filtratsion, suffozion, erozion, abrazionlarga bo'linadi. Suvni harakat turi filtratsiya va migratsiya turlarga bo'linadi. Suv o'tkazuvchi jinslardagi gidravlik kuchlar tasiridagi suyuqlikning harakati filtratsiya deb tushuniladi.

G'ovakalardagi, kapillyar, adsorbsion va osmotik kuchlarta'siridagi suvning harakati migratsiya deb tushuniladi. Bu jarayonlartog' jinsidagi namlikni haroratini va elektrik potensialni har xilligi bilan xarakterlanadi. Migratsiya tog' jinslari tarkibidagi suvning harakati tushuniladi va migratsiya deganda bug'lanish jarayoni bilan bog'liq hamda muzni kristallanish markaziga yo'nalgan suvni harakatiga aytiladi.

G'ovaklardagi suvni migratsion suvni harakat yo'nalishi bo'yicha, bosimlar, farqi hisobiga paydo bo'ladigan jarayondir. Filtratsiya to'g'risida gap ketganda, suvning sarfi va tezligi to'g'risida bilimga ega bo'lishimiz kerak. Malum bir ko'ndalang kesimdan malum vaqt ichida o'tadigan suvning sarfi deyiladi.

Tog' jinslari oralig'idan suv harakat qilar ekan, u tog' jinsini buzadi, yuvadi va jinslardagi mayda zarrachalarni yulib olib chiqadi. Tog' jinsini buzishi

har bir tog' jinsi uchun malum bir tezlikda boshlanadi. Bunday filtratsion buzish filtratsion deformatsiyani ko'rsatadi.

To'g'onlar qurilganda quruvchilar to'g'on tanasidan bo'ladigan, to'g'on asosidagi jinlardan bo'ladigan va to'g'onni qirg'oq bilan to'tashgan yerlarida bo'ladigan filtratsion deformatsiyani yo'qotish chora tadbirlarini ko'radilar. Agar filtratsiyaga qarshi qabul qilingan chora tadbirlar etarli bo'lmasa va filtratsion deformatsiya yo'qotilmagan bo'lsa, paydo bo'lgan vaqtdan boshlab bu hodisa inshootga katta zarar etkazadi. Ko'pincha baland va juda baland to'g'onlar qurilganda bosim katta miqdorlarga oshib ketadi. Shu bilan bog'liq bosim gradienti ham o'sadi. Uni pasaytirish uchun to'g'onlar asosida filtratsiyaga qarshi 100-150 metr chuqurlikda sementatsiya devori quriladi. Pastgi to'g'onning befida esa chuqur zovur quduqlari quriladi va bu esa sizib chiqqan suvni tutib qoladi. To'g'onning qirg'oqqa tekkan joyida beton devorlar quyiladi va filtratsion deformatsiya sodir bo'lmasligi uchun shpori qurish kerak. Bu barcha choralar suv omboridan bo'ladigan filtratsiya yo'lini uzaytirish uchun bosim gradientini kamaytirish uchun kerak bo'ladi. Gruntli to'g'onlarda bunday masala to'g'onni asosi bo'yicha kengligini ko'paytirish yuqori nishablikda (kenglikda) gilli ekranni qurish (jihozlash), suv o'tkazmaydigan tish (zub) qurish (joylashtirish), metal va yog'ochdan qilingan shpunt (qoziq) larni joylashtirish kerak. Bu hamma tadbirlar gidrogeologik tadqiqotlar asosida va gidrotexnik hisob kitoblar yordamida loyiha davrida amalga oshiriladi.

7.5.2 Suffoziya va karst hodisasi

Suffoziya so'zi lotincha bo'lib "kavlash" degan ma'noni bildiradi. Tog' jinlari g'ovak va yoriqlaridagi suv oqimi ma'lum bir sharoitda ularning tarkibidagi o'ta mayda zarralarni harakatga keltirishi va turli masofaga tashib ketishi mumkin. To'ldirilgan yoriq va bo'shliqlardan, qum, shag'allar orasidan mayda zarralarning yer osti suvlari bilan yuvilishi suffoziya deb yuritiladi. Suffoziyaning rivojlanishi tog' jinlarining, yoriq hamda bo'shliqlarini to'ldirgan jinlarning filtratsion mustahkamligini xarakterlaydi.

Suffoziya ikki xil xarakterga ega jarayondir. Suvlar ta'sirida jinslarning erishi va tashilishini xarakterlovchi kimyoviy suffoziya va yer osti suvi oqimining ta'siri natijasida mayda jins zarralarining yuvilishini xarakterlovchi mexanikaviy suffoziyadan iboratdir. Odatda mexanik suffoziya qumli, qumli-shag'alli, gilli (gil, gilli tuproq, qumoq tuproq, lyossimon) jinlarda, kimyoviy suffoziya esa ohaktosh, dolomit, gips va tarkibida eriydigan tuzlar bo'lgan tog' jinlarida keng rivojlanadi. Suffoziya jarayoni odatda juda sekin rivojlanadi (yillar, un yillar), lekin tabiatda keng turli-tuman ko'rinishda uchraydi. Masalan, tog' yonbag'ri yoki sun'iy nishablikning asosida suvli qumli-shag'alli jins qatlami mavjud bo'lsa hamda suffoziya rivojlanishi uchun sharoit mavjud bo'lsa, mayda zarralarning yuvilib chiqishi natijasida tog' jinlarining zichligi kamayib g'ovakligi ortadi. Bu hodisa jinslarning yuqori qatlamlardan bo'lgan og'irlik kuchi ta'siridan zichlanishiga, yonbag'irlarda yoriqlarni hosil bo'lishiga va qiyalikturg'unligining buzilishiga olib keladi.

Agar suffoziya inshoot asosining tagida sodir bo'lsa, katta miqdorda va notekis deformatsiyaga sababchi bo'ladi va oqibatda inshootlar buzilishi mumkin(42-rasm).



**43-rasm. Beton arikchalari tizimining suffoziya natijasida buzilishi
(Buxoro viloyati)**

Suffoziya tog' jinlarining suv o'tkazuvchanligini keskin o'zgartirishi, yoriqlar orasida yuvilgan yo'llar hosil qilishi mumkin, natijada qurilish kotlovanlariga va yer osti inshootlariga ko'p miqdorda suv qo'yilishi,

kanallardan, suv omborlaridan, sug'orish dalalaridan ko'p miqdorda suv yo'qotilishi mumkin.

Suffoziya jarayonlari zovurlarning samarali ishlash rejimini, suv yiguvchi inshootlar suzgichlarini, beton arikchalarini buzadi (43-rasm)

Suffoziya jarayonini keltirib chiqaruvchi sabablarga filtratsion oqimning *gidrodinamik bosimi* yoki oqim suvining eritish qobiliyati kiradi. Agar gidrodinamik bosim kuchli bo'lsa ma'lum sharoitda butun jins massasini harakatga keltirishi va jins okma holatiga o'tishi mumkin. Agar u kichik bo'lsa faqatgina mayda zarralargina harakatga keltirilishi va ular yuvilishi mumkin. Agar yer osti suvlarining eritish qobiliyati kuchli bo'lsa, tuzlar yoki tuzli jinslar ko'p miqdorda eriydi, tashiladi va tog' jinslarida qo'shimcha g'ovak va bo'shliqlar hosil bo'ladi.

N.M.Bochkova (1933 y.), A.N.Patrashov (1938-1945 y.y.) va V.S.Istomina (1957 y.) larning tadqiqot ishlari natijasiga ko'ra *suffoziya jarayoni* asosan *granulometrik tarkibi*, turli-tumanlik (notekislik) koeffitsientining qiymati 20 dan ortiq, *gidravlik gradient* $J > 5$ bo'lganida rivojlanadi:

$$K_H = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 20 \text{ va } J > 5,$$

bu yerda: d_{60} -zarralarning nazorat qiluvchi diametri;

d_{10} -zarralarning effektiv diametri.



44-rasm. Sug'orish dalasida suffoziya ta'sirida yer yuzasining cho'kishi

Eruvchan tog' jinslarida rivojlanadigan kimyoviy suffoziya-karst hodisasini ruyobga keltiradi. Bu hodisa asosan ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi, angidrit va bur jinslarida keng tarqalgan.

Karst deb, yer po'stida va yuzasida kimyoviy erish natijasida sodir bo'ladigan geologik hodisalarning majmuasiga aytiladi. Bu hodisa yer qobig'idagi tog' jinslarida turli bo'shliqlarning hosil bo'lishi, jinslarning buzilishi, strukturasi va holatining o'zgarishi hamda yer osti suvlarining o'ziga xos xarakterga ega bo'lgan sirqulyasiyasi va rejimining vujudga kelishi o'ziga xos xarakterli reliefi va gidrografik shoxobchalarning rejimida o'zini namoyon qiladi. Natijada yer yuzasida va qobig'ida turli shakldagi bo'shliqlar, g'orlar, o'pqonlar, o'yilmalar hosil bo'ladi.

Karst yer osti va usti suvlarining eruvchan tog' jinslariga ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Lekin har qanday sharoitda ham (eruvchan yoki engil eruvchan tog' jinslari) karst rivojlana bormaydi. Buning uchun ta'sir qiluvchi suvlar bilan tog' jinslari orasidagi kimyoviy muvozanat buzilishi kerak, ya'ni ma'lum sabablarga korrozion jarayonni keltirib chiqaradi. Keltirib chiqaruvchi sabablarga quyidagilar kiradi (F.P.Savarenskiy 1962y.): eruvchan tog' jinslarining mavjudligi, ularning suv o'tkazuvchanligi, harakatqiluvchi suvlar va ularning eritish qobiliyati. Agar bu sabablarning birortasi mavjud bo'lmasa korrozion-erish hodisasi ro'y bormaydi. Bu jarayonning jadalligi minerallarning eruvchanligiga, tabiiy eritma bo'lgan yer usti va osti suvlarining eritish qobiliyatiga, muhitning termodinamik sharoitiga bog'li

Ko'rsatib o'tilgan sabablardan tashqari, karstning rivojlanishi ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi sharoitlar bilan ham bog'liq. Ularga yerning iqlimi va reliefi, karstlanadigan jinslarning petrografik xususiyatlari, ularning yotish sharoiti, yorilganlik darajasi, tektonik jarayonlar ta'sirida buzilganligi, zamonaviy yangi tektonik harakatlar va kishilarning injenerlik hamdaxo'jalik faoliyati kiradi.

Karst hodisasi turli tabiiy mintaqalarda ayniqsa nam va namlik ortiqcha bo'lgan iqlimmintaqalarida keng tarqalgan. Vertikal qirqimda esa karstning rivojlanishi jinslar g'ovakligi va suv o'tkazuvchanligining chuqurlik bo'yicha

kamayib borishi hamda bosim gradientining suv almashinish tezligi va agressivligining kamayib borishiga bog'liq ravishda tog' jinslarining karstlanish chuqurligi kamayib boradi.

Karst hodisasining mavjudligi shu xududda tarqalgan tog' jinslarining sersuvligi, yaxlitligi, buzilganligi va suv o'tkazuvchanligining katta ekanligini ko'rsatadi. Shuning uchun karst rivojlangan xududlarda turli inshootlarni loyihalashtirish va qurish kompleks injener-geologik tadqiqot ishlariga asoslangan bo'lishi lozim. Bu tadqiqotlar asosida qurilish maydonlarning aniq injener-geologik sharoitlari o'rganilib, karstning salbiy ta'sirini cheklash uchun maxsus injenerlik chora-tadbir ishlab chiqiladi.

Hozirgi vaqtda inshoot qurish amaliyotida quyidagi chora va tadbirlar qo'llaniladi:

1) karst yoriqlari, bo'shliqlari, o'pqonlari gil jinslar bilan to'ldiriladi-tamponaj qilinadi;

2) yer usti suvi oqimlari, kanalizatsiya va boshqa shaxobchalar yordamida qurilish maydonidan uzoqlashtiriladi;

3) inshoot asoslari bilan yer osti suvlari ochilsa, qurilish va ekspluatatsiya ishlarini normal tashkil qilish uchun turli turdagi zovurlar quriladi;

4) agar inshoot asosi karstlangan jinslar ustiga yoki aktiv mintaqaga tushib qolsa, u holda inshoot turiga bog'liq ravishda asos maydoni sementlashtiriladi;

5) agar karstlangan jinslarning qalinligi kichik bo'lsa, inshoot asosida quduqlar kazilib, ularga temir-beton tirgovchilari joylashtiriladi;

6) karstlangan tog' jinslarini zichlantirish va mustahkamligini oshirish uchun ularga bosim bilan sement eritmasi xaydaladi;

7) gidrotexnik inshootlar qurilishida, to'g'on ostidan va yon tomonidan bo'ladigan filtratsiyani kamaytirish turli filtratsion deformatsiyalarga qarshihamda karst jarayonining rivojlanishi va aktivligiga qarshi bosim ostida sement xaydab to'g'on asosi bo'ylab filtratsiyaga qarshi devor barpo etiladi.

7.5.3. Plivunlar

Bo'shaq tog' jinslarida sodir bo'ladigan gidrodinamik jarayonlar ko'p hollarda gruntlarni oquvchan holatiga keltiradilar. Oquvchan holatga keladigan tog' jinslari "plivun" deb yuritiladi. "Plivunlar" - bo'shaq jinslar ko'p hollarda qumli jinslardir va muayyan gidrodinamik sharoitda o'ta harakatchandirlar. Plivunlar ikki xil bo'ladi: xaqiqiy plivunlar tarkibida qumlar va gidrofil kolloidlar bo'ladi; qalbaki plivunlar tarkibida qum zarralari bo'lmagan jinslar. Xaqiqiy plivunlar, - "plivun" holatiga kichik bosim gradientlarida o'tadilar va barqaror plivunlik xususiyatiga ega bo'ladi. Qalbaki plivunlar plivunlik holatiga katta bosim gradientlarida o'tadi va o'zidan osonlikcha suvni ajratadi. Suvni ajratgandan keyin plivunlik xossasi yo'qoladi. Plivunlar mikroorganizmlarning xayot faoliyati natijasida paydo bo'ladi hamda bo'shaq tog' jinslari qatlamlarida sodir bo'ladi. Plivunlar ayrim vaqtlarda tabiiy ochilmalarda uchraydi, misol uchun jarliklarda, tog' ishlanmalarida, qurilish kotlovanlarida, kanallarda, tunnellarda, shaxtalarda va burg'ilash quduqlarida uchraydi. Plivunlarni paydo bo'lishi har doim ham bosimlarni farqi hisobiga paydo bo'ladi, va uni yo'qotish faqat gidravlik yo'l bilan amalga oshiriladi. Masalan, Kaxov GES kotlovanini asosini ochishda yer osti suvi sathini pasaytirish mumkin bo'lmay qoldi, chunki bunda qiyaliklar bo'yicha gruntlar oqib ketadi(oquvchan holatga keladi) va kotlovan suyulganbalchiqqa qumli-gilli massaga to'liq o'tadi. Kotlovan qazishni davom etirish uchun asosga iglofiltr qurilmasi o'rnatiladi va uning yordamida sizot suvi sathini pasaytirib kotlovan sathidan pastda, ushlab turish kerak. Quduqlarni kavlash vaqtida plivunlarni ochish bilan qumli probkani ko'tarilishiga sababchi bo'ladi. Quduq butun chuqurligi bo'yicha qum bilan to'ldiriladi va quduqni kavlashni imkoni bo'lmay qoladi. Quduqni kavlash uchun quduq suvga to'ldiriladi va shunda mustahkamlovchi quvur tortib olinadi. Quduq suvga to'ldirilganda mustahkamlovchi quvur tagidan plivun chiqishi (ko'tarilishi) tezda to'xtaydi. Ko'pincha inshootlarni tiklashda ularni asosida plivun kuzatiladi. Bunday hollarda plivunlarning butun qalinligi bo'yicha qoziqlar qoqiladi va u inshootlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi, qoziqlarni asta-

sekin kichik kuch bilan qoqib kirgiziladi. Qoziqlarni qoqish tez-tez urib qoqiladi. Avvaliga qoziq gruntga oson kirib boradi, keyin esa gruntga kirish to'xtaydi, ozgina vaqt o'tgandan so'ng qoziqni kichik kuch bilan urilsa yana gruntga kirib boradi, bunday to'xtalishlar orqali qoziqni kirib borishi vertikal yukning tasiriga qarshiligi bilan tushuntirsa bo'ladi, va bu "otkaz" deb ataladi. Qoziqni yangidan kirib borishiga ketgan vaqt "отдых" ya'ni dam olish deb ataladi. Bu vaqt o'rta zarrali va mayda zarrali qumlarda 2-3 kundan iborat va gilli tuproq, o'ta mayda zarrali jinslari uchun 12-18 kunni tashkil qiladi.

Plivunning bosimli shaxtalarni tirgovichlarini shtolnyalarni hamda tunnellarni mustahkamlovchilarni siqib chiqarishlari mumkinligini bilish muhimdir. Xramsk GES ini derivatsion tunnelini qurishda geologlar tomonidan katta chuqurlikda tunnel trassasida plivun paydo bo'lishi bashorat qilingan edi. Lekin quruvchilar plivunni havfli zonadan aylanib o'tishni hohlamadilar. Chunki aylanib o'tilsa tunnel o'zayib ketadi va qurilish ishlar qimmatlashardi. Natijada ko'rsatilgan zonaga yaqinlashishi bilan plivun bosib ketdi va tunnelni birnecha o'n metrini plivun to'ldirib qo'ydi.

Plivun bilan kurash choralariga, ularni suvga to'yingan plivunni, suvini qochirish (suvni tortib olish) kerak bo'ladi. Yuqori suv o'tkazuvchan (1m/kun) plivunlarda quritish suv tortib olish orqali amalga oshiriladi. Agar plivunlarni suv o'tkazuvchanligi 1m/kundan kichik bo'lsa, quritish urilgan (zabivnoy) va tushirilgan suzgichdan suv tortib olib plivunlar quritiladi. Suv o'tkazuvchanlik 0,2 m/kundan kichik bo'lgan plivunlarda gruntga suvli qatlamga iglofiltr o'rnatiladi. Uning yordami bilan iglofiltrga kompressorda havo haydaladi va bu havo suvni plivundan siqib chiqaradi. Plivunlarni quritish uchun ayrim vaqtda elektrodrenaj qo'llaniladi. Bu usul plivunlarni suv o'tkazuvchligi 0,2 m/kundan kichik bo'lganda gruntni quritish mumkin. Plivunlar bilan kurashning boshqa usuli yani shpupt devorlari bilan to'siq qiladigan (to'sadigan) usuldir. Plivunlar bilan kurashning yana bir usuli siqilgan havodan foydalanishdir yani plivunlarni kesib o'tishning kesson usulidir. Plivun bilan kurashishning yana bir samarali muzlatish usulidir. Bu usul plivunli quduqqa sovutilgan konsentirlangan xloridli

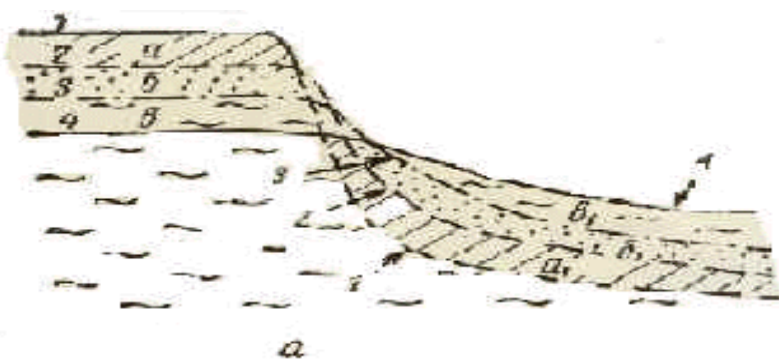
kalsiy yuboriladi. Biroz o'tgandan so'ng plivun qotadi va barqaror bo'lib qoladi. Bir xil hollarda bu yagona usul bo'lib xizmat qiladi.

7.6. Eroziya hodisasi

7.6.1. Delyuvial jarayonlar

Bu jarayonlar ayniqsa tepalik, jarliklar va daryo vodiylarining yonbag'irlarida keng ko'lamda namoyon bo'ladi. Yotiq yuzalarga yog'gan yomg'ir yoki erigan qorlar nurashdan parchalangan mayda zarrali jinslarni yupqa parda ko'rinishida to'yintiradi. To'yingan parda o'z og'irligi ta'sirida yuza bo'ylabharakat qiladi. Og'irlashgan suv pardasi bilan harakatqilayotgan jins zarrachalari qiyalikning pastki tekis va yotiq yerlariga yotqiziladi. Bu jarayon ko'p marta qaytalanadi va qiyaliklarning ostki qismlarida delyuvial shleyfni hosil qiladi. Shleyfning qiyaligi shunchalik kichik bo'ladiki, unda yomg'ir suvi oqimlari og'irlik kuchini engib harakat qila olmaydi.

Yomg'ir suvlarining kuchi juda kichik bo'lganligi uchun ular faqat nurashdan hosil bo'lgan juda mayda zarralarni yuvadi. Shuning uchun delyuvial jinslar odatda qumoq tuproq va gilli tuproqlardan tashkil topadi. Ayrim hollarda ularning tarkibida qiyaliklardan dumalangan (surilgan) yirik jins bo'laklari ham uchrashi mumkin.



45- rasm. Delyuvial yotqiziqalar hosil bo'lishining sxemasi

1. Qiyalikning birlamchi yuzasi ; 2 va 3-qiyalikning keyingi holatlari;
4. Yuvilish natijasida tekislangan yuza; a,b,v-delyuvial yotqiziqalar.

7.6.2. Jarliklarning hosil bo'lishi

Tog' jinslarining vaqtincha hosil bo'ladigan oqimlar bilan yuvilishi yerlarning o'yilishiga olib keladi. Yomg'iryog'ishi qaytalanishi bilan vodiy yonbag'ridagi o'yilmaning chuqurligi ortib boradi va qiyalikbo'yichayuqoriga va pastga o'sib boradi. O'yilma balandlikning yuqorisiga etgandan so'ng tik devor hosil bo'ladi va yig'ilgan suvlar sharshara ko'rinishida oqib tusha boshlaydi. Natijada yuvilish tezlashadi va o'yilmao'rnida jarlik hosil bo'ladi.

Jarliklarning o'z tagini yuvishi eroziya bazisigacha davom etadi. Jarlikning quyi qismidagi eng pastki sathi yoki jarlik daryoga, ko'llarga quyilsa ularning sathi jarlikning eroziya bazisi hisoblanadi.

Jarlikning yuqori qismlari shu xududdagi eng baland sathga etganda, undan oqadigan suvning miqdori ortmay qo'yadi va jarlik o'sishdan to'xtaydi. Jarlik o'sishdan to'xtagandan so'ng uning ko'ndalang kesimi tekis yotiqshaklga esa bo'ladi, ya'ni jarlik muvozanat kesim shakliga ega bo'ladi, jarlik esa soyga aylanadi.

Jarliklar ayniqsa O'zbekiston, Tojikiston, Turkmaniston, Qirg'izistonning tog' oldi xududlarida kuchli va keng ko'lamda rivojlangan. Jarliklarning rivojlanishi xalq xo'jaligiga katta zarar etkazganliklari uchun ularni oldini olish maqsadida jarlik hosil bo'lgan yoki bo'lishi mumkin bo'lgan yerlarda daraxtlar o'tkaziladi va suv oqimining tezligini kamaytirish uchun turli xil to'siqlar quriladi.

7.6.3. Sel oqimlari

Jarlik yerlarda kuzatiladigan eroziya jarayoni, tog'lik tumanlarda joylashgan soylar va daryolarda yana ham katta kuch bilan jadal rivojlanadi.

Chunki bunday yerlarda bahor oylarida jala yomg'irlari bo'lgan va qor jadallik bilan erigan davrlarda, tarkibi katta hajmda maydalangan jinlar bilan to'yingan, katta kuchli oqim hosil bo'ladi va harakat qiladi. Bu oqimlar tarkibidagi parchalangan jins bo'laklari hisobiga katta erozion ish bajaradi.

Oqimlar tog' oldi tekisliklariga chiqishi bilan ko'p sonli shaxobchalarga

bo‘linadi. Shaxobchalarga tarmoqlanish va ko‘p miqdordagi suvning yer ostiga shimilishi orqasida tashib keltirilgan jins bo‘laklari tog‘ oldi tekisliklariga konus shaklida yoyilib yotqiziladi. Yotqiziqslarning bunday shaklda yoyilib yotqizilishini-*tashilish konusi deb ataladi.*

Yomg‘ir ko‘p bo‘lmagan yoki qor asta sekin erigan vaqtlarda oqim kuchi oz va tashiluvchi jins bo‘laklarining kattaligi maydaroq bo‘ladi va tashilish konusida ilgari yotqizilgan yirik jins bo‘laklari ustida mayda jins bo‘laklari yotqiziladi. SHunga ko‘ra geologik kesimda yirik donali jins qatlamlari bilan mayda donali jins qatlamlari almashinib turadi. Yotqizilgan jins parchalari yaxshi saralanmagan va silliqanmagan bo‘ladi, chunki bu jins bo‘laklarining bosib o‘tgan yo‘li anchagina qisqa. Bu cho‘kindi yotqiziqslarni-*prolyuviy* deb yuritiladi.

Ayrim tog‘lik va tog‘oldi xududlarida, daryo va soy vodiylarida tarqalgan tog‘ jinslaridan ko‘p miqdorda parchalangan jins bo‘laklari yig‘ilishi va tez harakat qilishi uchun sharoit mavjud bo‘lsa, hosil bo‘lgan oqimlar-sel oqimlari xususiyatiga ega bo‘ladi.

Sel oqimi deb,qisqa muddat ichida (o‘n minutlardan 2-3 soatgacha) katta tezlikda harakat qiluvchi, tarkibi juda ko‘p miqdorda jins bo‘laklari bilan to‘yingan (60-75%) va katta buzish kuchiga ega bo‘lgan pulsatsion uzilibharakatlanuvchi oqimga aytiladi.

Sel oqimi uni tashkilqilganqattiq mahsulotning tarkibiga ko‘ra loyqa oqimi, tosh-loyqa oqimi, suv-tosh oqimi va suv-qum oqimi turlariga bo‘linadi. Keyingi yillarda birinchi uch turdagi oqimni *strukturali (bog‘langan)* va *turbulent oqim turlariga bo‘lib o‘rganiladi.*

Strukturali oqimning asosiy qismini gill (10-30%) va chang zarralari tashkilqiladi. S.M.Fleyshmanning fikricha suv jins zarralari atrofida adsorbsion pardalar ko‘rinishida uchraydi yoki g‘ovaklar orasida qisilgan bo‘ladi. Shunday qilib strukturali sel yumshoq plastik muhitholatida namoyon bo‘lib va qattiq jinslar bilan birga, mustaqilharakatqiladi. *Strukturali sellar* kolloid zarralari orasidagi juda katta bog‘lanish kuchi hisobiga,o‘z tarkibida katta hajmdagi

harsangtoshlarni tashish, oqizish qobiliyatiga egadirlar.

Agar oqimning tezligi keskin kamaysa harakatlanayotgan massaning hammasi suvini ajratmasdan, mahsulotlar esa saralanmay, tartibsiz shu yerning o'ziga yotqiziladi.

Sel oqimi yotqiziqalari do'nglik va to'liqinsimon turli ko'rinishdagi relefni hosil qiladi.

Harakatdan to'xtagan sel oqimlari ko'p hollarda suv o'zanini yopib qo'yadi. Suv oqimi esa yangi o'zan bo'ylab oqadi. Sel oqimining ta'siridan qirg'oqlarini, o'zanini o'zgartiradi va ko'p hollarda xalqxo'jaligiga katta zarar etkazadi. Sel ta'siridan ko'priklar to'g'onlar, gidroelektro-stansiyalar, irrigatsion inshootlar, temir yo'llar va x.k. buziladi.

Sel massasining shakllanishi odatda uzoq muddat, bir necha yillar davom etadi.

Strukturali sel oqimlari gil, mergel, slanets va lyossimon gilli tuproqlardan tashkil topgan va nurash natijasida ko'p miqdorda mayda zarrali mahsulotto'planadigan soy va daryo vodiylarida paydo bo'ladi.

Bu mahsulot uzoq muddat maydalab yog'gan yomg'irdan to'yinadi, shishadi va gil emulsiyasini hosil qiladi. To'satdan jala yog'ishi bilan loy emulsiyasi tik, o'simliklar bilan mustahkamlanmagan yuza bo'ylab juda katta tezlik bilan harakatqiladi va o'z yo'lida yangi nurash mahsulotlari, ayrim hollarda esa yirik harsang toshlar bilan boyib boradi. Quyuyq massa tarkibida yirik harsang toshlar muallaq holda joylashadi va shu massa bilan birga tartibsiz harakatqiladi. Harsang toshlarning urilishi natijasida gumburlash sodir bo'ladi. Agar hodisa surilish, ag'darilish, to'kilmalar mavjud bo'lgan yerlarda sodir bo'lsa sellar yanada halokatli tusda bo'ladi.

Markaziy Osiyoda yuzlab havfli sel sodir bo'ladigan havzalar mavjud. Bu havzalarga Turkiston, Qurama, Chotqol, Farg'ona, Oloy, Darvoza, Zarafshon, Xisor va boshqatog' etaklaridan oqibchiqadigan daryolarning havzalari kiradi.

Sel oqimlari xalqxo'jaligiga katta zarar keltirganliklari sababli, ularning

oldini olish uchun turli agromeliorativ va injenerlik tadbirlari qo'llaniladi. Tog' yonbag'irlariga daraxtlar o'tkaziladi, ularning nishabliklari kamaytiriladi yoki injenerlik inshootlari (sel omborlari, to'siqlari) quriladi.

7.6.4. Daryolarning geologik faoliyati

Daryo eroziyasi. Daryo suvi o'zanini va qirg'oqlarini yuvadi, chuqurlashtiradi va kengaytirib boradi. Agar daryo suvining tezligi katta bo'lsa, u o'z tagini jadallik bilan yuvadi va tagi bo'ylab katta jins bo'laklarini yumalatadi, mayda bo'laklarni esa oqizadi. Mana shu jins bo'laklari esa tog' jinslarini arralashga, chuqurlatib qirqishiga asosiy sabab bo'ladi.

Daryo suvlarining o'z tagini va qirg'oqlarini yuvish jadalligi va miqdori vodiya tarqalgan tog' jinslarining tarkibiga va mustahkamligiga bog'liq. Suvlar tog' jinslarini yuvib, qiyalik asoslarini o'yadi, chuqurchalar hosil qiladi va qiyalik mustahkamligini kamaytiradi, so'ngra tog' jinslari suvga ag'dariladi. Bu tog' jinslari parchalanadi va daryo suvlari bilan tashib yuvib ketiladi.

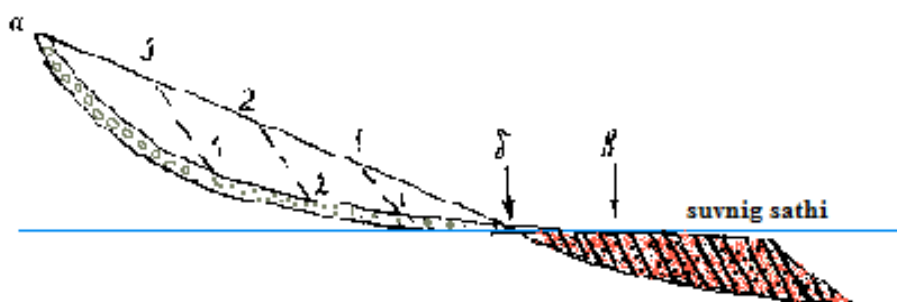
Daryoning yuqorioqimida uning suvi oz bo'lganligi uchun tagini yuvish tezligi kichik bo'ladi. Daryo suvining miqdori ko'p bo'lgan qismlarida tagini yuvish jarayoni jadal sur'atlarda sodir bo'lib turadi. Daryoning o'z tagini yuvishi uning faqat bir qismidagina doimiy bo'lmay quyioqimdan yuqorioqim tomoniga qarab o'zgarib boradi (rivojlanib boradi).

Daryo o'zanining o'yilishi ma'lum chegaragacha davom etadi. Daryo o'zanining mana shu chizig'ini *muvozanat kesimi deyiladi*.

Oqim bo'ylab daryo o'zanining qiyaligi (nishabi) kamayib boradi va quyioqimda gorizonta l yuza holatiga yaqinlashadi. Qiyalik kamayishi bilan suv oqimining tezligi pasayadi va o'zanni chuqurlatuvchi eroziya, yon tomonni yuvuvchi eroziya bilan almashinadi. Daryo olib kelgan cho'kindilarini (loyqa, qum va boshqa jinslarini) yotqiza boshlaydi. YOn qirg'oqlarining yuvilish natijasida daryo vodiysi kengayib boradi. Bu jarayon ayniqsabahor-yoz oylarida yaqqol ko'zga tashlanadi.

Daryo o'zani tarxda egri chizikli shaklga ega bo'ladi. O'zanining qavariq

yerlarida daryo suvi botiqqirg‘oqga yopishib (siqilib) oqadi, uni yuvadi va qirg‘oqlarni tik devor ko‘rinishiga keltiradi.



46-rasm. Daryo vodiysi ko‘ndalang kesimining shakllanish sxemasi
I-I vodiyning dastlabki holati, 2-2 va 3-3 vodiyning so‘nggi holatlari, b-dastlabki eroziya bazisi, v-so‘nggi bosqichdagi eroziya bazisi.

Qavariq qirg‘oqlardan suv uzoqlashib borgan sayin uning nishabi kamayib boradi va qumlar yotqiziladi. Daryo suvlari tik qirg‘oqga urilishi natijasida, suvlar qarama-qarshiqirg‘oqga qaytadi va uni yuvadi. Natijada daryo o‘zanining vaqt o‘tishi bilan egrilanishi va vodiyning kengligi ortadi. Daryo o‘zanining buralishi ortib borishi bilan, uning uzunligi ortadi va suv oqimi tezligining kamayishiga olib keladi. Oqimning kuchi bilan qirg‘oqlarning yuvilishi o‘rtasida muvozanat hosil bo‘lsa, daryo yon qirg‘oqlarini yuvishdan to‘xtaydi. *Meandralar hosil bo‘ladi.*

Meridional yo‘nalishda okadigan daryolar o‘zlarining biron-bir qirg‘oqlarini kuchliroq yuvadi. SHimoliy yarim sharda daryolar o‘ng qirg‘oqlarini, janubiy yarim sharda esa chap qirg‘oqlarini yuvadi.

Bu hodisani suv oqimiga yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi ta’siri bilan tushuntiriladi.

Cho‘kindi tashish va yotqizish. Daryo vodiylarining yotqiziqalarida, *allyuviyning uch fraksiyasi* ajratiladi: o‘zan yotqiziqalari, qayir va qadimgi daryo yotqiziqalari.

Qayiryotqiziqalari asosida o‘zan yotqiziqalari joylashgan va ular qumlardan, shag‘allardan, qumoq tuproq va gilli tuproqlardan iborat.

Eski daryo yotqiziqlari to‘q rangdagi gilli va qumoq tuproqlardan tashkil topadi hamda tarkibida chuchuk suvlarda rivojlanadigan molyuskalarning chig‘anoqlari, o‘simlik qoldiqlari uchraydi. Eski daryo yotqiziqlari odatda qayiryotqiziqlari bilan qoplangan bo‘ladi.

Allyuviy yotqiziqlari o‘z tarkibi va katta-kichikligiga qarab vodiyniing turli qismlarida bir-biridan farqqiladi. Tog‘ daryolarining o‘zan allyuviy yotqiziqlari odatda yirik donali mahsulotlardan (yirik g‘ulatosh, shag‘al, mayda shag‘al), tekislikda oqadigan daryolar yotqiziqlari esa o‘rta va mayda donali mahsulotlardan (qum, qumoq tuproq) tashkil topadi. Yirik va o‘rta donali qirrali jins bo‘laklari daryo suvlari bilan yumalatiladi, bir-birlariga urilib ishqalanib silliqalanadi va shag‘allarga aylanadi. So‘ngra daryoning qo‘yilish tomoniga qarabharakatqilishi natijasida maydalanib parchalanib mayda shag‘al va qumga aylanadi. Daryo oqimining yuqori qismida yirik donali jinslar, o‘rta qismida o‘rta kattalikdagi jins donalari quyi qismida esa mayda donali jins donalari qonuniy ravishda yotqizilgan bo‘ladi. Gil zarralari esa daryo suvlari bilan eroziya bazisi joylashgan havzaga tashib keltiriladi va yotqiziladi. Jins bo‘laklari bilan bir qatorda daryolar, dengiz va okeanlarga ko‘p miqdorda erigan tuz mahsulotlarini olib keladi. O.A.Alyokinining hisoblashi bo‘yicha daryolar, okeanlarga yiliga 3 mlrd 200 mln. tonna erigan mahsulotlarni keltiradi.

Ayrim daryolarning suvlari loyqa bilan to‘yingan bo‘ladi. Masalan, Amudaryo Orol dengiziga yiliga 44,8 mln.m³ loyqa tashib keltiradi.

Allyuviy yotqiziqlari odatda yaxshi saralangan va qiya qatlamlangan bo‘ladi. Daryoning dengizga qo‘yilish erida loyqamahsulotlari yotqiziladi va deltalar hosil bo‘ladi. Qurg‘oqchil iqlimli tumanlarda daryolar tog‘ etaklaridan tog‘ oldi va tog‘ oralig‘i tekisliklariga chiqqan yerlarida o‘z suvlarini butunlay yo‘qotib quruq deltalarni (Sox, Murg‘ob, Zarafshon, Qashqadaryo) hosil qiladi. *Daryo vodiysining shakllanishi* bir necha o‘n, yuz ming yillar davom etadi va *bir necha bosqichda sodir bo‘ladi*.

1.Chuqurlatuvchi eroziya bosqichi. Bu bosqichda daryo suvlari tub jinslarni yoki o‘z yotqiziqlarini yuvadi va o‘z o‘zanini chuqurlatadi (o‘yadi). Bu

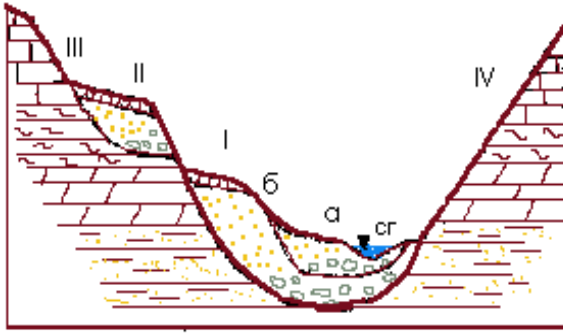
jarayon daryo vodiysi rivojlanishining boshlangich davrlarida sodir bo‘ladi va quyiladigan havzasathigacha uyishga intiladi. Vodiy chuqurlashib borgan sari uning qiyaligi kamayib boradi, oqimning tezligi va o‘yish jadalligi ham kamayib boradi. Daryo esa asta-sekin muvozanat kesimini egallab boradi.

2. Yonlama eroziya bosqichi. Bu bosqichda chuqurlatuvchi eroziya o‘rnini yonlama eroziya egallaydi va vodiy "U" shakliga ega bo‘ladi. Daryo esa vodiyning keng asosi bo‘ylabuzun tor tasmaimon shaklda egilib harakatqiladi va cho‘kindilarini (allyuviy) yotqizaboshlaydi.

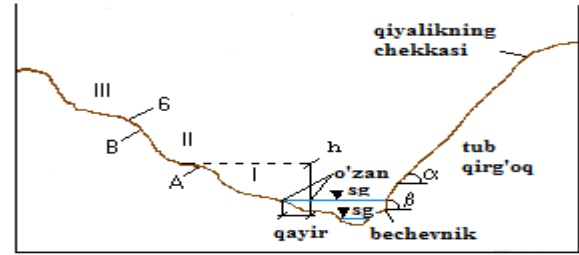
3. Vodiyning allyuvial yotqiziqlar bilan to‘ldirilishi ikkinchi bosqich bilan bir vaqtda boshlanadi. Bu bosqichda oqar suvning erozion faoliyati, qiyalik juda kichik bo‘lganligi va hamda tarkibida ko‘p miqdorda loyqa bo‘lganligi sababli to‘xtaydi va vodiy allyuvial yotqiziqlar bilan to‘ldiriladi. Atrof yuzalar esa tekislik shaklini oladi.

4. Vodiy rivojlanishining bu bosqichida cho‘kindiyotqizish jarayoni tashish jarayoni bilan almashinadi.

Agar daryoning eroziya bazisi pasaysa uning ko‘ndalang kesimi tiklanadi, daryo o‘z o‘zanini qaytadan jadal yuva boshlaydi va o‘z yotqiziqlari joylashgan tekis yuzalarda yangi vodiyni hosil qilish boshlanadi (yangi erozion bosqich boshlanadi). Tektonik harakatning susayishi bilan daryoning ko‘ndalang kesimi tekislanib boradi yonlama eroziya kuchayib vodiyni kengaytiradi va shu bilan bir vaqtda yangi allyuviy bilan to‘ldiriladi. Ilgari hosil bo‘lgan qayir yangisiga nisbatan yuqori balandliklarda joylashadi va uning qoldiqlari *yangi qayirbo‘ylab chuziladi*. Daryoda suv ko‘tarilishi davrida vodiyning suv bosmaydigan eski qayiri, *qayir usti terrasasi deyiladi*. Daryo qo‘yilish joyining bir necha marta pasayishi natijasida qayir usti terrasalari tizimlari hosil bo‘ladi.



47-rasm. Daryo vodiysi terrasalari



48-rasm. Daryo vodiysining ko'ndalang kesir

Eng yuqorida joylashgan qayir usti terrasasi yoshi katta, qayir esa eng kichik yoshdagi terrasa hisoblanadi. Terrasalarga pastdan yuqoriga qarab tartib soni beriladi. Bir xil balandlikda joylashgan terrasalar teng yoshli hisoblanadi. Har bir terrasaning balandligi kengligi, zinas va boshqa elementlari bo'ladi (47-rasm).

Hosil bo'lishiga ko'ra terrasalar akqumulyativ, erozion va sokol turlariga bo'linadi.

Akqumulyativ terrasalar allyuviy yotqiziqlaridan, erozion terrasalar tub jinlardan, sokol terrasalari esa asosan tub jinlardan, qisman esa allyuviy yotqiziqlaridan tashkil topadi. Akqumulyativ terrasalar ikki xil geomorfologik turlarga ya'ni ustiga (47-rasm) quyilgan (48-rasm) ichiga quyilgan terrasalarga bo'linadi. Allyuvial yotqizilarning qalinligi odatda bir necha metrdan 80-100 metrlargacha o'zgarib turadi. Ammo ayrim Yer maydonining uzoq muddat bukilgan (botiq) yerlarida 400-500 metrlarga etishi mumkin (Amudaryo Turkmaniston xududida).

7.7. Aerodinamik jarayon va hodisalar

7.7.1. Shamolning geologik ishi

Shamol barcha tabiiy mintaqalarda, ayniqsa qulay sharoit mavjud bo'lgan yerlarda katta geologik ish bajaradi, ya'ni qurg'oqchil tumanlarda o'simlik qobig'i siyrak yerlarda, tog' jinlari jadal nuragan yerlarda, to'xtovsiz

shamol esib turadigan va katta tezlik rivojlanish uchun sharoit mavjud bo'lgan yerlarda bu xolni ko'zatish mumkin.

Shamolning geologik faoliyati quruqlikda, tog' jinslarini parchalanishda, ularni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda va ularni yotqizishda namoyon bo'ladi.

Shamol ta'sirida yer yuzasining katta maydonlarida turli yotqiziqalar yotqiziladi va yer qiyofasining turli shakllarini hosil qiladi. (Qoraqum, Qizilqum, Muyunqum va boshqalar).

Shamol ta'sirida sodir bo'ladigan geologik jarayonlarga *eol jarayonlari deyiladi*.

Deflyasiya va korraziya. Shamol o'z ta'sirini tekis yer yuzalarigagina o'tkazmay, uning chuqur joylariga ham ta'sir o'tkazib, tog' jinslarining zarralarini yulib, uchirib olib ketadi. Bu hodisaga *deflyasiya deyiladi*. Bu jarayon natijasida to'siq hosil qilgantog' jinslari yuzasida turli kattalikdagi, o'lchamdagi chuqurlikdagi notekisliklar uyilgan joylar hosil bo'ladi.

Bu hosil bo'lgan o'yilma (chuqurcha)larga shamol kiradi va jins zarralarini yulib olib, uchirib ketadi va jarayon shu tariqada kuchayib boradi.

Shamolning uyishi va kavlashi ta'siri natijasida turli ko'rinishdagi shakllar va releflar hosil qiladi. Ya'ni g'orlar, shamol vodiylari, kotlovanlari, eol kozonlari, qattiq jinslarda esa minora, ustunlar, tosh qo'ziqorinlari hosil bo'ladi.

Deflyasiya jarayoni bilan korraziya (silliqlash, charxlash) jarayoni ham bir vaqtda yuz beradi. Cho'lda shamol bilan birga ko'tarilgan qum zarralari turli to'siqlarga kuch bilan uriladi. Agar tog' jinslari o'z tarkibi bo'yicha turli kattalikdagi minerallardan tashkil topgan bo'lsa, ularning yuzasi chuqurchalar bilan qoplanadi, bir xil minerallardan tashkil topgan bo'lsa, ular bir tekis silliqatlanadi.

Korraziya jarayonining jadalligi tog' jinslarining qattiqligiga, strukturasi va teksturasiga, yorilganlik darajasiga, qatlam-qatlam bo'lib yotishi bilan bog'liq. Shamol bilan harakatlanayotgan zarralar asosan yer yuzasidan 1,5-2,0 m balandlikda harakat qilgani uchun korraziya asosan to'siqlarning asosida

uchraydi. Cho'llarda uchraydigan yakka qoya toshlarda shamolning ta'siridan turli ko'rinishdagi shakllar hosil bo'ladi.

Barxanlar va dyunalar. Shamol bilan ko'tarilgan jins zarralari balandlik bo'yicha saralanadi. Yirik (3-4 sm) zarralar 2-5 metr balandlikda, yirik donali qumlar 8-10 metr balandlikda, mayda qumlar bir necha o'n metr balandlikga, chang zarralari esa 1000 metr va undan ortiq balandlikga ko'tariladi va harakatlanadi.

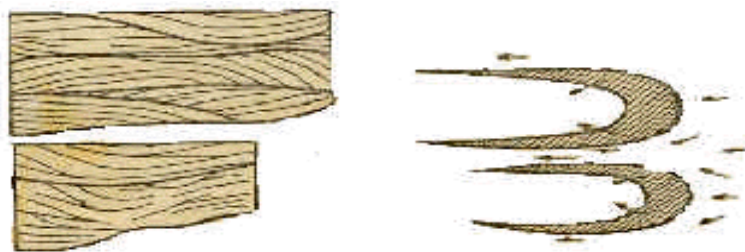
Shamol bilan ko'tarilgan gil, chang va qum zarralari o'n, yuz, ming kilometrlarga olib ketiladi. Ularning to'planishi zarralarning kattaligi bo'yicha saralanish bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Eng yiriklari yer yuzasi bo'ylab yumalaydi va juda kichik to'siqlarga duch kelishi bilan o'z harakatini to'xtatadi. To'siqlar atrofida qum zarralarining yig'ilishi natijasida kichik qum do'ngliklari hosil bo'la boshlaydi. So'ngra bu qum do'ngliklari tez usa borib balandligi 30 metrlarga etish mumkin. Bunday yoy shakli ko'rinishidagi qum tepaliklarini *barxanlar deyiladi*. Barxanlarning shamolga qaragan tomonining qiyaligi $8-14^{\circ}$, shamolga teskari tomonining qiyaligi $30-35^{\circ}$ ga teng bo'ladi.

Barxan guruhlari keng maydonlarda barxan tizmalarini hosil qiladi. Barxan yotqiziqqlari aksariyat mustahkamlangan bo'lmaydi va shamol yo'nalishi bo'ylab kuchib yuradi. Ularning harakat tezligi yiliga bir-necha santimetrdan 7-12 metrga etishi mumkin. Shamolning yo'nalishi o'zgarishi bilan qum tepalarining harakat yo'nalishi va shakli o'zgarib turadi.

Dengiz, ko'l va daryo qirg'oqlarida joylashgan qumlarning shamol ta'siridan harakatlanishi, tashilishi va sohil bo'ylab yotqizilishi natijasida cho'ziq qum uyumlari ya'ni dyunalar hosil bo'ladi.



49^a -rasm. Barxan a-v-s-dastlabki shakli



49^b-rasm. Barxanningustidan ko‘rinishi uning kesuvchiqatlamlanishi.

49- rasm. Barxanlar

Shunday qilib, shamolning harakati natijasida turli shakldagi qum uyumlari hosil bo‘ladi va juda katta maydonlarni qoplaydi. Bunday maydonlar O‘zbekiston, Turkmaniston va Qozog‘iston respublikalarining juda katta maydonlarini tashkil qiladi (Qoraqum, Qizilqum, Muyunqum saxrolari).

Shamol keltirgan yotqizilarni eol yotqizilari deyiladi. Bu jinslar yotish holati bo‘yicha qirgimda qiyshiq qatlamli, yotiq linzasimon, gorizontaal qatlam shakllari ko‘rinishini hosil qilib yotadi.

Shamolning faoliyati xalqxo‘jaligiga katta zarar etkazadi, harakatlanuvchi qumlar ta’sirida hosildor yerlarni, imorat va inshootlarni qum bosishi mumkin. Ko‘chma qumlarni mustahkamlash uchun ildiz tizimi ko‘p va chuqurga ketadigan o‘t va daraxtlar ekiladi. Qunning harakatyoliga sun‘iy to‘siqlar qo‘yilishi mumkin. Ayrim hollarda esa harakatlanuvchi qumlarga qotib koluvchi eritmalar shimdirilib mustahkamlanadi.

7.8. Yer osti suvlarining tortib olinishi ta’siri bilan bog‘liq

bo‘lgan hodisa va jarayonlar

Yer osti suvlarining tortib olinishi natijasida yer yuzasining cho‘kishi, suvli va suv o‘tkazmas qatlamlar holatining o‘zgarishi bilan bog‘liq. Yer osti suvi oqimining zarraga ta’sir bosimi olib tashlanishi bilan og‘irlik kuchining ortishiga va qatlamlardagi effektiv bosimning pasayishiga sabab bo‘ladi va bo‘sh, yumshoq, g‘ovak jinslarning zichlanishiga va yer yuzasining cho‘kishiga olib keladi. Yer osti suvlar sathining pasayishi 10 metrdan 100 metrgacha ortib borsa, jinslarning skeletiga bo‘lgan bosim 10 barobar o‘sadi.

Gidrofil, suvga to‘yingan gilli, gilli tuproq va sapropel jinslar katta miqdorga cho‘kadi. Suvni yomon o‘tkazuvchi gilli jinslarda zichlanish jarayoni sekin o‘tadi. Agar bu jinslar kesimda qumli-shag‘alli jinslar qatlami bilan almashinib tursa suvni qatlamlardan tortib olish osonlashadi va cho‘kish jarayoni tezlashadi. Mustahkam strukturaviy bog‘lanishga ega bo‘lgan qoyatosh jinslar (ohaktosh, qumtosh va boshqalar) deyarli zichlanmaydi va bunday jinslar tarqalgan maydonlarda yerlar cho‘kmaydi. Cho‘kish jarayonining tezligi suv oluvchi inshootning turiga, maydonni tabiiy zovurlar bilan ta‘minlanganligiga, qatlamlarning tarkibi va qalinligiga hamda bosim gradientlarining farqiga va boshqa omillarga bog‘liq. SHuning uchun cho‘kish maydonchasining katta-kichikligi, turli xududlarda turlicha bo‘ladi. Suv tortib olish natijasida yerlarning falokatli ravishda cho‘kishi to‘g‘risida ko‘pgina misollar keltirish mumkin. Dengiz qirg‘oqlari atroflarida cho‘kish natijasida pastlik yerlarni, shaharlarni suv bosadi, bino va inshootlar buziladi. Notekis cho‘kish yer osti kommunikatsiyalarini, temir yo‘llarini, sug‘orish tizimlarini buzilishiga, binolar, ko‘priklarni va boshqa inshootlarni qiyshayishiga va buzilishiga olib keladi.

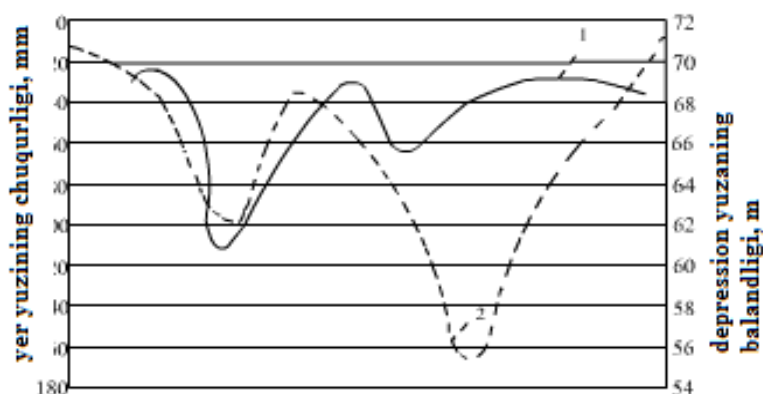
Tokio shahrining cho‘kish tezligi yiliga 18 sm, Mexiko shahriniki 24 sm, Niagata - 50 sm, Lonch-Bich - 75 sm, Osaka shahrining cho‘kishi ayrim yerlarda 2,2 metrga etadi.

Qatlamlarning egiluvchanholati suv tortib olinayotgan qatlamdan boshlanadi va asta-sekin yuqori ajratib turuvchi qatlamlarga tarqaladi, bu esa *gidrostatik bosimning* yo‘qolishiga olib keladi. So‘ngra qatlamlar suvini yo‘qotib cho‘kish hodisasi ro‘y beradi. Ma‘lumki, suvga to‘liq to‘yingan tog‘ jinsining zichligini oshirish uchun uning g‘ovak va bo‘shliqlaridagi bir qism suv tortib olinishi kerak, shuning uchun qatlamlar zichligining ortishi uning quritilishi bilan bog‘liq jarayondir. So‘ngra jinsni tashkilqilgan zarralar o‘z joylashish strukturasi holatini bir-biriga nisbatan o‘zgartirib zich struktura hosil qiladi. Gilli tog‘ jinslarining zichlanish jarayonida zarralar bir-birlariga yaqinlashadi, bu esa molequlyar va ichki bog‘lanish kuchlarining ortishiga olib keladi. Bu dalil bir tomondan deformatsiyaning qayta tiklanmasligini ko‘rsatadi,

ikkinchi tomondan esa gillardagi suvning tortib olinishini to‘xtatish deformatsiyaning to‘xtashini ko‘rsatadi. Ayrim yerlarda suv tortib olish hajmining keskin qisqarishi yer usti sathi balandligining qismantiklanishiga sabab bo‘ladi. Ko‘p yillik kuzatuv ishlari suv tortib olish sur‘atini ortishi bilan yer yuzining cho‘kish tezligining ortishini, suv tortib olish sur‘ati qisqarishi bilan sekinlashuvini ko‘rsatdi. SHunday qilib, gillardan suv tortib chiqarish boshlangunicha yoki *egiluvchan deformatsiya plastik deformatsiyaga* o‘tkuniga qadar, bu jarayon qaytalanishi mumkin. Masalan Son-Xoakin daryosi (Kaliforniya, AQSH) vodiysida yer osti suvlari va neft ekspluatatsiyasi yiliga 0,5 metr tezlik bilan 8,8 metr yer yuzini cho‘kishiga olib keladi. Yer osti suvlarining *pezometrik sathining* tabiiy sathgacha tiklanishi (1976 y.) cho‘kish jarayonining yo‘qolishiga (to‘xtashiga) olib keldi.

Moskva shahrida bosimli yer osti suvlarining turli maqsadlar uchun tortib olinishi (ichish maqsadlari, metro qurilishi) suvli qatlamlardagi bosimning 49 metrgacha pasayganligini ko‘rsatdi.

Gidroizopez va yer yuzining deformatsiyasi xaritalarini taqqoslash(1901-1958 yilgacha bo‘lgan kuzatuvlar) shaharning ko‘p joylarida bosim katta qiymatga pasaygan yerlar bilan cho‘kish jarayoni kuchli rivojlangan yerlari mos kelganligini ko‘rsatdi.



50-rasm. Yer yuzining cho‘kish va suvli gorizontda depressiya yuzasining pasayish chizmasi (Moskva shahri)

- 1-yer yuzasining 1936 - 1950 yillardagi cho‘kishi;
- 2-depressiya yuzasining 1950 yilgi holati.

Yer osti suvlari va injener-geologik jarayonlar ustidan olib borilgan uzoq muddatli kuzatuv ishlari, yer osti suvlarini ko'p miqdorda tortib olinishi karst hodisasi tarqalgan maydonlarda bu hodisaning aktivlashganligini ko'rsatdi. Bu esa o'z navbatida atrof muhitning buzilishigayangi karst bo'shliqlarini hosil bo'lishiga, daryo suvi oqimining kamayishiga, yer osti suvlari sifatining o'zgarishiga olib keladi. Bu hodisani o'rganish *karstni* jadal rivojlanishiga sharoit yaratuvchi omil mavjud bo'lgan maydonlarda katta ahamiyatga ega. Bu hodisalarni o'rganish hozirgivaqtda *karst* hosil bo'layotgan va uzoq geologik davrlarda *karst* paydo bo'lgan yerlarda, suvni ko'p miqdorda tortib olish bir necha o'n yillar mobaynida yangi karst bo'shliqlari va o'pqonlarning hosil bo'lishi mumkinligini ko'rsatdi. Ko'p miqdorda suv tortib olish qadimiy karst bo'shliqlarini to'ldirgan gilli jinslarni yuvadi va yuqorida joylashgan yumshoq, bush jinslarda upirilishga sabab bo'ladi. Shunday qilib, *karst* jarayoni *suffoziya* bilan birgalikda muhitga ta'sir etib suv tortib olish ta'sirini kuchaytiradi.

Ko'p miqdorda suv tortib olish natijasida sizot, daryo va *texnogen suvlar* suv oluvchi inshootning ta'sir doirasiga qo'shiladi hamda suvlarning harorati va kimyoviy tarkibi o'zgaradi.

Karst va suffoziya hodisalarining faollashuvi tog' jinsi qatlamlarining g'ovakligi, suv berish qobiliyati va filtratsiya koeffitsientining ortishiga olib kelishi mumkin.

Yer osti suvlarini ko'p miqdorda uzoq vaqt tortib olish mavjud ekologik muvozanatni buzishi va yer yuzining tabiiy, madaniy qatlamlarida, o'simlik rivojlangan qatlamda, hayvonot dunyosida va insonlarning hayoti faoliyatiga sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Masalan, turli o'simliklar ildiz tizimining rivojlanish chuqurligi, suv iste'mol qilish miqdori, tuzga chidamliligi va hosildorligi ko'p miqdorda yer osti suvlarining chuqurligi bilan bog'liq. D.M.Katsning ma'lumotiga ko'ra sizot suvlarining vegetatsiya davridagi optimal chuqurligi paxta uchun 1,3-1,5 m, kartoshka va jo'xori uchun 1,5-2,0 m, sabzovotlar uchun 0,7-1,5 m, boglar uchun 2-3 m, dan iborat. Sizot suvlari sathining optimal chuqurlikga nisbatan ko'tarilishi va pasayishi hosildorlikni 2-3

marotaba va undan ortiq miqdorga tushirib yuborishi mumkin. Chunki yer osti suvining ko'tarilishi ildiz tizimining suv bosishiga olib keladi va kislorod etishmasligi sababli o'simlik yaxshi rivojlanmaydi, xaloq bo'ladi, sathning tushishi esa tuproqni haddan ziyod qurishiga olib keladi.

Suv tortib olish ma'lum darajada maydonning seysmik faoliyatiga ham ta'sir ko'rsatadi. SHtengelov E.S. (1980 y.) ma'lumotlariga ko'ra Qrim viloyatida yura davriga mansub bo'lgan suvli qatlamning sathiyuqori balandlikda bo'lgan davrlarda (dekabr-may) zilzila jadalligi ortgan, sathi pasaygan.

Yer osti suvlarini tortib olinishi sug'orish maydonlarining meliorativ sharoitining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Kuchli suv tortib olish yerlarni suniy zovurlar bilan ta'minlaganligini oshiradi va yerlarning injener-geologik, gidrogeologik sharoitini o'zgartiradi.

7.9. Ayrim injener-geologik hodisalar to'g'risida misollar

Insonning injenerlik faoliyati, ma'lumki tabiiy muhitga ta'sir o'tkazadi va fizik-geologik jarayonlarning va hodisalarning vaqt ichida rivojlanishiga sabab bo'ladi va bu jarayonlar qurilgan injenerlik inshootlari bilan uzviy bog'langan bo'ladi va faol ta'sir o'tkazadi. Bu ta'sirlar odatda salbiy bo'ladi. Injenerlik inshootlarini geologik muhit bilan bo'ladigan bog'liqlikdagi hodisa va jarayonlarni, G.N.Kamenskiy taklifi bilan, injener-geologik hodisa va jarayonlar deyiladi.

Injener-geologik hodisalar va jarayonlar, xarakteri bo'yicha, tabiiy muhitda uchrashi bo'yicha turli tuman bo'ladi. Ko'p uchraydigan va ta'sirli jarayonlar quyidagilar: inshoot asosidagi gruntlar deformatsiyasi; lyosstog' jinslaridagi cho'kuvchanlik; kotlovanlar bilan ochilgandagi gruntlarning deformatsiyasi; suv ombori qirg'oqlarni qayta ishlash; tog' bosimi va tunnel, tog' qazilmalarini kavlashda gruntlarni shishishi; yer osti qazilmalari ustidan tog' jinslarini surilishi (cho'kishi, upirilishi).

Inshootlar asosidagi gruntlar deformatsiyasi. Turli inshootlar, inshoot asosi bo'lgan tog' jinslariga qo'shimcha yuk bilan tasir o'tkazadi va ayrim hollarda 0.1-0.5 MP dan 0.5-2.5 MPgacha o'zgarib turadi (baland imoratlar,

ko'priklarning tirgovichlari, gravitatsion to'g'onlar va boshqalar). Inshoot og'irligidan bo'ladigan qo'shimcha bosim asosidagi gruntlarga doimiy statik (vertikal) yuk sifatida ta'sir qiladi va uning ta'sirida tog' jinslari qatlami siqiladi va bu esa qurilgan inshootlar asosi yuzasini cho'kishga sabab bo'ladi (olib keladi). Siqilish bilan vujudga keltirilgan inshootning tik (vertikal) siqilishi, o'zgarishi, gruntlarning cho'kishi deyiladi; gruntning xususiyati bilan cho'kishning mutlaq bog'liq bo'lgan miqdori bir santimetrdan o'n santimetr gacha bo'ladi. Har qanday cho'kish ham inshoot uchun havfli emas. Butun perimetri (aylanasi) bo'yicha inshootning bir tekis cho'kishi havfli emas, xatto cho'kishning mutlaq miqdori bir necha o'n santimetr gacha ham. Inshootlarni notekis cho'kish havfli bo'ladi va odatda bunday hodisa kuzatiladi.

Tog' jinslarining har xil tarkib va tuzilishdagi siqilish xususiyati turlicha bo'ladi. Qoyatosh jinslar yuk chegarasida (ta'sirida) amaliy jihatdan faqat elastiklik deformatsiyasini va deformatsiyani boshdan kechiradi. Bular yopilgan yoriqlarni yopiqligi bilan bog'liq va lekin mutlaq deformatsiya amaliy ahamiyatga ega emas.

Mayda va yirik shag'al va unga o'xshash gruntlarning siqiluvchanligi strukturaviy deformatsiya bilan belgilanadi va amaliy yuk ta'sirida unchalik katta miqdorda siqilmaydi.

Qumlarning siqiluvchanligi odatda tuzilishi (strukturaviy) deformatsiyasi bilan belgilanadi; u tarkibiga, tuzilishiga, zichligi darajasiga, namlanganligiga va yuk qo'yish xarakteriga bog'liq ravishda harxil bo'ladi. Statik yuk ta'sirida bo'shaq (рыхлый) qumlar inshoot uchun havfli darajada zichlanmaydi. Ozigina ko'tarilgan siqiluvchanlik mayda donali, kuchsiz zichlangan va changli qumlarda kuzatiladi. Dinamik yuk ta'sirida zichlanish qumlarning barcha turlarida, ayniqsa bo'shaq (рыхлый) gruntlarda (qumlarda) juda katta miqdorga zichlanadi va zichlanish, tebranish qanchalik katta bo'lsa shuncha katta bo'ladi. Ayniqsa dinamik silkinishlarga sezgir gruntlar, mayda zarrali, suvga to'yingan qumlarda kuzatiladi. Inshoot asosida yotgan qumlar,

dinamik yuk ta'sirida suyulgan holatga o'tgan qumlar, katta deformatsiyaga uchraydi va falokatli tus olishi mumkin.

Katta miqdordagi siqiluvchilanlik, tarkibida gilli minerallar bo'lgan gilsimon gruntlarga xos.

Ayniqsa katta cho'kishga (o'nlab santimetr va ayniqsa 1-metrga etadi) yerli to'g'onlar (gruntli) kiradi. Ularning asosi juda katta kenglikga ega va bu port inshootlari bo'lgan – kuchsiz suvga to'yingan gruntlarda qurilgan bo'ladi.

Amaliyotdagi Qurilish meyorlari va qoidalari (QMvaQ)da bayon etilganidek, inshootlarni turi, konstruksiyasi va tayinlanishiga bog'liq ravishda o'rtacha cho'kuvchanlikning chegaraviy miqdori, bukilishi va turli inshootlarni qiyalik qiymatlari beriladi. Qo'llaniladigan qurilish materiallari va boshqa sharoitlar hisobga olingan. Hisoblarni olib borish uchun tog' jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini bilish lozim bo'lar edi.

Lyoss gruntlarida cho'kuvchanlik. Lyoss va lyossimon tog' jinslari deb quruq iqlim sharoitida hosil bo'lgan, bitta asosiy xususiyati bo'lgan tog' jinslari zichlanmagan, kuchlanish holatiga javob bermaydigan tabiiy sharoitda tarqalgan tog' jinslariga aytiladi. Zichlanish tog' jinsini g'ovaqligi bilan bog'liq va u 50 % dan ortib ketadi. Odatiy g'ovaklikdan tashqari lyosslar makro g'ovaklarga ega va ularning kattaligi 1 mm dan katta bo'ladi. Makrog'ovaklar oddiy ko'zga ko'rinadilar va ular vertikal kanallar ko'rinishida bo'ladi. Lyoss va lyossimon tog' jinslari chang zarrasidan tashkil topadi, rangi esa jigarrangsimon – sariq va sarg'ish-qo'ng'ir rangga ega bo'ladi. Bu jinslar Markaziy Osiyoning kengliklarida va tog' bag'ri qiyaliklarida keng tarqalgan. Lyoss va lyossimon jinslar suv ayirg'ich tepalarda, yopqich shaklida, qadimgi jinslarni qoplab joylashgan (yotgan). YOtqiziqslarning qalinligi bir necha 10 metrni tashkil qiladi va ko'p hollarda 12-20 metrdan iborat. Tabiiy sharoitda ko'p tarqalganliklari tufayli bu jinslar harxil inshootlar uchun asos va inshoot joylashgan muhit sifatida uchraydi.

Tabiiy sharoitda, kam namlikka ega bo'lgan sharoitda (quruq), lyoss va lyossimon tog' jinslari katta mexanik mustahkamlikka ega va barqaror

nishablikka ega va bu gruntlar yiqilayotganda tik devor hosil qiladi. Tik devorning balanligi 10 metrdan katta. Namlik ortgandan keyin uning mustahkamligi pasayadi va lyosslar katta miqdorga zichlanadi, bu xususiyatni cho‘kuvchanlik deyiladi. Bunda jinslarning strukturasi (tuzilishi) qaytmas o‘zgarishlarga uchraydi, deformatsiya beradi.

Lyoss jinslarining cho‘kuvchanligi inshootlar asosida notekis va shunga binoan inshoot ham notekis cho‘kadi. Cho‘kishning miqdori 2 metrga etadi va undan ortiqga etadi.

Inshootlarni cho‘kishining notekisligi binolarda yoriqlar va boshqa deformatsiyalarni keltirib chiqaradi va ayrim hollarda inshootlar buziladi. Shunday qilib lyoss jinslarida qurilgan inshootlarni buzilishdan saqlash uchun, avval cho‘kuvchanlik darajasini aniqlash va inshootlarini muhofaza qilish choralarini ko‘rish kerak. Inshootlarni muhofaza qilish butun to‘liq ekspluatatsiya davrini o‘z ichiga oladi.

Cho‘kuvchanlik darajasini aniqlashda ularning genezis va stratifikatsiyasini e‘tiborga olish kerak. Lyoss jinslari quyidagi genetik turlarga mansub: eol, prolyuvial, delyuvial-prolyuvial va allyuvial lyoss tog‘ jinslari. Stratigrafik jihatdan lyoss jinslari har xil yoshga ega bo‘lgan turli gorizontlardan iborat va ular turli cho‘kuvchanlikka ega. Ko‘p hollarda cho‘kuvchanlik yuqori qatlamlarga xos. Markaziy Osiyoda cho‘kuvchanlik 16 metrgacha cho‘qurliklarda kuzatiladi.

Amaliyotda, ko‘p hollarda, cho‘kuvchanlik lyoss qatlamlarining butun qalinligi bo‘yicha tarqalgan bo‘ladi va 26-30m ga etadi (100 metrlargacha). Bunday qalinlikdagi lyosslarda cho‘kuvchanlikni aniqlashda katta xatolikka yo‘l qo‘yish mumkin va muhofaza tadbirlari uchun katta xarajatlar talab qilinadi. Cho‘kuvchanlik darajasi qurilish maydonchasining grunt sharoitiga muvofiq aniqlanadi. Bu esa cho‘kish imkoniyatini gruntlarning og‘irligi bilan namlangandagi imkoniyatini belgilaydi va ikki toifaga bo‘linadi:

1- toifa – gruntning cho‘kuvchanligi bo‘lmaydi yoki 5 santimetrdan katta bo‘lmaydi (ortmaydi);

2 - toifa – cho‘kishi mumkin va uning miqdori 5 santimetrdan ortadi.

Cho‘kuvchanligi bo‘yicha grunt sharoitini aniqlash har xil tadbirlarni belgilash uchun foydalaniladi va tadbirlar qo‘llanish inshootni barqarorligini va ekspluatatsiyaga yaroqligini taminlaydi. Cho‘kuvchan va cho‘kmaydigan lyoss jinslariga ajratish, qatlamlar bo‘yicha aniqlanadi va nisbiy chuquvchanlik ko‘rsatgichi deyiladi. Qurilish meyorlarlari va qoidalari qo‘rsatmasiga muvofiq chuquvchanlik darajasini miqdoriy jihatdan aniqlash laboratoriya va dala sharoitida aniqlanadi.

Imoratlar va inshootlarda turli deformatsiyalarga yo‘l qo‘ymaslik maqsadida, asos bo‘lib xizmat qiladigan cho‘kuvchan gruntlar, cho‘kuvchanlik darajasiga bog‘liq ravishda har xilmuhofaza qilish tadbirlari amalga oshiriladi. Ular uch guruhga bo‘linadi:

1. Atmosfera yog‘inlari va har xil oqava suvlari gruntlarni namlanishdan muhofaza qilish tadbirlari;

2. Inshootlarga kerakli mustahkamlik va barqarorlik beradigan konstruktiv tadbirlar;

3. Cho‘kuvchanlik xossasi yo‘qotiladigan suniy mustahkamlash tadbirlari.

Kotlovanlar bilan chuqur yo‘l o‘yilmalarini kanallar, karerlar bilan ochilgandan keyin har xil injener-geologik hodisa va jarayonlar yuz beradi va ularni o‘z vaqtida oldindan ko‘ra bilish, har xil profilaktik chora-tadbirlar o‘tkazish va salbiy hodisalarni oldini olish zarur. Ko‘pincha kotlovanlarda, kanallarda, karerlarda quyidagi injener-geologik hodisa va jarayonlar: nishablik barqarorligining buzilishi, shishish (grunt hajmini ortishi), o‘yilmalar asosida gruntlarni siqib chiqarilishi vashishish(puchenie), plyunlarning yorib ketishi (прогыв - yorib o‘tishi)yuz berishi mumkin.

Nishabliklarni barqarorligini buzilishi quyidagi shakllarda namoyon bo‘ladi: surilish, qulash (ag‘darilish), gruntning asosdan siqib chiqarilish (выдавливание), nishablikning yuvilishi.

Agar kotlovan nishabligidan suv sizib chiqib tursa, u holda nishablikda (gruntlarda) ishqalanish va bog‘lanish kuchi kamayadi va gruntlarda suffoziya

hoidisasi ro‘y beradi va suv mayda zarralarni yuvib chiqaboshlaydi, nishablikni barqarorligi (mustahkamligi) buziladi va surilish va gidrodinamik bosim ortadi, suffoziya va boshqa salbiy hodisalar ro‘y beradi. Bu holda nishablikni quritish (zaxini qochirish), deformatsiyani yo‘qotadi va bu esa qarshi kurashning asosiy chorasi hisoblanadi.

Qiyalikni yoki uning bir qismini siqib chiqarmoq, (tashqi yuk ta’sirida) gilli jinslarning oquvchanligi bilan bog‘liq. Siqib chiqarilish natijasida qiyalik (cho‘kadi) o‘tirib qoladi va suriladi. Shunga o‘xshash deformatsiyalar, agar karer uzoq muddat ochiq turganda karerlarda kuzatiladi va bunga sabab bosim o‘zgarishi tushishi (perepad) katta bo‘lganda gilli jinlarda, kuchlanishni kamayishi natijasida sodir bo‘ladi. Bunday deformatsiyalarni oldini olish doimo ishlab turgan qazilmalarda karerning qiyaligini havfsiz chegaragacha kamaytirilishini talab qiladi. Gilli jinlardan tuzilgan namli yerlarda tuproq to‘kish kerak va bu bosimni o‘zgarishini ta’minlash kerak.

Qiyaliklarning yuvilishi boshqarilmagan oqimlar bilan bog‘liq. Buning natijasida har xilkattalikga ega bo‘lgan kichik oqimchalar tik devorlarni hosil qilib rivojlanadi va qiyaliklarning deformatsiyasi sodir bo‘ladi. Bunday deformatsiyalarga qarshi kurash choralari faqat yuvadigan suvlarni kanavalar bilan chekkaroqqa yo‘naltirishdir.

Kotlovanlar tagini shishishi va siqib chiqarilishi, hamda yer osti suvlarini urib ketishi hodisalari, kotlovan bilan suv o‘tkazmas qatlam ochilsa, va bu qatlamlar pastki bosimli suvli gorizontni yopib tursa, bunday hodisa ro‘y berishi mumkin.

Kotlovan tagida gilli gruntlarda rivojlanadigan gidrostatik bosim miqdoriga bog‘liq ravishda, asos ko‘tarilishi mumkin (shishishi) yoki yer osti suvi urib ketishi natijasida grunt siqib chiqarilishi mumkin. SHunday qilib bunday jarayonlarning hosil bo‘lish sabablari ma’lum gidrogeologik sharoitda hosil bo‘ladi.

Suv omborlari qirg‘oqlarini qayta ishlashi. O‘zbekistonda har xil maqsadlarni uchun 55 donadan ortiqroq suv omborlari qurilgan. Suv

omborlarida, ayniqsa yiriklarida, to'liqlanish ta'sirida qirg'oqlarni qayta ishlash jarayoni kechadi va yangi o'zgargan profilni qirg'oqni hosil qiladi. Bu zonada bo'ladigan jarayonlar turli inshootlarni buzadi. Qayta ishlash zonasining kattaligi quyidagi omillarga: to'liqlarning balandligi va to'liqlarning harakatlanish tezligiga, qiyalikning tikligiga va qirg'oq qiyaligining shakliga, qiyalikda joylashgan tog' jinslarining tarkibi va yotish sharoitiga, qiyalikni gidrogeologik sharoitigabog'liq.

Tog' jinsi qatlamlari bosimi (gornoe davlenie). Tog' jinsi bosimi deganda qazilmaning tepasida qazilmalar kavlanganda paydo bo'ladigan tog' jinslarilagi kuchlanish tushuniladi. Tabiiy sharoitda tog' jinslari quchlanish muvozanati holatida bo'ladi. Qazilma kavlanganda, qazilma atrofida muvozanat buziladi va siqilish, chuzilish va surilish kuchlanishi hosil bo'ladi. Bunda esa mustaxqamlilik chegarasini oshib ketadi va oqibatda deformatsiya ro'y beradi (cho'kadi). Buni oldini olish uchun qazilmalar maxkamlash devorlarini mustahkamlash kerak. O'pirilib intilayotgan tog' jinslari, mustahkamlangan yerga mexanik ta'sir o'tkazadi va buni esa tog' qatlamlari bosimi deyiladi.

Tog' bosimini keltirib chiqaruvchi asosiy sabab, og'irlik kuchidir – tog' jinsi og'irligidir. Tonnellarda tog' bosimini konkret ko'rinish sabablari juda ko'p tabiiy omillardan iborat: tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyati, tektonik buzilganligi, qatlamlanish xarakteri va boshqa xususiyatlar, qazilmalarning chuqurligi, ularning o'lchami, shakli va o'zaro joylashishi, qazilmalarning tog' jinslari yotish burchaklari tomoniga yo'nalganligi, qazilmalarning kavlash tezligi va mustahkamlash tezligi, mustahkamlash usullari va ashyolarning mexanik xususiyati.

Ko'p sonli gipotezalardan biri M.M.Protod'yakonovning "Gumbazlarning o'tirilishi gipotezasi" katta ahamiyatga ega (svod-gumbaz) va hozirgi kunda ham undan foydalaniladi. Shu gipotezaga mufoviq tog' bosimi qiymati "R", tog' jinsi massasining qulashi buzilish gumbazi hajmidan aniqlanadi. "R" esa qazilmaning tepa qismida parabola shakliga ega bo'ladi. Tog' bosimi qiymatiga muvofiq qazilmani mustaxqamlash hisobi qilinadi.

Mustaxqamlash turi va ashyosi, tog' bosimi amaliyotda aniqlanganidan so'ng topiladi.

Tog' qazilmalarida shishish. Qazilmalar plastik holatdagi tog' jinslarini siqib chiqarilishi deformatsiyasiga shishish deyiladi. Shishish tog' jinslari bosimining bir turi hisoblanadi. Bir necha yuz metr chuqurlikda har xil mineral tarkibli gilli jinslarda paydo bo'ladi. Eng faol shishish (intensivno) montmorillonit tarkibli gilli tog' jinslarida va tarkibida chirindi bo'lgan va zarralar yuzasida diffuzion ishqor kationlari bo'lgan tog' jinslarida uchraydi. Lekin malum bir sharoitlarda hamma tog' jinslari uchun shishish qobiliyati xos.

Shishish tog' jinslarida har doim ham, tog' qazilmalarini qazib bo'lgandan keyin (shu zaxoti-yoq) hosilbo'lavermaydi. Vaqt o'tishi bilan uning salbiy oqibatlari asta-sekin yo'qotiladi. Bunda tez orada qazilmani mustahkamlash lozim. Tepalarini to'sinlar bilan mustahkamlash kerak. Shishish aniqlangandan so'ng hamma bo'shliqlar qoplama bilan tog' jinslari oralig'ida tamponaj (gillar bilan shibbalanadi) qilinadi. Bu tadbirlar mustaxqamlovchini ma'lum bir turida, gilli tog' jinslar chuzilishini oldini oladi.

Yer osti suvlari va gazlarni qazilmalarda urib ketishi

Shunga o'xshash suv urib ketishlari tektonik yoriqlar, katta yoriq zonalari va karst bo'shliqlari bor yerlarda sodir bo'lishi mumkin. Urib ketishlar odatda yer osti qazilmalari tagida (zaboy) sodir bo'lishi mumkin. Urib ketishlarni oldini olish uchun, quduk tagidan ilgari ketadigan (chuqurliq) gorizontali yoki qiya qo'rinishida quduqlar kavlanadi, ayrim vaqtda quduqlar elpig'ichsimon shaklda joylashtirilgan bo'ladi. Quduqlar soni, ularning chuqurligi, konstruksiyasi gidrogeologik hisoblar yordamida aniqlanadi. Ilgari ketgan quduqlarni kavlash, zaruriy ehtiyot choralarini qo'llab kavlanadi.

Yer osti qazilmasida qaysidir chuqurlikda, suvli gorizontning tagida bosimli suv qatlami bo'lsa va qalinligi uncha katta bo'lmasa, bunday yerlarda yer osti suvlari yuqori qatlam tomonidan kelishi mumkin. Bunday pastdan urib ketishlar, aksariyat kotlovan kovlangan vaqtda birdan ro'y bermaydi, vaqt

o'tishi bilan gilli suv o'tkazmas qatlam xususiyatiga bog'liq ravishda sodir bo'ladi. Bunday urib ketishlarni qazilmalarni muhofaza qilish uchun, qazilma kovlangandan keyin, u yerda suv sathini pasaytiruvchi quduqlar kavlanadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Ekzogen geologik jarayonlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Nurash deb nimaga aytiladi?
3. Nurashning qanday turlarini bilasiz?
4. Fizik nurash qanday sodir bo'ladi?
5. Tog' jinslarining parchalanishida issiqlikdan kengayish koeffitsienti qanday ahamiyatga ega?
6. Kimyoviy nurash qanday sodir bo'ladi?
7. Gidratatsiya, degidratatsiya, erish va gidroliz jarayonlariga tushuncha bering?
8. Organik nurash qanday paydo bo'ladi?
9. Nurash qanday sharoitlar bilan bog'liq?
10. Elyuvial yotqiziqlar deb nimaga aytiladi?
11. Nurash qobig'i deb nimaga aytiladi?
12. Shamolning geologik faoliyatini qaerlarda kuzatish mumkin?
13. Deflyasiya deb nimaga aytiladi?
14. Deflyasiya jarayoni qanday hodisalarga sabab bo'ladi?
15. Korraziya jarayoni qanday sodir bo'ladi?
16. Barxan va dyunalar qanday hosil bo'ladi?
17. Eol yotqiziqi deb nimaga aytiladi?
18. Yer yuzasidagi oqar suvlarning geologik faoliyati qanday turlarga bo'linadi?
19. Jarliklarning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring?
20. Sel oqimi deb nimaga aytiladi va sel oqimlarining paydo bo'lish jarayonini tushuntiring?
21. Daryo eroziyasiga tushuncha bering?

22. Meandralar qanday hosil bo‘ladi?
23. Daryo vodiylarining yotqiziqalarida allyuviyning qanday fraksiyalari mavjud?
24. Daryo vodiysining shakllanishi qanday bosqichlarda sodir bo‘ladi?
25. Qayir usti terrasasi deb nimaga aytiladi?
26. Terrasalar qanday turlarga bo‘linadi, ularga tushuncha bering?
27. Dengiz qirg‘og‘i kesimi qanday mintaqalardan iborat?
28. Dengiz abraziyasini izohlang?
29. Ko‘llar deb nimaga aytiladi va qaerlarda joylashgan bo‘ladi?
30. Botqoqliklar qanday hosil bo‘ladi va qanday turlarga bo‘linadi?
31. Injener-geologik jarayon va hodisalar deb nimaga aytiladi?
32. Surilish yuzasi deb nimaga aytiladi?
33. Surilishlar qanday sabablarga ko‘ra paydo bo‘ladi?
34. Surilishlarning rivojlanishi qanday bosqichlarda sodir bo‘ladi?
35. Surilma qiyaligining tuzilishiga va siljish oynasining relefiga qarab (F.P.Savarenskiy bo‘yicha) surilmalar qanday turlarga ajratiladi?
36. Suffoziya so‘zi nimani anglatadi?
37. Suffoziya jarayonining rivojlanishini N.M.Bochkova, A.N.Patrashov N.M.Istominalarning tadqiqot ishlari asosida tushuntiring?
38. Karst hodisasi qanday sodir bo‘ladi?
39. Karst hodisasi qanday iqlim mintaqalarida keng tarqalgan?
40. Hozirgi vaqtda inshoot qurish amaliyotida qanday chora va tadbirlar qo‘llaniladi?
41. Cho‘kish hodisasi qanday sodir bo‘ladi?
42. Cho‘kish hodisasining oldini olish uchun qanday chora va tadbirlar qo‘llaniladi?
43. Irrigatsion eroziya qanday yerlarda sodir bo‘ladi?
44. Suyulish deb nimaga aytiladi?
45. Suyulish hodisasi qanday holatlarda tezlashadi?

VIII-bob. Tog‘ jinslarining fizik-mexanik xossasi

8.1. Solishtirma og‘irlik

Gruntlarning solishtirma og‘irligi (γ) deb, mutlaqquruq jins skeleti zarralari og‘irligining hajmiga bo‘lgan nisbatiga aytiladi.

$$\gamma = \frac{q_s}{V_s}, \text{ g/sm}^3$$

Gruntlarning solishtirma og‘irliklari ularning mineral tarkibiga va organik moddalarning miqdoriga bog‘liq.

Tog‘ jinsini hosil qiluvchi minerallarning solishtirma og‘irliklariga bog‘liq ravishda, keng tarqalgan tog‘ jinslarining solishtirma og‘irliklari 2,5-2,8 g/sm³ oralig‘ida o‘zgarib turadi. Ularning qiymati og‘ir minerallar miqdorining ortishi bilan ortib boradi. SHuning uchun asosiy magmatik jinslarning solishtirma og‘irligi 3,0-3,4 g/sm³ va nordon magmatik jinslarning solishtirma og‘irligi 2,6-2,7 g/sm³ ni tashkil qiladi.

Qumlarning solishtirma og‘irligi 2,65-2,67 g/sm³, qumli-gilli jinslarning solishtirma og‘irligi 2,68-2,72 g/sm³ va gilli jinslarning solishtirma og‘irliklari esa 2,71-2,76 g/sm³ ni tashkil qiladi.

Grunt tarkibida organik moddalarning mavjudligi uning *solishtirma og‘irligini* pasaytiradi. Tarkibida chirigan organik moddalar bo‘lgan tuproqlar tub tog‘ jinslariga nisbatan kichik *solishtirma og‘irliklarga* ega bo‘ladilar.

8.2. Gruntlarning hajmiy og‘irligi

Bu xususiyat gruntlarning *strukturaviy, teksturaviy* va boshqa bir qatorahamiyatli xossalarini belgilab beradi. Bu ko‘rsatkich surilma qiyaliklarini, kanal, kotlovan nishablarining mustahkamligini, inshootga tiralgan devorlarga bo‘lgan tabiiy bosimni hisoblash uchun asosiy hisoblash ko‘rsatkichi bo‘lib hisoblanadi. Tabiiy namlik va strukturadagi grunt hajmiy birligining og‘irligiga hajmiy og‘irlik deb yuritiladi.

$$\Delta = \frac{q}{v}, \text{ g/sm}^3$$

Uning qiymati tog' jinsining mineral tarkibiga, namligiga va g'ovakligiga bog'liq.

Ko'pgina cho'kindi jinslarning hajmiy og'irligi (qumli, gilli, changli, karbonatli va boshqa jinslar) asosan ularning g'ovakligi va namligiga, qisman esa mineral tarkibiga bog'liq. Bu xolni tog' jinslari g'ovakligining keng miqyosda o'zgarib turishi bilan tog' jinslarining qattiq, suyuq, gazsimon qismlari solishtirma og'irligining bir-birlaridan keskin farqqilishi bilan va keng tarqalgan tog' jinsini hosil qiluvchi minerallar solishtirma og'irligining doimiyligi bilan tushuntirish mumkin.

Kimyoviy, metamorfik va magmatik jinslarning hajmiy og'irligi ularning mineralogik tarkibi bilan belgilanadi, chunki bu jinslarning g'ovakligi odatda juda kichik bo'ladi. Gilli, lyoss, qumli va yirik donali cho'kindi jinslarning hajmiy og'irligi odatda 1,30-2,40 g/sm³ oralig'ida o'zgarib turadi. Magmatik jinslarning hajmiy og'irligi 2,50-3,50 g/sm³, argillit va alevrolitlarning hajmiy og'irligi 2,20-2,50 g/sm³, ohaktoshlarning hajmiy og'irligi 2,40-2,60 g/sm³, mergellarning hajmiy og'irligi 2,10-2,60 g/sm³, qumtoshlarning hajmiy og'irligi 2,10-2,60 g/sm³ orasida o'zgarib turadi.

Grunt skeletining hajmiy og'irligi deb, tabiiy tuzilishga (strukturaga) ega bo'lgan ma'lum hajm birligidagi grunt skeleti (qattiq qismining) qismining og'irligiga aytiladi.

$$\delta = \frac{q_s}{v}, \text{ g/sm}^3$$

Skeletning hajmiy og'irligi, gruntning hajmiy og'irligiga nisbatan doimiy miqdordir, chunki u g'ovaklik va mineralogik tarkibga bog'liqdir. Tog' jinsi g'ovakligi qanchalik kichik va og'ir minerallarning miqdori ko'p bo'lsa, jins skeletining og'irligi shunchalik katta bo'ladi.

Grunt skeletining hajmiy og'irligi, hajmiy og'irlik va namligi orqali quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin.

$$\delta = \frac{\Delta}{1+0.01w}, \text{ g/sm}^3$$

bu yerda: w - foiz bilan ifodalangan og'irlik birligidagi namlik.

Qum va qumli jinslarning tabiiy strukturadagi skeletining hajmiy og'irligini har doim ham zarralar orasida bog'lanish yo'qligi sababli aniqlash imkoniyati bo'lmaydi. Shu sababli bu ko'rsatkichni aniqlash uchun laboratoriya sharoitida gruntning buzilgan strukturadagi ikki xil holati uchun (o'ta zichlanmagan va zichlangan) skeletning hajmiy og'irligi aniqlanadi.

Grunt skeleti hajmiy og'irligining qiymati g'ovaklikni, g'ovaklik koeffitsientini hisoblashda hamdatuproqli to'g'onga to'kilgan jinslarning qanday zichlanganligini aniqlashda ishlatiladi.

8.3. Gruntlarning plastikligi

Plastiklik deb, gilli gruntlarning tashqi kuch ta'sirida o'z shaklini uzilmasdan o'zgartirishi va bu shaklni ta'sir yo'qotilgandan so'ng saqlab qolishi xususiyatiga aytiladi. Gruntlarning bu xususiyati gilli jinslar tarkibida bog'langan suvning mavjudligi bilan bog'liq hamda qoldiq deformatsiyaning namoyon bo'lish imkoniyatini xarakterlaydi. Gilli jinslardagi plastiklik xususiyati, jinslar tarkibidagi ma'lum miqdorda bo'lgan bog'langan suv bilan bog'liq va bu suv jins zarralariga bir-biriga nisbatan uzilmasdan harakat qilishiga imkon beradi.

Ma'lum miqdoriy namlikdagi plastiklik xususiyatiga gil, gilli tuproq, lyoss, mergel, bur, tuproq va qisman sun'iy gruntlar egadirlar.

Gilli jinslarning bosim ta'sirida deformatsiyalanishi ularning holatiga, ya'ni tarkibidagi bo'sh bog'langan suvlarning miqdoriga bog'liq.

Grunt tarkibida namlik ortib borishi bilan u o'zining quruq holatdagi mustahkamligini yo'qota boshlaydi va grunt zarralari orasidagi masofa ortib, bog'lanish esa yo'qolib boradi.

Grunt tarkibida namlik miqdorining ortib borishi bilan avvalo uning quruq holatidagi mustahkamligi yo'qolib, zarralar orasidagi masofa ortadi, bog'lanish yo'qolib boradi va grunt suyuq jismga o'xshash oquvchan holatga ega bo'ladi.

Injener-geologik tadqiqot ishlarida gruntlarning plastiklik xususiyati ikki xil darajadagi namlik ko'rsatkichi bilan belgilanadi:

1) plastiklikning yuqori chegarasi yoki oquvchanlikning pastki chegarasi (W_f). Namlik miqdori bu chegaradan ortishi bilan grunt plastik holatdan oquvchan holatga o'tadi.

2) plastiklikning pastki chegarasi (W_p). Namlik miqdori bu chegaradan ortishi bilan grunt quruqholatdan plastik egiluvchan holatiga o'tadi.

Yuqori va pastki plastiklik (egiluvchanlik) lardagi namliklar qiymati orasidagi farqqa plastiklik soni deyiladi. Plastiklik soni namlikning qandayqiymatlarda o'zgarganda gruntlar plastiklik xususiyatiga ega bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Plastiklik chegaralari va sonidan foydalanib gilli jinslar turli sinflarga bo'linadi. Plastiklik soniga qarab gruntlar qumoq tuproq ($M_r=1-7$), gilli tuproq ($M_r=7-17$) va gillarga ($M_r>17$) bo'linadi.

Gilli jinslarning holatini (konsistensiyasini) aniqlash uchun odatda plastiklik chegaralari bilan tabiiy namlik taqqoslanadi.

6-Jadval

Gilli jinslarning holatini aniqlash

| Holati | Jinslarning tabiiy holatdagi namligi |
|------------------|---|
| Qattiq jinslar | Pastki plastiklik chegarasidan kichik |
| Plastik jinslar | Pastki plastiklik chegarasidan katta, lekin yuqori plastiklik chegarasidan kichik |
| Oquvchan jinslar | YUqori plastiklik chegarasidan kata |

Jinslarning holati (konsistensiyasi) deb, gill zarralarining harakatchanlik darajasi yoki ularning tashqi kuch ta'sirida qarshilik ko'rsatish qobiliyati tushuniladi. Bu xususiyat faqat gilli tuproq, qumoq tuproq jinslari uchun xos bo'lib, jinslar tarkibidagi suv miqdori bilan belgilanadigan holatini ko'rsatadi.

8.4. Gruntlarning ko'pchishi (shishishi)

Gilli jinslarning suvga to'yinishi jarayonida hajmini orttirishiga ko'pchish (shishish) deyiladi. Gruntlarning ko'pchish qobiliyati gil minerallarning gidrofil xususiyati va zarralarning katta solishtirma yuzalari bilan bog'liq.

Ko'pchish-gruntning gidratatsiyasi natijasidir va grunt da bo'sh bog'langan suvning hosil bo'lishi bilan bog'liq. Kolloid va gill zarralari atrofida hosil bo'lgan bog'langan suvlar, zarralar oralig'idagi bog'lanish kuchini kamaytiradi, zarralarning o'z o'rnini o'zgartirishiga sabab bo'ladi va natijada gruntning hajmi ortadi (ko'pchiydi).

Ko'pchish jarayonida gruntning faqat hajmigina ortib kolmay, zarralar orasidagi bog'lanishning kamayishi hisobiga ivib ular buzilishi mumkin.

Ko'pchish jarayoni osmotik xarakterga ega. Ko'pchish jarayoni sodir bo'lishi uchun jinsni o'rab olgan g'ovaklar oralig'i eritmasi va suvning tuz konsentratsiyalari orasidagi o'zaro nisbati sabab bo'ladi. Agar tashqi eritmaning (suvning) tuz konsentratsiyasi jins g'ovaklarida joylashgan g'ovak eritmasi tuz konsentratsiyasidan kichik bo'lsa, ko'pchish (shishish) sodir bo'ladi. Agar suvning tuz konsentratsiyasi, g'ovak eritmasi tuzkonsentratsiyasidan katta bo'lsa, ko'pchish sodir bo'lmaydi, lekin jinslar siqilishi, hajmini kamaytirishi mumkin.

Grunt hajmining ko'pchish jarayoni ortishi vaqtida, ko'pchish bosimi deb ataluvchi bosim paydo bo'ladi va rivojlanadi. Bu bosim gruntga qo'yilgan tashqi yuk yordamida o'lchanishi va aniqlanishi mumkin.

Shunday qilib, gruntning ko'pchish qobiliyati hajmining ortishi, namlik miqdorining o'zgarishi va ko'pchish bosimi orqali belgilanadi.

Gruntning strukturasi va tarkibi (mineralogik, granulometrik, almashinuv kationlari tarkibi, namligi va boshqalar), grunt bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan eritmalarning kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi va gruntga ta'sir etayotgan tashqi bosimning miqdori ko'pchish xarakterini aniqlab beradi.

Qumlar va qumoq tuproqlar umuman ko'pchimaydi yoki ozgina ko'pchiydi. Gil va gilli tuproq ko'pchishi kolloid va gill zarralari miqdorining ortishi bilan

usib boradi. Masalan, ayrim gill jinslari to'yinish jarayonida o'z hajmini 80% dan ziyodga (montmorillonit) ko'paytirishi mumkin. Kaolinit va illit zarralari esa 25% ga o'z hajmini ko'paytiradi.

Gruntlarning ko'pchishi qurilish ishlarida e'tiborga olinishi lozim bo'lgan ahamiyatli xususiyatdir. Bu hodisa bilan quruvchi qurilish kotlovanlari qazilganda, to'g'on va suv ombori qurilishi vaqtida (gidrogeologik sharoitining o'zgarishi bilan bog'liqtog' jinslari namligining ortishi jarayonida) duch kelishi mumkin. Kotlovanlarning zamini va nishablarida suvlarning ta'siridan gruntlar faqat ko'pchimay ivishi mumkin va natijada gruntning tabiiy strukturasi to'liqbuzilib ketadi.

Gruntlar qurishi jarayonida o'zlaridagi suvni yo'qotadi va o'z hajmini qisqartiradi.

Bu hodisa fizik-kimyoviy jarayonlar-sinerezis va osmos natijasida ham sodir bo'ladi. Hajmqisqarishi faqat nam gruntlar uchun xos xususiyatdir.

Hajm qisqarishi natijasida grunt zichlanadi va qattiqholatga o'tadi. Gilli gruntning zichlanishi natijasida uning deformatsiyaga bo'lgan qarshiligi ortadi va hajm qisqarishi jarayonida yoriq, darzlar hosil bo'ladi, bu esa ularning suv o'tkazuvchanligi darajasini orttiradi.

Issiq va quruqliqlik sharoitda hajm qisqarishi ta'sirida hosil bo'lgan yoriq va darzlar, grunt massivini bir necha metr chuqurlikgacha bo'lib yuboradi.

Hajm qisqarishi natijasida faqat zichlanish va yorilishgina sodir bo'lmay, grunt tarkibidagi eruvchi kimyoviy komponentlar qayta taksimlanishi mumkin. Tog' jinsining bug'lanish sodir bo'layotgan qismini bug'lanish vaqtida tuzlar to'planishi va kristallanishi mumkin va natijada gruntlar sementlanadi. Demak, bug'lanish natijasida grunt hajmining qisqarishi murakkab fizik-kimyoviy jarayon bo'lib, zarralar orasidagi strukturaviy bog'lanish xarakterining o'zgarishiga olib keladi.

Bu xususiyat asosan gilli jinslarga, qisman mergel va gilli ohaktoshlarga xos bo'lib, katta amaliy ahamiyatga ega. Chunki jinslarning qurishi, yorilishi, darz ketishi, tog' yonbag'irlarida sel oqimlarini to'yintiruvchi to'kilmalarning hosil

bo'lishiga olib keladi.

Grunt hajmining qo'rib qisqarish qiymatini chiziqli yoki hajmiy birliklarda o'lchanadi. Chiziqli hajm qisqarishi (b_E) hamdajmiy qisqarishi (b_W) quyidagi formulalar yordamida aniqlanishi mumkin.

$$b_E = \frac{l_1 - l_2}{l_2}, \quad b_W = \frac{v_1 - v_2}{v_2}$$

va foizlarda o'lchanadi.

Hajm qisqarishi jarayonini o'rganish katta ahamiyatga egadir, chunki jinsning yorilishi, parchalanishi natijasida uning mustahkamligi kamayadi, suv o'tkazuvchanligi ortadi va tabiiy qiyaliklarning, kanal kotlovan nishablarining mustahkamligi kamayadi.

8.5. Gruntlarning yopishqoqligi

Bu xususiyat gilli va lyossimon jinslar uchun xos bo'lib, tarkibida ma'lum miqdorda suv bo'lganda turli predmetlar yuzasiga yopishish qobiliyatini ko'rsatadi. Bu xususiyat kichik tashqi yuk ($1-5 \text{ kg/sm}^2$) va maksimal molekulyar namlik sig'imiga yaqin namlikda paydo bo'ladi.

Namlikning ortishi bilan yopishqoqlik keskin ortib boradi va namlik maksimum miqdorga etishi bilan yopishqoqlik keskin kamayib ketadi.

Yopishqoqlik xususiyati gilli jinsning namligi, mexanik mineralogik tarkibi va almashinuvchi kationlari tarkibi bilan bog'liqdir.

Yopishqoqlik yo'lqurilishi va tuproqni ishlovchi mexanizmlarning ish sharoitiga ta'sir ko'rsatadi. Natijada bu mexanizmlarning ish unumi (*karer, kotlovanlarqazish ishlarida*) kamayadi.

8.6. Gruntlarning ivishi

Bu xususiyat gruntlarning suv ta'sirida yumshab, parchalanib, buzilish qobiliyatini ko'rsatadi. Bu hodisa elementar zarralar yoki grunt agregatlari orasidagi bog'lanishning kamayishi va strukturaviy bog'lanishlarining erishi natijasida sodir bo'ladi. Ivish xususiyati asosan mayda zarrali gruntlarga (gilli

tuproq, qumli tuproq) hamdaqattiq, tarkibida eruvchan va gilli qotishmalar bo'lgan cho'kindi jinslarga xosdir.

Gruntning ivish qobiliyatini baholash uchun ikki ko'rsatkichdan foydalaniladi. Ivish vaqti - bu vaqt mobaynida suvga chuktirilgan grunt namunasining zarralari va agregatlari orasidagi bog'lanish yo'qoladi va turli kattalikdagi bo'laklarga parchalanib ketadi. Ivish shakli grunt namunasi qanday ko'rinishda ivishini, parchalanishini (yirik yoki mayda bo'laklar, qum, chang va boshqalar) ko'rsatadi.

Gruntlarning ivishi uning kimyoviy va mineralogik tarkibiga, strukturaviy bog'lanish xarakteriga, mexanik tarkibiga, namligiga, jinsga ta'sir etuvchi suv eritmasining tarkibi va konsentratsiyasiga bog'liq.

Mustahkam strukturaviy bog'lanishga ega bo'lgan jinslarning aksariyati suvda ivimaydigan jinslar guruhiga kiradi. Donador suvli-kolloid bog'lanishiga ega bo'lgan jinslar iviydigan jinslar guruhiga kiradi.

Gilli jinslar, qumli jinslarga nisbatan bir necha marta sekin iviydi. Tarkibida ozgina miqdorda chirindining yoki ohakning bo'lishi ivish tezligini sekinlashtiradi.

Gruntlarning ivish qobiliyatini o'rganish ularning inshoot zaminini baholash uchun zarur bo'lgan fizik-mexanik xususiyatlarni xarakterlashda katta ahamiyatga ega.

8.7. Gruntlarning yuvilishi

Bu xususiyat harakatdagi suvlarning grunt massivi yuzasiga ta'siri natijasida o'zidan elementar zarra va agregatlarni ajratish qobiliyatini ko'rsatadi.

Gruntning yuvilish qobiliyatini baholash uchun ikki ko'rsatkichdan foydalaniladi:

- 1) gruntdan ayrim zarrachalar va agregatlar ajratib olinishi boshlanadigan, oqimning o'rtacha tezligini ko'rsatadigan yuvilish tezligi;*
- 2) ma'lum bir tezlikda, grunt qatlami o'rtacha qalinligining yuvilish muddatiga bo'lgan nisbatini ko'rsatuvchi yuvilish jadalligi.*

Suvda erimaydigan *kristallizatsion-strukturaviy, bog‘lanishli* jinslarning yuvilishi, asosan ularning tektonik kuchlar va nurash jarayonining ta‘siridan buzilganligiga bog‘liq.

Suvda eriydigan jinslarning yuvilishi esa, suv ta‘sirida *kristallizatsion bog‘lanishni* hosil qiluvchi qotishmaning eritib olib ketilishi bilan bog‘liq. Mergel, alevrolit, bur opoka va boshqajinslarning oqar suv ta‘sirida yuvilishi faqat ularga nurash jarayonining ta‘siri jarayonida sodir bo‘ladi. Suvda erimaydigan gil va gilli tuproqlar ularga suvning uzoq ta‘sir etishidan so‘ng yuviladi.

Kuchsiz strukturaviy bog‘lanishga ega bo‘lgan eriydigan gilli jinslar suv ta‘sirida tez yuviladi va bu tezlik ko‘p hollarda gruntning ivishiga bo‘lgan qarshiligi bilan bog‘liq. Yirik donali (bog‘lanmagan) sementlanmagan va qumli jinslarga strukturaviy bog‘lanish xos emas va ularning ivishi zarralarning kattaligi bilan bog‘liq.

8.8. Gruntlarning eruvchanligi

Gruntlarning eruvchanligi deb, ularning tarkibiy qismini tabiiy suv va boshqa eritmalar ta‘sirida eritmaga o‘tish (erish) qobiliyatiga aytiladi. Erish jarayonida elektr maydoniga va issiqlik harakatiga ega bo‘lgan suv va boshqa eritmalar minerallarning kristallik panjarasini buzadi. Bunda kristallik panjara ionlari suvga o‘tadi va suvli eritmalarini hosil qiladi. Grunt tarkibidagi moddalarning bir qismini eritish va olib chiqib ketilishi natijasida jins massivida turli kattalikdagi bo‘shliqlar hosil bo‘ladi.

Gruntlarning hamma turlari, uning tarkibi va strukturasi qat‘iy nazar turli darajada eriydi. Lekin ishlab chiqarish nuqtai nazaridan karbonatli (ohaktosh, bur, dolomit, mergel,) sulfatli (gips, angidrit), galoidli (galit, silvin, vilvinit, karnallit) jinslar va tarkibida galit, gips, kalsit (tuzli, gilli va lyossimon) minerallari bo‘lgan tog‘ jinslarini o‘rganishda.

8.9. Gruntlarning mexanik xususiyatlari

Gruntlarning deformatsiyalanish xususiyatlari, unga ta'sir etuvchi tashqi kuch ta'siri ostida o'zgarish holatini xarakterlaydi. Bu xususiyatlar deformatsiya moduli va Puasson koeffitsienti orqali ifodalanadi.

Gruntlarning deformatsiyalanish xususiyatlarini, inshootlarni tog' jinslari muhitida ishlash sharoitini takrorlovchi model yordamida aniqlanadi. Ko'p hollarda gruntlarning deformatsiyalanish xususiyatlari statik bosim ta'siri ostida aniqlanadi. Lekin yo'llar va zilzilaga qarshiquriladigan inshootlar uchun gruntlarning bu xususiyatlari vibratsion yoki o'zgaruvchan bosim ta'siri ostida o'rganiladi.

Qoyatosh jinslar va donador jinslarning deformatsiyalanish xususiyatlari bir xil emas. Qoyatosh jinslarning deformatsion xususiyatlariga baho berishda deformatsiya moduli (E) egiluvchanlik moduli (E_e) va umumiy deformatsiya moduli ($E_{um.}$) dan foydalaniladi.

Donador jinslarning asosiy deformatsion xususiyatlariga undagi g'ovaklarning suv va gazlarning siqilishi, jins-zarralari orasidagi masofaning qisqarishi hisobiga, o'z hajmini kamaytirishi kiradi. Suvga to'yingan gruntning zichlanishi uning g'ovaklaridan suvning siqib chiqarilishi bilan bog'liq, ya'ni gruntning namligi kamayib boradi. Suvga to'yinmagan gruntlar zichlanganda uning namligi ma'lum darajadagi bosimgacha o'zgarmaydi. Zichlanish jarayoni vaqt mobaynida tashqi bosim ta'siri ostida sodir bo'ladi. Shuning uchun gruntlarning siqiluvchanligini aniqlash uchun tashqi doimiy bosim ta'siri ostida aniqlanadigan so'nggi deformatsiya va vaqt birligi ichida o'zgaradigan deformatsiya ko'rsatkichlaridan foydalaniladi.

Birinchi guruhko'rsatkichlariga zichlanish koeffitsienti (a), kompressiya koeffitsienti (a_k) zichlanish moduli (E_r), ikkinchi guruhga esa konsolidatsiya moduli (S_w) kiradi.

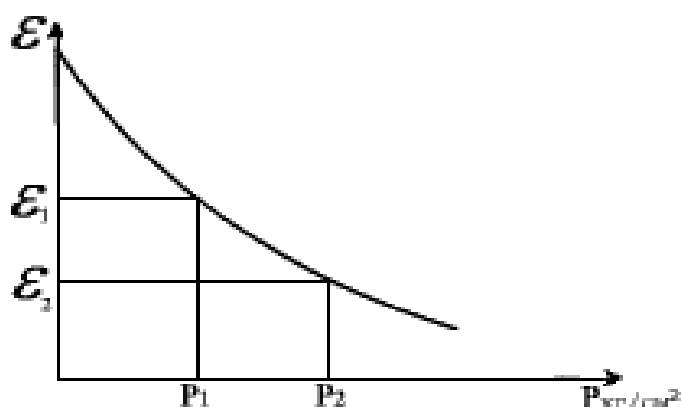
Bu ko'rsatkichlar laboratoriya sharoitidagi zichlanish jarayonida yon tomoniga kengayish imkoniyati bo'lmagan sharoit uchun aniqlanadi.

Ya'ni deformatsiya bir yo'nalishda rivojlanadi. Gruntlarni yon atrofga kengaymasdan sinovdan o'tkazish *kompresiya deyiladi*.

Kompresiya egri chizig'ig'ovaklik koeffitsienti va gruntga quyilgan tashqi bosim orasidagi bog'lanishni ko'rsatadi.

Kompresiya egri chizig'i yordamida zichlanish koeffitsienti aniqlanadi. (51-rasm). P_1 va P_2 tashqi bosimlar uchun zichlanish koeffitsienti quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$\alpha = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{P_2 - P_1}, \quad \text{sm}^2/\text{kg}$$



51-rasm. Kompresiya egri chizig'i yordamida zichlanish koeffitsientini aniqlash sxemasi

Injenerlik hisoblarida siqiluvchanlikni aniqlash uchun nisbiy tik deformatsiya qiymatidan foydalaniladi.

$$l_p = 100 \frac{\Delta h}{h_0}, \quad \text{mm/m}$$

l_p ning qiymatini zichlanish moduli deb yuritiladi va u 1 metr qalinlikdagi gruntning unga qo'shimcha tashqi bosim ta'sir etganda, deformatsiyaning millimetrdagi qiymatini ko'rsatadi.

Gruntning zichlanishi koeffitsienti (α) umumiy deformatsiya moduli (E_{um}) bilan quyidagi nisbat bo'yicha bog'langan:

$$\varepsilon_{um} = \beta \frac{1 + \varepsilon_0}{\alpha} = \frac{\beta}{\alpha_0}$$

bu yerda $-\alpha_0 = \frac{\alpha}{1+\varepsilon_0}$ - nisbiysiqiluvchanlik koeffitsienti:

β -gruntning ko'ndalang nisbiy deformatsiyasiga bog'liq bo'lgan koeffitsienti, uning qiymati esa qumlar uchun 0,8; qumoq tuproqlar uchun 0,7; gilli tuproqlar uchun 0,5 va gillar uchun 0,4 ga teng.

Gruntlarda tashqi bosim ta'sirida sodir bo'ladigan deformatsiya vaqt birligi ichida sodir bo'ladi. Xatto qumlar va suvga to'liqto'yinmagan gilli jinlarda deformatsiya bir laxzada tugamay tashqi bosim berilishi tezligi bilan bog'liqvaqt ichida rivojlanib boradi.

7-Jadval

Gruntlarni zichlanish moduli bo'yicha toifalari (N.N.Maslov ma'lumoti bo'yicha)

| Siqiluvchanlik toifalari | Zichlanish moduli mm/m | Siqiluvchanlikning tavsifi |
|--------------------------|------------------------|--|
| 0 | <1 | zichlanmaydigan gruntlar |
| I | 1-5 | oz zichlanadigan gruntlar |
| II | 5-20 | o'rtadarajada zichlanadigan gruntlar |
| III | 20-60 | yuqori darajada zichlanadigan gruntlar |
| IV | >60 | kuchli zichlanadigan gruntlar |

Suvga to'yingan gilli gruntlarda deformatsiya tezligi g'ovaklardan suvning siqib chiqarilishi tezligi bilan bog'liq bo'ladi.

Suvga to'yinmagan gil gruntining doimiy bosim ostida vaqt birligi ichida zichlanishini - *konsolidatsiya deyiladi*.

Konsolidatsiya jarayonini o'rganish inshootning deformatsiyalanish tezligini bashorat qilishga yordam beradi.

Tik bosim ta'sirida grunt siqiladi (zichlanadi) va yon tomonga kengayish uchun intiladi va bu yerda bosim paydo bo'ladi. Bu bosimni aniqlash turli to'siq inshootlarining nishablarini mustahkamlash uchun olib boriladigan hisoblarda ishlatiladi.

Gruntlarning uzilishga bo‘lgan qarshiligi. *Gruntlar gravitatsion kuchlar, suvning gorizontal bosimi, issiqlik ta’sirida notekis siqilishi va kengayishi natijasida paydo bo‘ladigan cho‘zish (tortish) kuchlari ta’siridan uzilishi mumkin. Cho‘zish kuchlarining ta’siri ostida gruntlarda xarakterli yoriqlar hosil bo‘ladi va ular uziladi (ajraladi). Uzilish mustahkamligi asosan qoyatosh jinslar uchun aniqlanadi. Bu xususiyat nishablarning qiyaligini aniqlash, katta bosimli tonnelerde radial deformatsiyani aniqlash uchun yordam beradi va quyidagi formula orqali aniqlanadi:*

$$\beta_p = \frac{P}{F}$$

bu yerda: -uzilish kuchlanishi, H ;

F -sinish yuzasi, m^2 ;

8.10. Gruntlarning surilishga qarshiligi

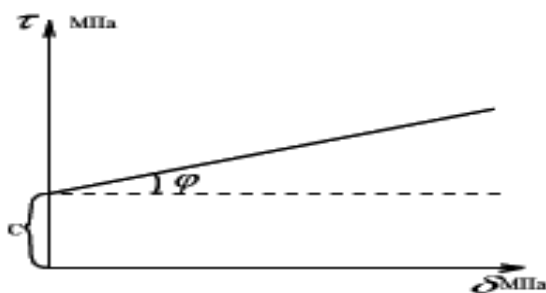
Bu xususiyat gruntlarning katta ahamiyatga ega bo‘lgan xususiyatlaridan hisoblanadi. Gruntlarning ayrim qismlarida, ma’lum tashqi bosim ta’sirida zarralar orasidagi bog‘lanish buziladi va zarralar bir-birlariga nisbatan suriladi, grunt shu bosim ostida katta miqdorda deformatsiyalanish xususiyatiga ega bo‘ladi.

Grunt massivining buzilishi, massiv bir qismini ikkinchi qismiga nisbatan o‘z joyini o‘zgartirishi ko‘rinishida sodir bo‘ladi (qiyalikning surilishi, inshoot asosidan gruntning siqib chiqarilishi va boshqalar).

Gruntlarning surilishga bo‘lgan qarshiligi ma’lum bosim oralig‘ida 1773 yilda K.Kulon kashf etgan chiziqli bog‘lanish orqali ifodalanadi (95-rasm).

$$\tau_{np} = \delta_{td} + C$$

52-rasm. Gruntlarning surilishga qarshiligi



Gruntlarning surilishga bo‘lgan qarshiligini xarakterlovchi ko‘rsatkichlardir. Bu ko‘rsatkichlardan grunt massivlarining mustahkamligi va turg‘un balansini hisoblashda foydalaniladi.

8.11. Gruntlarning mineral tarkibi va tuzilishining, ularning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri

Tog' jinslarini injener-geologik maqsadlarda o'rganish uchun ularning tarkibiy qismini tashkil qiluvchi xususiyatlariga ta'sir ko'rsatuvchi minerallarning miqdorini aniqlash kerak bo'ladi. Bu jihatdan jins hosil qiluvchi birlamchi silikatlar (kvars, dala shpati, olivin, piroksen va amfibollar), oddiy tuzlar (karbonatlar sulfatlar, galoidlar) gil minerallarini (gidroslyudalar, montmorillonit, kaolinit va boshqalar) o'rganish katta ahamiyatga egadir. Minerallardan tashqari tog' jinslari va tuproqlarda turli miqdorda organik moddalar bo'lishi mumkin.

Minerallarning xossalari ularning kimyoviy tarkibi, ichki tuzilishi va mineral tarkibidagi atom va ionlar orasidagi bog'lanishga bog'liq. Minerallarning xossalari o'z navbatida tog' jinslarining injener-geologik xususiyatlarini belgilab beradi. Atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanish tabiati va kristall panjarasining strukturaviy turi ko'pgina minerallarning siqiluvchanligiga bog'liq. Mineral tarkibidagi atomlarning joylanish darajasining ortishi siqiluvchanlikning kamayishiga olib keladi.

Oddiy tuzlarning ahamiyatli injener-geologik xususiyatlariga minerallar panjarasidagi ion turidagi bog'lanish bilan bog'liq bo'lgan eruvchanlik hisoblanadi. Bu turdagi bog'lanishda, agar *ionlarning gidratatsiya energiyasi* panjara energiyasidan katta bo'lsa kristallar erishi mumkin.

Dispers gruntlarning injener-geologik xususiyatlariga gil minerallari katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiiy sharoitda gil minerallari zarrasining kattaligi 1-10 mkm dan katta bo'lmaydi.

Gil minerallari dispers tog' jinslarining faol tarkibiy qismihisoblanib, ularning injener-geologik xususiyatlarini o'zgartiradi. Shu sababli tarkibida ozgina gil minerallarining mavjudligi jinslarning asosiy xususiyatlari- *gidrofilligi*, mustahkamligi, egiluvchanligi, suv o'tkazuvchanligi, ko'pchishi (shishishi) va boshqa xususiyatlariga katta ta'sir o'tkazadi.

Odatda gilli tog' jinslarining injener-geologik xususiyatlariga ularda ko'p

uchraydigan gidroslyuda, montmorillonit va kaolinit minerallari ta'sir ko'rsatadi.

Organik moddalar yer po'stida o'simlik va organizmlarning xayot faoliyati va chirishi natijasida to'planadi. Tog' jinslari tarkibida chirimagan o'simlik qoldiqlari va mikroorganizmlar hamdabutonlay chirigan moddalar-gumuslar keng tarqalgan bo'ladi.

Organik moddalarning tog' jinslari va tuproqlarda gumus holatida mavjudligi, doimo ularning *dispersligini* (zarralarining katta-kichikligini) oshiradi va zichligini belgilab beradi.

Ko'rsatib o'tilganlardan tashqaritog' jinslarining xususiyatlariga ularning tuzilishi, yoki strukturasi va teksturasi ta'sir qiladi.

Struktura deganimizda -tog' jinslarining tarkibiy qismini tashkilqiluvchi elementlarning (ayrim zarralarining, agregatlarning, qotishmasining) katta-kichikligi, shakli, yuzasining tuzilishi va miqdoriy nisbatlarini va ularning bir-birlari bilan bog'lanishini tushunmoq lozim.

Tekstura esa, tog' jinslarining tarkibiy qismini tashkilqiluvchi elementlarning (katta kichikligidan qat'iy nazar) fazoda joylanishini ko'rsatadi.

Struktura va tekstura makro-, mezo-, mikro strukturalarga va makro-, mezo-, va mikro teksturalarga bo'linadi.

Tog' jinslarining makro strukturasi odatda oddiy ko'z bilan aniqlanishi mumkin. Bu tuzilishga oddiy ko'z bilan aniqlanishi mumkin bo'lgan elementlar, g'ovaklar, qatlamlanish kiradi. Bular - tog' jinslarining xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Tog' jinslarining mezostrukturasi polyarizatsion mikroskop ostida o'rganiladi. Mezostruktura va mezoteksturaga barcha mineral zarralar va mikroagregatlar ularning fazodagi holati va polyarizatsion mikroskop ostida ko'rinadigan mikrog'ovak va mikroyoriqlar kiradi.

Mikrostruktura va makrostruktura tushunchasi tarkibida gilli minerallar va gumus bo'lgan gilli, lyoss jinslari va tuproqlar uchun xarakterlidir. Jinslarning bunday tuzilish belgilari 1-5 mkm dan kichik zarralar bilan bog'liq. Bunday kattalikdagi zarralar odatda alohida-alohidaholda uchraydi va jinslarning

injener-geologik xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Demak, tog' jinslarining tuzilish belgilari bo'lib, ularni tashkil qilgan zarralarning kattaligi, g'ovakligi yoki yoriqliligi xizmat qiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Injenerlik geologiyasi fanining vujudga kelishi, rivojlanishi va shakllanishi to'g'risidatushuncha bering?
2. Injenerlik geologiyasi qanday muammolarni xal qiladi?
3. Injenerlik geologiyasi fani qanday qismlarga bo'linadi, ularga tushuncha bering?
4. Injenerlik geologik xususiyatlar deb nimaga aytiladi?
5. Grunt deb nimaga aytiladi?
6. Gruntning solishtirma og'irligini tushuntirib bering?
7. Gruntning hajmiy og'irligiga tushuncha bering?
8. Grunt skeletining hajmiy og'irligi deb nimaga aytiladi?
9. Gruntlarning plastikligi deb nimaga aytiladi?
10. Jinslarning konsistensiyasi deb nimaga aytiladi?
11. Gruntlarning ko'pchishi to'g'risida tushuncha bering?
12. Gruntlarning yopishqoqligi deb nimaga aytiladi?
13. Gruntlarning ivishi to'g'risida tushuncha bering?
14. Gruntlarning yuvilishi to'g'risida tushuncha bering?
15. Gruntlarning eruvchanligi deb nimaga aytiladi?
16. Gruntlarning deformatsiyalanish xususiyatlariga tushuncha bering?
17. Gruntlarning uzilishga bo'lgan qarshiligi qanday sodir bo'ladi?
18. Gruntlarning surilishga qarshiligi qanday xususiyatga ega?
19. Gruntlarning mineral tarkibi va tuzilishining, ularning fizik, mexanik xususiyatlariga ta'siri to'g'risida fikr bildiring?
20. Tog' jinslarining qanday injener-geologik tasnifnomalari mavjud?

IX-bob. Injener- geologik qidiruv ishlarining tarkibi va hajmi

9.1. Umumiy holatlar

Hozirgi vaqtda har xil turdagi inshootlarni loyihasini tuzish va qurilishni olib boorish uchun injener-geologik qidiruv ishlari radikal ravishda kengaytirilgan va aniqlashtirilgan bo'lishi kerak. Bu tabiatni muhofaza qilish va geologik muhitdan ratsional foydalanish muommolari bilan bog'liq. Injener-geologik qidiruv ishlari turli sharoitlarda inshootlarni qurilish sharoitini o'rganishdan iborat, vaholanki inshootlarni shu tabiiy muhitga joylashtirish, muhitni aniqlash va boshqalardan iborat. SHu geologik muhitni inshoot qurishga yaroqli ekanligini va inson faoliyatida foydalanish mumkinligini aniqlashdan iborat. Hozirgi zamondagi injenerlik geologiyasining asosiy vazifasi, qurilish sharoitida geologik muhitdan ratsional foydalanishdir. SHuning uchun injenerlik geologiyasini asosiy vazifasi geologik muhitni inshoot bilan bog'liqligini tushunishdan iborat deb tushuniladi.

Hozirgi vaqtda loyiha qilish va qurish, tabiatni muhofaza qilishni kompleks asosida amalga oshiriladi. Bunda injener-geologik qidiruv ishlarini shunday olib borish kerakki, bunda loyihagacha optimal (qulay) qarorlar qabul qilishga, geologik muhitni yaxshilashga va muhofaza qilishga imkon bo'lsin. Injener-geologik qidiruv ishlarining javobgarligi to'liqligicha injener geologning zimmasiga yuklatiladi. Lekin quruvchi-injenerning vazifasiga injener-geologik ishlarning har xil bosqichdagi tarkibi, mazmuni va hajmi kiradi, chunki quruvchi injener-geologik ishlarning dasturini ishlab chiqishda faol qatnashadi.

Qidiruv ishlari deganda har xil vosita va usullar yordamida optimal va texnik jihatdan maqbul inshootlarni joylashtirish va qurish va ularni variantlarini ishlab-chiqish qidirib toppish va umuman olganda geologik muhitni eng qulay sharoitlarini hisobga olishni ko'rib chiqadi. Hozirgivaqtda injener-geologik qidiruv ishlari ishlab chiqarishning maxsus sohasi hisoblanadi. Injener-geologik qidiruv ishlari bizni davlatimizda kapital qurilishni davlat rejasi asosida olib boriladi. Qurilishning ulkan masshtablarda olib borilishi, injener-geologik

qidiruv ishlarining keng rivojlanishiga, ilmiy-uslubiy mukammalashishiga va texnik vositalarning keng qo'llanishiga sabab bo'ladi.

Qidiruv ishlarining va injener geologlarning hozirgi kundagi asosiy vazifasi qurilish loyihasini sifatli injener-geologik ahborot bilan ta'minlash hamda tabiiy muhit bilan har tomonlama bog'lanishini yoritib berishdir. SHu maqsadda ko'pgina normativ hujjatlar ishlab chiqildi.

Dav STlar qurilish meyorlari va qoidalari qo'llanmalar yuriqnomalar va boshqa injener-geologik qidiruv ishlari o'tkazish uchun ishlab chiqiladi.

Hozirgi vaqtdagi asosiy normativ hujjatlar II-9-78 qurilish m'yorlari va qoidalari. Qurilish uchun injenerlik qidiruv ishlari asosiy holatlar. Bu hujjatga asosan injener-geologik qidiruv ishlari tarkibiga, qurilish m'yorlari va qoidalari 2-9-78 ho'jjati kiradi.

1. Qurilish tumanining tabiiy sharoiti bo'yicha adabiyot va fond materiallarini yig'ish tahlil qilish va umumlashtirish;

2. Injener- geologik

3. Injener- geologik s'emka

4. Injener- geologik razvedka

Qidiruv ishlari buyurtmachi tomonidan beriladigan texnik topshiriq asosida bajariladi. Texnik topshiriq asosida dastur, smeta-kelishuv hujjatlari tuziladi va qidiruv ishlarini o'tkazish uchun ruxsat olinadi.

Dasturda ko'rsatilgan ishlarni bajarish uchun qidiruv tashkilotlari otryad, partiya va ekspeditsiya tuziladi. Qidiruv ishlarining natijasi bo'yichahisobot tuziladi va geologik hududiy fondlarda hisobga (registratsiyaga) olinadi.

Injener-geologik qidiruv ishlari turli xil inshootlarning loyihasini asoslash uchun o'tkaziladi va ularning hajmi, mazmuni, loyihalashtirish bosqichlari bilan bog'liq. Hozirgi vaqtda O'M/KM-202-81 ga muvofiq loyiha oldi va loyiha bosqichlari ajratiladi.

Loyiha bosqichida, loyihalashtirish ikki bosqichda olib boriladi loyiha va ishchi hujjatlari bosqichida yoki bir bosqichli - ishchi loyiha bosqichida olib boriladi.

Bir bosqichli loyihada korxonalar, imoratlar va inshootlar va bir tipli (tipovoy) loyiha bo'yicha quriladigan inshootlar loyihalashtiriladi.

Bir bosqichli loyihada texnik jihatda murakkab bo'lmagan ob'ektlar loyihalashtiriladi. Ikki bosqichli loyihalashtirishda murakkab ob'ektlar loyiha qilinadi.

Qidiruvning loyiha oldi bosqichida iqtisodiy samara berishi va texnik jihatdan muvofiqligi o'rganiladi.

Loyiha va ishchi chizmalari bosqichida qidiruv ob'ekti aniq o'rganiladi. Bu yerlarda loyihalashtirilayotgan inshootlar joylashtiriladi va hisob ko'rsatkichlari, geologik jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar olinadi, bu ma'lumotlar loyiha tuzish va ishchi hujjatlarini loyihagini tuzish uchun lozim bo'ladi har xil inshootlar geologik sharoitga turlicha ta'sir qiladi.

Geologik o'ziga hoslikka muvofiq inshootning xarakteri va tipiga qarab, inshootga har xil ta'sir qiladi.

Birinchi holda (reaksiyada) surilishlarni paydo qiladi, (rivojlanadi), ikkinchi holda chukuvchanlikni, uchinchi holda oquvchanlikni to'rtinchida jinslarning surilishini, beshinchida tog' jinsi bosimini vujudga keladi.

Buni hisobga olib inshootlarning sinfi to'g'risida aniq ma'lumotga ega bo'lish maqsadga muvofiqdir.(jadval -6)

8-Jadval

| Inshootlar ni sinfi | Inshootlarni xarakteristikasi (tavsifi) | Ruxsat etilgan kuchlanishning nisbiy koeffitsenti |
|---------------------------|--|--|
| Sinfdan yuqori (tashqari) | O'ta ahamiyatli va tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan monumental inshootlar, hamda juda uzoq muddatga hisoblangan (100 yildan ko'p)ino'otlar (Elektrostansiya, muzeylar, xaykallar va boshqalar). inshootlar | Qurilishni boshqaradigan oliy organ bilan kelishilgan holda ruxsat etilgan |
| 1 | Katta kapitalligi bilan farq qiladigan va alohida | 0.8-1 |

| | | |
|---|--|-----------|
| | javobgarligi bor inshootlar(gidrotexnik inshootlar, suv transportini va temir yo‘l transporti inshootlari, davlat binolari, ilmiy va jamoat tashkilot binolari, ayrim hollarda sanoat inshootlari- xizmat muddati 60 yilga mo‘ljanlangan.) | |
| 2 | Odatiy kapital inshootlar, fabrika, zavod, axoli yashaydigan uy-joylar, va boshqa normal binolar (fukoro binolari I va II sinfdan, tegirmonlar, yirik kasalxonalar, va o‘quv dargohlari, hamda turli inshootlar xizmat muddati 40 yildan ortiq inshootlar) | 1 |
| 3 | Engillashtirilgan inshootlar (massoviy) Ko‘p quriladigan inshootlarda qo‘llaniladigan (yuqori sinfga mansub bo‘lmagan transportdagi inshootlar, barcha sanoat korxonalar, uy- joy va boshqa binolar, umuman xizmat muddati 40 yildan ortiq bo‘lmagan) | -1-1.25 |
| 4 | Vaqtinchalik xarakterga ega bo‘lgan inshootlar (omborxonalar, temir yo‘ldagi va suv transportdagi vaqtinchalik binolar va b.) hamda inshootlar xizmat muddati 5 yildan ortiq bo‘lmagan, fuqaro binolari- xizmat muddati 10 yildan ko‘p bo‘lmagan binolar kiradi. | 1.25-1.67 |

9.2. Tabiiy sharoitni tahlil qilish va injener-geologik sharoitni tadqiq qilish

Injener-geologik qidiruv ishlari barcha kartog‘rafik ma’lumotlarni yig‘ishdan, tahlilidan va umumlashtirishdan boshlanadi. So‘ngra kelajakda qidiruv ishlari o‘tkaziladigan yerlarning iqlim, geologik, gidrogeologik va

gidrologik o'ziga xosligi bo'yicha ma'lumotlar yig'iladi,(to'planadi). Fond ma'lumotlarini har tomonlama va chuqur o'rganish, injener-geologik sharoit to'g'risida ishchi gipoteza ishlab chiqish qidiruv ishlarining yo'nalishini aniqlash, hamda qidiruv ishlarining hajmi va usullarini aniqlashga imkon beradi. Demak kelajakda quriladigan maydonni to'liq o'rganishga imkon beradi. Bu buyurtmachi tomonidan berilgan ishlarni o'tkazish asosida va texnik topshiriq asosida qidiruv ishlarining dasturi tuziladi.

Injenerlik qidiruv ishlari dasturi , "Qurilish m'yorlari va qoidalari" QM va Q 2-9-78 lariga muvofiq: qidiruv ishlari ob'ektning nomi va joylashishi, tumanning qisqacha fizik-geografik tavsifi, tumanning injener-geologik jihatdan o'rganilganligi haqidagi ma'lumotlar qidiruv ishlari olib boriladigan joyning maydonini asoslash hamda qidiruv ishlari olib boriladigan joy, qidiruv hajmlari, usullari va qidiruv ishlarining o'tkazish tartibi, havfsiz ish olib borishga bo'lgan talab va atrof muhitni muhofaza qilish. Qidiruv dasturiga quyidagilar qo'shib qo'yilishi shart. Texnik topshiriqning nusxasi, taqvim rejasi va smeta. Injener loyihachi bilan injener geolog o'rtasidagi hamkorlik qurilish maydonini oldindan tadqiqot qilib chiqishdan boshlanadi.

Joyning injener-geologik jihatidan o'rganilishi tumanning o'rganilganligi bo'yicha barcha ma'lumotlarni hisobga olib bajariladi. Bu juda muhim va ma'suliyatli katta vazifa va tajribali injener geolog va loyihachi quruvchi tomonidan amalga oshiriladi. Rekognosirovkada quyidagi ishlar belgilab olinadi; Qurilish mo'ljallanayotgan joy bo'yicha yig'ilgan ma'lumotlarning sifatini baholash aniqlashtirish. YAAlpi qurilish obe'ktlarini joylashtirishning taqqoslash variantlarini tahlil qilish va ularni injener-geologik, gidrogeologik, geomorfologik hodisalar jarayonlarga va boshqalarga bog'liqligi; geologik muhitning o'zgarishini birlamchi bashorati ya'ni qurilish vaqtida va ekspluatsiya davrida binolar va inshootlarni o'zgarishi.

Rekognosirovka davrida, tog' jinslarining litologik turlari ko'rsatiladi, va salbiy injener-geologik hodisalarni aniqlash lozim bo'ladi. Rekognosirovka ishlarida kichik hamda tog' kavlash ishlari, geofizik ishlar, gruntlardan va yer

osti suvlaridan namuna olish va tekshirish lozim bo‘ladi. Rekognosirovka tadqiqotlari natijalari asosida hulosalar chiqariladi, hulosalar asosida loyiha qarorlari qabul qilinadi va bo‘lajak ishlar rejalashtiriladi.

9.3. Injener-geologik s‘yomka

Injener-geologik syomkaning aniqligi uning masshtabiga, loyihalashtirish bosqichiga bog‘liq hamda injener-geologik sharoitning murakkabligiga, inshoot turiga va sinfiga bog‘liq. Loyiha bosqichida injener-geologik syomkaning masshtabi 1:25.000 dan 1:2000 gacha qilib belgilanadi. Xatto 1:1000 qilib belgilanadi va masshtab inshootning sinfiga geologik sharoitning murakkabligiga, inshootni geologik muhitiga ta‘sir darajasiga bog‘liq. Yirik masshtabli s‘yomkalar, qurilish materiallari konlarida ham o‘tkaziladi, ayrim vaqt konlar aksonometrik proeksiyadagi geologik qirqimlar bilan ko‘rsatiladi.

Daryo vodiysining aksonometrik proeksiyadagi geologik qirqimi

Odatda juda baland to‘g‘onlar va ularni qirg‘oqqa yopishgan joylari, gidrostansiya binosi, suv quyiluvchi va suv yig‘uvchi inshootlar, 1:2000 va 1:1000 masshtabdagi s‘yomka bilan qoplanadi. Bu s‘yomkalar natijasiga ko‘ra injener-geologik xaritalar tuzishda barcha kavlangan quduqlar va tog‘ qazilmalaridan (shahta) foydalaniladi.

Injener-geologik xaritalarning konditsiyasi bir kvadrat kilometrda to‘g‘ri keladigan nuqtalarning soni bilan belgilanadi,(aniqlanadi).

Agar maydonda tabiiy ochilmalar (obnajeniya) yuq bo‘lsa u holda geologik tuzilish (qirqim) tozalash, uzun o‘ra,shurf, shtol’nya va burg‘ilash quduqlari bilan ochiladi. 1:10000 masshtabdagi injener-geologik s‘yomkalarda o‘rganilayotgan hududning yoki geologik tuzilshning hajmi birligidagi (ko‘rinishidagi) tasavvuri beriladi, va shuning uchun bu s‘yomkalar tarkibida juda ko‘p geologik qirqimlar kesiq xaritalar brak diagrammalar, massivning yorilganlik modeli va boshqalar qo‘shiladi, Yirik masshtabli injener-geologik s‘yomkalar geodezik usullar yordamida instrument yordamida bajariladi.

S'emka maydoniga to'g'ri keladigan jadvalda, 1km² kuzatuv
nuqtalarining soni keltirilgan

| S'yomka masshtabi | Geologik murrakkablik toifasi | Nuqtalarining umumiy soni | Ulardan razvedka qazilmalari ochilgan yerlarda | | |
|----------------------|---|------------------------------|---|-----------|-------|
| | | | YAxshi | Qoniqarli | YOmon |
| 1:100.00 | I | 1 | 0.002 | 0.1 | 00.35 |
| | II | 1.5 | 0.003 | 0.15 | 00.5 |
| | III | 2.2 | 0.05 | 0.22 | 00.7 |
| 1:50.000 | I | 2.2 | 0.05 | 0.3 | 00.9 |
| | II | 3.0 | 0.1 | 0.4 | 10.0 |
| | III | 5.3 | 0.5 | 1.0 | 10.6 |
| 1:25.000 | I | 10.0 | 1.0 | 1.5 | 30.0 |
| | II | 16.0 | 2.0 | 3.0 | 50.0 |
| | III | 22.0 | 3.0 | 4.5 | 70.0 |
| 1:10.000 | I | 28 | 4 | 6 | 9 |
| | II | 34 | 6 | 9 | 12 |
| | III | 40 | 8 | 12 | 15 |
| 1:5.000 | I | 40 | 10 | 15 | 20 |
| | II | 70 | 7 1 | 26 | 35 |
| | III | 100 | 25 | 37 | 50 |
| 1:2.000 | I | 200 | 50 | 75 | 100 |
| | II | 350 | 87 | 128 | 175 |
| | III | 500 | 125 | 187 | 250 |
| 1:1.000 | Nuqtalar soni maxsus hisoblar yordamida aniqlanadi. | | | | |

Loyiha bosqichida injener-geologik qidiruv ishlarining tarkibi quyidagilardan tashkil topadi: injener-geologik s'yomka; geofizik tadqiqotlar, burg'ilash va tog' kavlash ishlari; tajriba filtratsion tadqiqotlari; tajribaviy suv tortib olish va bosim bilan suv haydash; tabiiy holatdagi tog' jinlarini mexanik xususiyatlarini tajribaviy aniqlash (qurilish koefitsenti, egiluvchan siqilish modeli va boshqalar); gruntlarni to'g'on tanasiga yotqizish tajribasi; penetratsion tajriba ishlari; gruntlarni fizik-mexanik xususiyatlarini laboratoriya tadqiqotlari yordamida aniqlash; yer osti suvlarini tarkibini laboratoriya usulida o'rganish; razvedka yordamida qurilish materiallarini zahiralari va sifatini aniqlash. Avval aytilganidek loyiha va ishchi hujjatlari bosqichida injener-

geologik qidiruv ishlarining tarkibi mahsus o'tkazilgan tadqiqotlar hisobiga kengayib boradi va qidiruv ishlarining dastlabki bosqichda mumkin emas va maqsadga muvofiq emas.

9.4. Tog' inshootlari (Qazilmalari)

Loyiha bosqichida tanlab olingan chiziqlarda (yo'nalishlarda) razvedka ishlari shurflar, shahtalar va shtol'nyalar yordamida olib boriladi. Bunday turdagi qazilmalar juda kerak qachonki strukturasi buzilmagan, katta o'lchamdagi namunalar, tabiiy holatda yotgan jinslarning tarkibi va xususiyati to'g'risida tadqiqotlar o'tkazish, nurash qobig'ida tekshiruvlar o'tkazish va to'g'onning qirg'oqqa tutashgan yerida, tog' jinslarining yorilganligini (tektonik uzilishlar va ularni atrofidagi yoriqlar) o'rganish va tektonik yoriqlarning kal'siy va boshqa mineral bilan to'ldirilganligini tekshirish uchun kerak bo'ladi. Shahtalar va shtolnyalar devorlardagi yoriqlarni chiziqlarni, va surilish yo'llarini, klivaj va slanetssimon tuzilishlarni o'rganishga imkon beradi. Bu barcha ma'lumotlar, tektono-fizik va strukturaviy taxlil qilishga imkon beradi. Bulartog' jinslarini massivdagi ichki tabiiy kuchlanishni aniqlash uchun o'ta muhimdir. Bunday turdagi tog' qazilmalari qatoriga kanavalar (ariq handak) shahtalar va shtol'nyalar kiradi. Shahtalar va shtolnyalar yana yon tomonga qiyalagan gorizont va tik qazilmalar ham ajratiladi. Kanavalar ochiq turdagi tog' qazilmalarini (14.5 rasm) tashkil qiladi. Bu qazilmalar odatda daryo vodiysi qiyaliklarda yer yuziga yaqin joylashgan yotqiziqqlarni o'rganish uchun joylashtiriladi. Kanavalar odatda turli uzunlikda kavlanadi.

Kanavalar tub tog' jinslarini yotish burchagini aniqlashga imkon beradi, va shuning uchun qatlamlarni yotish burchaklariga tik chiziq yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi.

Bo'shak jinslarda kanava kavlashda nishablikning nisbati qabul qilinadi, va jinsning barqaror nishabligining burchagiga teng qilib qabul qilinadi; Qumlarda 1ga teng, gilli tuproqlarda 1/5 ga teng gillarda 1/10 teng qilib qabul qilinadi.

Bo'shaq va bog'langan (qumlar gilli tuproq va gillar) jinslarda belko'rak bilan mergellarda va yumshoq ohaktoshlarda qumtoshlarda slanetslarda, "kaylo" va "lom" bilan kavlanadi. Qoyatoshlarda (magmatik, metamorfik va cho'kindi) kanavalarni kavlash portlatish yo'li bilan olib boriladi. Kanavalarni chuqurligi 3.0 m qilib kavlanadi va tahta bilan mustahkamlanadi.

Yer osti tog' qazilmalari ikkiga bo'linadi, vertikal :shurflar, "dudka" va shahtalar va gorizontallar shtol'nya, shtreklar, kvershlagigilar. Shurflarni kesimi 10 metr chuqurlikgacha 1.2-2 metr qilib qabul qilingan va qolgan kichik chuqurliklarda 1*1.15*1.2*1.5 va 1.5*0.75 qilib qabul qilingan. Shurflarning devorlari tog' jinsining holatiga qarab har xil yo'l bilan mustahkamlanadi.

Shahtalar vertikal tog' qazilmasi bo'lib kvadrat yoki to'g'ri burchakli kesimda kavlanadi. Odatda o'lchami 2*2 m Shahtaning chuqurligi katta bo'lganda, masalan 100 metr va undan katta kesimi 2.5*2.5 va 2*3 metr qilib qabul qilingan.

Shtol'nya bu gorizontalar tog' qazilmalaridir, ularning og'zi yer yuziga chiqadi qiyalikdan va o'pirgan jarlik (zovur)lardan iborat. Ko'ndalang kesimi 1.5- 2.0 metr lekin uning ko'ndalang kesimi har safar tayinlanish maqsadiga bog'liq, ayrim vaqtlarda shtolnyaning ko'ndalang kesimi uning ichida kavlanadigan (joylashtiriladigan) burg'ilash qudug'iga bog'liq Shtol'nyalar belgilanishiga qarab har xil o'lchamli bo'ladi va turli yo'llar materiallar bilan mahkamlanadi.

9.5. Tajribaviy gidrogeologik tadqiqotlar

Gidrogeologik kidiruv ishlari davrida gidrotexnik tadbirlarni asoslash uchun ob'ektning tabiiy sharoitiga va tayinlanish maqsadiga ko'ra, gidrogeologik ko'rsatkichlarni quyidagi usullar bilan aniqlash mumkin. Quduqlardan tajribaviy suv tortib olish, shurf va burg'-quduqlarga suv quyish, tabiiy sharoitda yer osti suvlari ustidan o'tkazilgan kuzatuv natijalarini taxlil qilish va laboratoriya usullari. Bu usullardan amaliy ishlarda (ishlab chiqarishda) quduqlardan tajribaviy suv tortib olish, shurf va burg' quduqqa suv quyish usullaridan keng foydalaniladi.

9.5.1. Tajribaviy suv tortib olish usuli

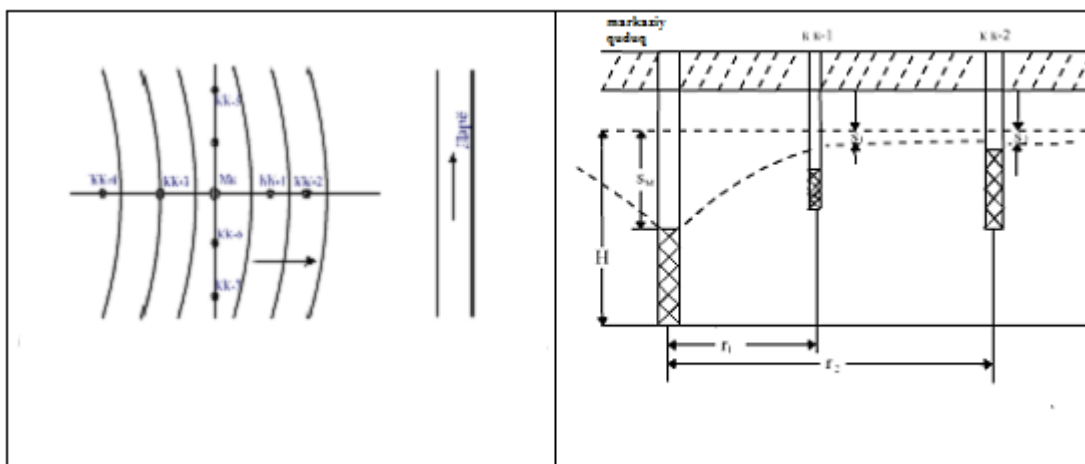
Suv tortib olish tajribasi ikki turga bo'linadi:

- 1. Yakka quduqdan suv tortib olish (maxsus kuzatuv quduqlari bo'lmaydi).*
- 2. Tuda quduqlardan foydalanib tajriba o'tkazish, ya'ni tajriba maydonchasida suv tortib olish uchun markaziy quduq va suv tortib olinishi jarayonida depressiya voronkasining rivojlanishini kuzatish uchun bir nechta kuzatuv quduqlari kurilgan bo'ladi.*

Tuda quduqlardan foydalanib suv tortib olish tajribasi tog' jinsining filtratsiya koeffitsienti qiymatini to'g'ri aniqlashga imkon beradi. Bundan tashqarisath va bosim uzatish koeffitsientini, suvli qatlamlarning o'zarobog'lanish darajasini, tog' jinlarining suv berishi qobiliyatini, filtratsiyaning haqiqiy tezligini va boshqalarni aniqlashga imkon beradi.

Filtratsion oqimning rejim sharoiti bo'yicha suv tortib olish tajribasi barqaror rejimda (ya'ni filtratsion oqimning bosimi, tezligi, sarfi vaqt ichida o'zgarmaydi) va barqarorbo'lmagan rejimda (ya'ni filtratsion oqimning bosimi, tezligi va sarfi vaqt birligi ichida o'zgarib turadi) o'tkazilishi mumkin.

Tajribaviy suv tortib olish barqarorbo'lmagan rejimda filtratsiya koeffitsientidan tashqarisath va bosim uzatish koeffitsientini aniqlash zarurati tugilganda o'tkaziladi. Hidrogeologik kidiruv ishlari jarayonida yerlarning geologik va gidrogeologik tuzilishi, litologik tarkibi, yer osti suvlarining yotish chuqurligi, harakatining yo'nalishi o'rganiladi va shu asosda suv tortib olish uchun tajriba maydonchasi tanlab olinadi. Tajriba maydonchasi, imkoni boricha suvli qatlamning va o'rganilayotgan ob'ektning geologik va gidrogeologik sharoitini to'liq yoritishi kerak. Tanlab olingan maydonchada tajriba o'tkazish uchun markaziy burg' quduq va qator kuzatuv burg' quduqlari kaziladi (52-53-rasm)larda . Kuzatuv burg' quduqlari markaziy burg' quduq atrofida nur ko'rinishida joylashtiriladi.



53-rasm. Tajriba maydonchasining sxemasi.

54-rasm. Tajriba maydonchasining gidrogeologik kesimi.

Nurlarning soni bir donadan to‘rttagacha bo‘lishi mumkin va yerlarning geologik tuzilishiga, suvli qatlamning xarakteriga, filtratsion oqimning yo‘nalishiga, tajribadan ko‘zlangan maqsadga bog‘liq. Kuzatuv burg‘ quduqlarining soni turlicha bo‘lishi mumkin. Kuzatuv burg‘ quduqlarining soni tekshirilayotgan maydon sharoitining murakkabligiga, tajribaviy suv tortib olish tajribasidan ko‘zlangan maqsadga, suvli gorizontning yotish chuqurligiga bog‘liq va ularning soni 2-3 donadan 10 donagacha bo‘lishi mumkin. Ular orasidagi masofa suvli qatlamning tuzilishiga ko‘ra (bog‘liq ravishda) 3-4 metr bilan 40-60 metr orasida o‘zgarishi mumkin.

Markaziy burg‘ quduqdagi suzgichning diametri suv oz qatlamda 80-100 va suv mul qatlamlarda esa 150 millimetrdan kichik bo‘lmasligi kerak. Kuzatuv burg‘ quduqlarining diametri 80-110 mm bo‘lishi kerak. Markaziy burg‘ quduqdagi suzgichning uzunligi 3-5 metrdan kichik bo‘lmasligi kerak.

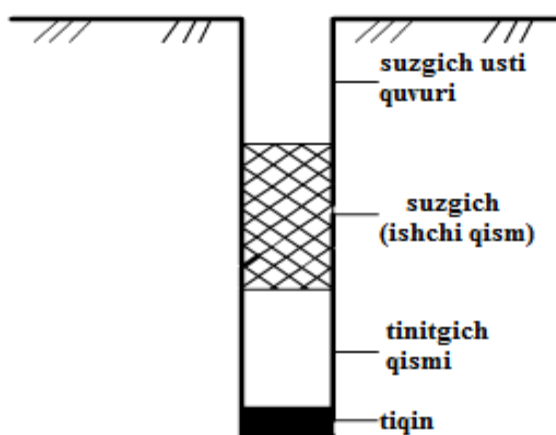
Burg‘ilash ishlari tugagandan so‘ng quduqlarning belgilangan chuqurliklariga suzgichlar tushiriladi (54-rasm).

Suzgichlarning vazifasi-quduqqa suv kirishini ta‘minlash va quduqning devorlarini qulashdan saklashdir. Oddiy suzgichlar parmalab teshilgan metall quvurdan iborat.

Tajriba mayda zarrachali jinlarda o'tkazilsa suzgich latun turi bilan uraladi.

Suzgich quvurining parmalab teshilgan qismini ishchi qismi, uning quyi (pastki) qismi loyqa yiguvchi qismi tinitgich deyiladi.

Loyqa yiguvchi qismining ostki qismi yog'och tikin bilan berkitiladi. Ishchi qismining yuqorisida suzgich usti quvuri joylashadi va u suzgich kolonnasini burg' quduqqa tushirish va kutarish uchun xizmat qiladi. Tajriba vaqtida yer osti suvining sathi va uning o'zgarishi quduqdagi nasos bilan suzgich yuqorisidagi quvuroralig'idagi bo'shliq'rtasida o'lchanadi. Ayrim vaqtlarda maxsus suzgich (pezometr), ikkinchi kichik diametrdagi suzgich boglab tushiriladi.



55-rasm. Suzgich kolonnasi

Quduqdan suvni tortib olish uchun turli kuvvatli nasos tanlab olinadi. Tortib olinayotgan suv sarfini o'lchash ma'lum vaqt ichida hajmi aniq bo'lgan idishlarga suv to'ldirishyo'li bilan o'lchanadi. Idishni suvga tulish vaqti sekundomer yordamida aniqlanadi. Yer osti suvi sathining o'zgarishi maxsus satho'lchovchi asbob yordamida o'lchanadi.

Suv tortib olish tajribasini odatda uchta tartibda (suv sathini 2-3 marta pastlashtirib) o'tkaziladi. Umuman suv sathini pasaytirish soni tajribadan ko'zlangan maqsadga, gidrogeologik sharoitga va texnikaviy imkoniyatlarga bog'liq. Birinchi bosqichda quduqni loyqadan tozalash uchun suv tortib olinadi va tinik suv chikkunicha davom etdiriladi. Buning natijasida quduqdan olinishi

mumkin bo'lgan suv miqdori (solishtirma debit, $(g = Q / S)$ suv sathini kancha miqdorga pasaytirish imkoniyati va kuzatish quduqlari orasidagi masofalar aniqlanadi. Quduqni tozalash tugaganidan so'ng pasaytirilgan suv sathihamma quduqlarda tabiiy sathgacha tiklanadi (statik sathgacha). So'ngra *ikkinchi bosqichda* suv sathini birinchi marta pasaytirish uchun suv tortib olinib boshlaydi. Bu bosqichda yer osti suvi sathining pasayish miqdori maksimal yoki minimal bo'lishi mumkin. Agar tog' jinslari suvni yaxshi o'tkazuvchan bo'lsa, tajriba yer osti suvi sathini maksimal miqdorda pasaytirishdan boshlanadi, tog' jinslari suvni yomon o'tkazadigan bo'lsa, tajriba yer osti suvining sathini minimal miqdorda pasaytirishdan boshlanadi. Aytaylik quduqni tozalash uchun suv tortib olish jarayonida suv sarfi 40 l/s va yer osti suvining 4 metr (S) pasaytirilgan edi. Bu yerdan solishtirma debit $g = Q / S = 10$ l/sekundga teng bo'ladi. Ya'ni, yer osti suvi sathini 1 metr pasaytirish uchun quduqdan sekundiga 10 litr suv tortib olinishi kerak. Buning asosida quduqdan suv tortib olish jarayonida turli bosqichlarda suv sathini pasaytirish miqdorini va tortib olinishi lozim bo'lgan suv miqdorini tanlab olish mumkin.

Odatda ikkinchi marta pasaytirish, undan tortib olinishi kerak bo'lgan suv sarfi (miqdori), birinchi pasaytirishdagi suv miqdorining uchdan ikki qismini, uchinchi pasaytirishda esa, uchdan bir qismini tashkil qiladi. Pasaytirilish miqdori markaziy quduqda suvni yaxshi o'tkazuvchi jinslardan 1 metrdan, yomon o'tkazuvchi jinslarda esa 1,5-2,0 metrdan kam bo'lmasligi kerak. Pasaytirishlar orasidagi farq 1 metrdan kam bo'lmasligi kerak.

Kuzatuv quduqlaridagi pasayishlar 0,3-0,5 va ular orasidagi farq 0,3 metrdan kam bo'lmasligi kerak.

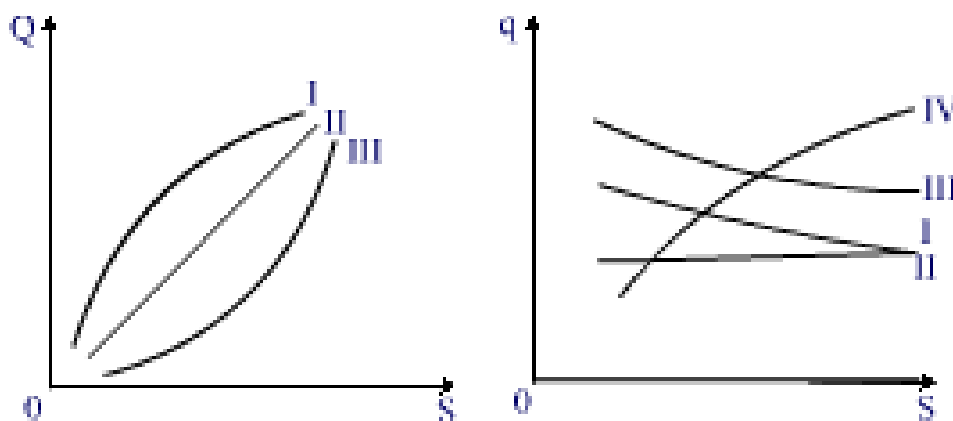
Har bir pasaytirish jarayonida tortib olinayotgan suvning miqdori (sarfi) doimo o'zgarmas bo'lishi kerak va tajriba suv sathi kuzatuv quduqlarida barqaror bo'lgunicha davom etdiriladi. Tajriba yer osti suvining sathi 4-6 soat davomida 1-2 santimetrdan ortiq miqdorga o'zgarmasa, bunday sathni barqarorsath deb aytiladi. Tajriba davomida hamma quduqlardan bir vaqtning ichida yer osti suvining dinamik sath o'lchab (kuzatib) boriladi. Quduqdan tortib

olinayotgan suvning sarfi (miqdori) hamsathlar bilan bir vaqtda o'lib boriladi. Tajriba boshlanganidan so'ng o'lchovlar birinchi 30 minutda har 10 minutda, keyingi 2 soat ichida har 15 minutda, so'ngra 12 soat ichida har 30 minutda va tajriba tugaguncha har 1 soatda olib boriladi. Suv tortib olish tugatilgandan so'ng quduqlarda yer osti suvining dinamik sathi statik sathgacha tiklanadi.

Suv tortib olish tajribasining to'g'ri o'tkazilganligini tekshirish uchun yer osti suvi sathining pasayishi bilan tortib olingan suv miqdorini o'rtasidagi bog'lanish grafigi chiziladi.

Agar bog'lanish chizig'i, kabarik tomoni bilan yuqori tomonga qaraganbo'lsa, tajriba to'g'ri va bosimsiz suvli qatlamda o'tkazilgan bo'ladi. Grafikdagi bog'lanish chizig'i to'g'richiziqbo'lsa, tajriba to'g'ri va bosimli suvli qatlamda o'tkazilganligini ko'rsatadi. Agar bog'lanish grafigining chizig'i kabarik tomoni bilan pastga qaraganbo'lsa, tajriba noto'g'ri o'tkazilganligini ko'rsatadi (55-rasm).

Tajribani to'g'ri olib borilganligi tekshirib olingandan so'ng filtratsiya koeffitsienti (K) va gidrogeologik ko'rsatkichlarni hisoblab chiqish mumkin.



56-rasm. Tajribaviy suv tortib olish jarayonida suv sarfi (Q) va sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish egri chizig'i

I - sizot suvlari uchun; II - bosimli suvlar uchun; III - noto'g'ri o'tkazilgan tajriba natijasida olingan egri chiziq.

Tajribaviy suv tortib olish natijasida tegishli formulalar yordamida yig'indi suv o'tkazish koeffitsienti, o'rtacha filtratsiya koeffitsienti, suv o'tkazuvchi tog' jinslarining suv berish koeffitsienti va boshqa gidrogeologik ko'rsatkichlar aniqlanadi.

9.5.2. Shurflarga tajribaviy suv qo'yish usuli

Aeratsiya mintaqasiga joylashgan suvga to'yinmagan tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash uchun, sizot suvlari sathining chuqurligi 5 metrdan ortiq bo'lgan sharoitlarda, quduqlarga suv quyish tajribasi o'tkaziladi. Quruq jinslarda harakat kilayotgan suv uning g'ovaklaridan havoni siqib chiqaradi va buning hisobiga umumiy bosimining bir qismini yo'qotadi.

Havotog' jinslaridan to'liq siqib chiqarilmaydi, qisman esa siqilgan havoko'rinishida saqlanib qoladi.

S.F.Averyanovning tekshirishlari natijasida, siqilgan havoning ozgina miqdori jinslardan suvning sizib o'tishi darajasini pasaytiradi. Agar tajriba uzoqvaqt davom ettirilsagina havoning suvda asta-sekin erishi natijasida havo pufaklari jinslardan yo'qotilishi mumkin.

Filtratsion oqimning sarfi Sunker bo'yicha quyidagi formula orqali ifodalanadi.

$$Q = v * k \frac{H + h_k + A}{Z}$$

bu yerda: -sizib o'tayotgan suv oqimining sarfi;

w -sizib o'tayotgan suv oqimi ko'ndalang kesimining yuzasi;

H -jins yuqorisidagi suv qatlamining qalinligi;

Z -suvning sizib o'tgan chuqurligi;

h_k -sizib o'tish jarayonida rivojlanadigan kapillyar bosim;

A -havoning qarshiligi.

$$J = \frac{H+Z+h_k}{z} \text{ yoki } J = 1 + \frac{H+h_k}{z}$$

Suvni yaxshi o'tkazuvchi jinslar qumlarda va engil gilli tuproqlarda kapillyar

kuchlar kam miqdorda bo‘ladi va suv katta chuqurlikkacha sizib o‘tishi (singishi) mumkin. SHuning uchun $H + h_k/Z$ tajribaning oxirida birdan juda oz miqdorga farqqiladi va filtratsiya koeffitsientini hisoblashda suvning sizib o‘tishi asosan gidravlik bosim kuchi ta’siri ostida rivojlanadi deb hisoblash mumkin. Suvni oz o‘tkazuvchi jinslar, qumoq tuproqlarda gilli tuproqlarda sog tuproqlarda kapillyar bosim katta miqdorga etadi va tenglama (15.31) ning ikkinchi qismi ($H + h_k/Z$) tajriba qisqa muddatda o‘tkazilsa, birdan anchagina katta bo‘ladi va filtratsiya koeffitsientini hisoblashda uni hisobga olmaslik katta xatolikka olib keladi.

Kapillyar kuchlar ta’siri ostida suv faqatgina tik pastga harakat kilmay, yon tomonlarga tarqaladi va xatto shurf devorlari bo‘ylab yuqoriga ham qarabharakatqiladi (ko‘tariladi).

Quyida shurfga tajribaviy suv quyishning A.K.Boldirov va N.S.Nesterov usullari bilan tanishib chiqamiz.

9.5.3. A.K.Buldiruv usuli

Suvga to‘yinmagan tog‘ jinslarining suv o‘tkazuvchanligini, shurfga suv quyish usuli bilan aniqlashni birinchi bo‘lib A.K.Boldirov taklif qilgan. Tajriba quyidagi tartibda o‘tkaziladi. Tekshirilayotgan maydonchada tog‘ jinsida ma’lum chuqurlikga shurf kaziladi. SHurfning chekkasiga hajmi 10-20 litrli ikki idish o‘rnatiladi. Bu idishlardan shurfning tagiga trubka orqali to‘xtovsiz suv yuborib turiladi. Shurfdagi suvning sathi tajriba davomida o‘zgarmas doimo bir sathda, shurf tagidan 10 santimetr balandlikda ushlab turiladi. Tajriba suv sarfi vaqt birligi ichida doimiy bo‘lgunicha davom etdiriladi. So‘ngra, shurfga quyilayotgan suvning vaqt birligi ichidagi miqdori aniqlanadi va suv sarfining vaqt birligi ichida o‘zgarish grafigi $Q = f(t)$ chiziladi. Gidravlik qiyalikni birga teng deb hisoblab, *filtratsiya koeffitsientini quyidagi formula orqaliniqlanadi.*

$$K = \frac{Q}{w} = q$$

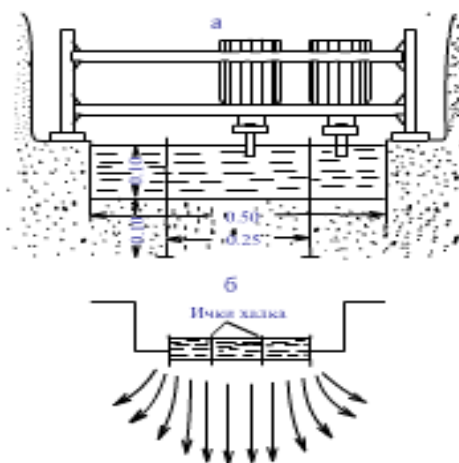
A.K.Boldirov usuli filtratsiya koeffitsientining miqdorini orttirib ko'rsatadi, chunki bunda suvni kapillyar kuchlar ta'sirida yon tomonga tarqalish hisobga olinmaydi.

A.K.Boldirov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini takriban (taxminan) kumli va yorilgan tog' jinslarida aniqlash mumkin.

9.5.4. N.S.Nesterov usuli.

N.S.Nesterov, A.K.Boldirov usulini takomillashtirdi va natijada shurf devorlari bo'ylab sodir bo'ladigan va yon tomonlarga tarqalib filtratsiya bo'lishi hisobiga kelib chiqadigan xatolikni yo'qotishga imkon tugildi.

N.S.Nesterov usuli bilan tajriba o'tkazishda, tekislangan shurfning tagiga jinsning tabiiy zichligini buzmay, 5-8 sm chuqurlikga balandligi 20 sm bo'lgan ikki dona po'lat xalqa bostirib kirgiziladi (56-rasm).



57-rasm. N.S.Nesterov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini aniqlash sxemasi

Bu ikki xalqaga qalinligi 10 sm suv quyiladi va butun tajriba davomida bir xil sathda ushlab turiladi. Xalqalarga ikkita tuntarilgan suvga to'ldirilgan Mariotta idishidan suv quyib turiladi.

Mariotta idishining hajmi 3-5 litr. Tajriba ichki xalqa suvining sarfi barqaror

bo'lgunicha davom etdiriladi.

Tashqi xalqadan suvlar tik sizib o'tishi, yon tomonga tarqalishi va kapillyar kuchlar ta'sirida surilishi taxmin qilinadi. Ichki xalqadan esa suv asosan tik yo'nalishda sizib o'tadi deb hisoblanadi. Bu esa hisoblash vaqtida infiltratsion oqim ko'ndalang kesimining yuzasini ichki xalqaning yuzasiga teng deb hisoblashga imkon beradi.

Filtratsiya koeffitsientini quyidagi formula orqalishoblanadi:

$$K = \frac{Q * Z}{w(h_k + Z + H)}$$

Kapillyar bosimni maksimal kapillyar balandlikning 50% ga teng qiymatini N.N.Bindeman quyidagi jadval bo'yicha aniqlashni tavsiya qiladi.

10-Jadval

| <i>Tog' jinslari</i> | <i>Kapillyar ko'tarilish balandligi, m (h_k)</i> |
|-------------------------|--|
| Og'ir gilli tuproq | 1,0 |
| Engil gilli tuproq | 0,80 |
| Og'irqumoq tuproq | 0,60 |
| Engil qumoq tuproq | 0,40 |
| Kum(mayda donali)gilli) | 0,30 |
| Kum(mayda donali, toza) | 0,20 |
| Kum (o'rta donali) | 0,10 |
| Kum (yirik donali) | 0,05 |

Kichik diametrdagi xalqadan (d=25sm) suvning sizib o'tgan chuqurligi "Z" ikkita burg' quduq qazib aniqlanadi. Chuqurligi 3-4 metrli birinchi burg' quduqni tajriba oldidan shurfdan 3-5 metr uzoqlikda kaziladi. Ikkinchi burg' quduqni esa xuddi shunday chuqurlikda tajribadan so'ng ichki xalqaning markazida qaziladi. har ikki burg' quduqdan jinsning namligini aniqlash uchun namunalar olinadi.

Namliklarni taqqoslab tajriba vaqtida suvining sizib o'tgan chuqurligi aniqlanadi.

N.S.Nesterovning bu usuli filtratsiya koeffitsientini aniqlashda A.K.Boldirov usuliga nisbatan aniqroq natija beradi, lekin bu usul ayrim kamchiliklardan xoli emas. Masalan, kichik xalqadan suv faqat tik yo'nalishda harakat qiladi degan tasavvur haqiqiy sizib o'tish sharoitini to'liq ko'rsatmaydi. Tajribalarning natijalariga ko'ra filtratsion oqimning o'rta qismida atrofga yoyilish kuzatilgan.

N.S.Nesterov usuli suvni o'rtacha o'tkazuvchi jinslarda, ayniqsa gilli tuproq va sog tuproqlarda (lyosslarda) boshqa usullarga nisbatan aniqroq natija beradi.

9.5.5. N.N.Bindeman usuli

Bu usulda asosan tajriba N.S.Nesterov usuli bo'yicha o'tkaziladi va *suvga to'yinmagan tog' jinslarining filtratsiya koeffitsientini quyidagi formula orqaliniqlanadi.*

$$K = \frac{\beta * V}{F * t}$$

bu yerda: -tajriba boshlanishidan sarf bo'lgan suvning umumiy hajmi, m³;

F-kichik (markaziy) xalqaning maydoni, m²;

t-tajribaning davom etgan vaqti, kun;

β-quyidagi formula orqaliniqlanadigan empirik koeffitsient:

$$\beta = 1 - \frac{H}{Z} \ln \left(1 - \frac{Z}{H} \right)$$

bu yerda: *N*-kapillyar bosim va shurfdagi suv qalinligi yig'indisiga teng keladigan bosim, m;

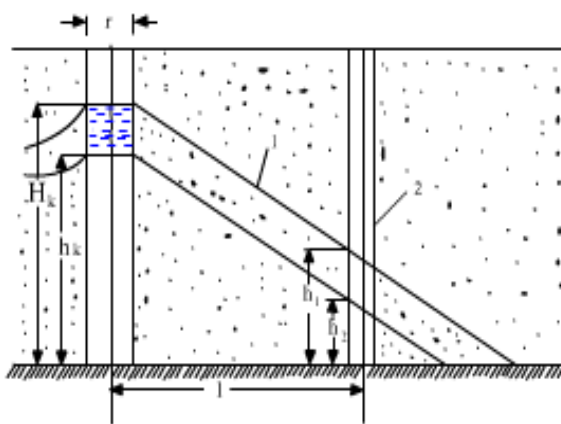
Z-ma'lum "*t*" vaqt ichida, suvning sizib o'tgan chuqurligi.

9.5.6. Burg' quduqlarga suv quyish usullari

Burg' quduqlarga suv quyish tajribalari sizot suvlarining chuqurligi katta bo'lganda, aeratsiya mintaqasidagi suvga to'yinmagan jinslarning filtratsiya

koeffitsientini aniqlash uchun qo'llaniladi. tog' jinslari bir xil bo'lganda mukammal burg' quduqlarga suv quyish G.I.Barenblat va V.M.Shestakov usuli yordamida aniqlanadi. Bu usul gorizontaal suv tusar qatlam mavjud bo'lganda va tajriba jarayonida suvning sathi suzgichning ishchi qismida joylashgan bo'lganda keng qo'llaniladi.

Tajriba vaqtida mukammal markaziy burg' quduqqa doimiy miqdorda suv quyib turiladi va oqim yuzasini vaqt ichida o'zgarishini kuzatuv qudug'ida o'lchab turiladi.



58-rasm. G.I. Barenblat va V.M. Shestakov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini (K_f) va faol g'ovaklikni (E) aniqlash sxemasi

I - depressiya egri chizig'i; 2 - kuzatuv burg' qudug'i

Markaziy va kuzatuv burg' qudug'i orasidagi masofa markaziy, burg' quduqlaridagi suv ustuni balandligining yarmidan ortmasligi kerak.

Filtratsion ko'rsatkichlarni hisoblash uchun markaziy va kuzatuv burg' quduqlarida $t = t_1$ va $t = t_2$ vaqtlarda o'lchangan sathlardan foydalaniladi. Bulardan tashqari markaziy burg' quduqqa quyilayotgan suvning miqdori ma'lum bo'lishi kerak.

Markaziy burg' quduq uchun filtratsiya koeffitsientini quyidagi formula orqaliniqlanadi:

$$K = \frac{0.16 * Q}{H_K^2 - h_K^2} \ln \frac{t_2}{t_1}$$

kuzatuv burg'i qudug'i bo'yicha esa

$$K = \frac{Q}{\pi * h^2} f^2(\xi)$$

bu erda: h -kuzatuv burg' quduqdagi suv sathi;

$$\xi = \frac{a}{\sqrt{t}}$$

$$\xi < 1 \text{ bo'lganda } f(\xi) = 2.23 - 1.34\sqrt{\xi} - 0.11\xi$$

Faol g'ovaklikni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\mu = 0.28 \frac{a}{l^2} \sqrt{KQ}$$

bu yerda α -markaziy burg' quduqdan kuzatuv burg' qudug'igacha bo'lgan masofa

$$\alpha = \sqrt{t_1 t_2} \left(\frac{\sqrt{34\alpha_1^2 + 18.6\alpha_3} - 5.8\alpha_1}{\alpha^2} \right)^2$$

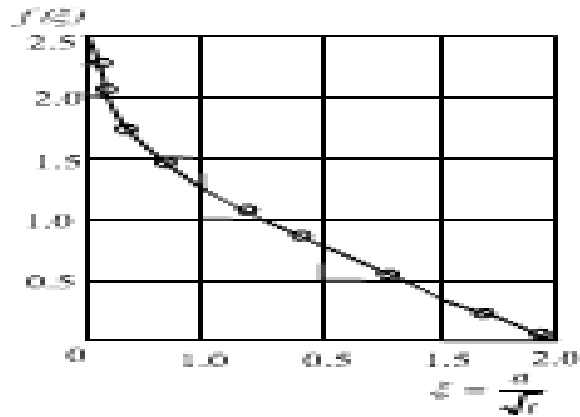
$$\alpha = \sqrt[4]{2 - \frac{h_1}{h_2} \sqrt[4]{t_1}}$$

$$\alpha_2 = \sqrt{t_2} - \frac{h_1}{h_2} \sqrt{t_1}$$

$$\alpha_3 = \frac{h_2 - h_1}{h} \alpha_2$$

bu yerda: h_1 va h_2 -kuzatuv quduqlarida t_1 va t_2 vaqtdagi suv to'sinining qalinligi;

$f(\xi)$ ning qiymatini quyidagi grafik (58-rasm) orqaliniqlash mumkin.



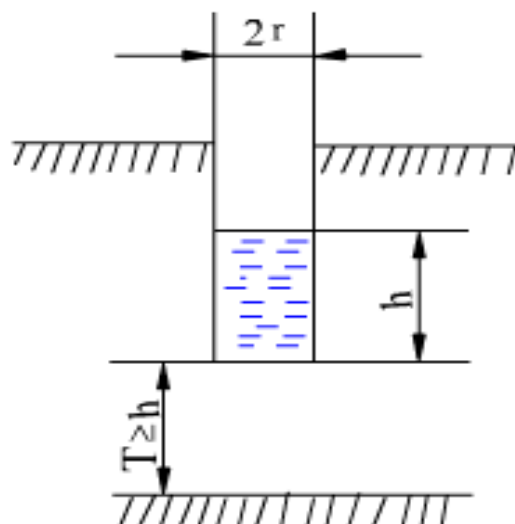
59-rasm. $f(\xi)$ bog‘lanish grafigi

Quruqtog‘ jinslarining filtratsiya koeffitsientini sizot suvlari katta chuqurlikda joylashgan sharoitda, yakka burg‘ quduqqa suv quyish usuli (59-rasm) bilan aniqlanadi va B.M.Nasberg formulasidan foydalaniladi.

$$0.423 \frac{Q}{h^2 c} \ln \frac{2h_c}{r_c}$$

bu yerda h_c - tajriba vaqtidagi suv to‘sini filtrning ostki qismidan boshlab o‘lchanadigan balandligi.

Burg‘ quduqlarga bosim bilan suv xaydash usulidan suvsiz yorilgan qoyatoshlarni suv o‘tkazuvchanligini aniqlashda foydalaniladi. Tajriba jarayonida burg‘ quduqning ma’lum bir chuqurlik oralig‘i maxsus tamponlar yoki beton tikin yordamida izolyasiya qilinadi va shu intervalga yuqori bosimlarda suv xaydaladi (59-rasm).



60-rasm. Burg‘i quduqqa suv quyish tajribasi sxemasi

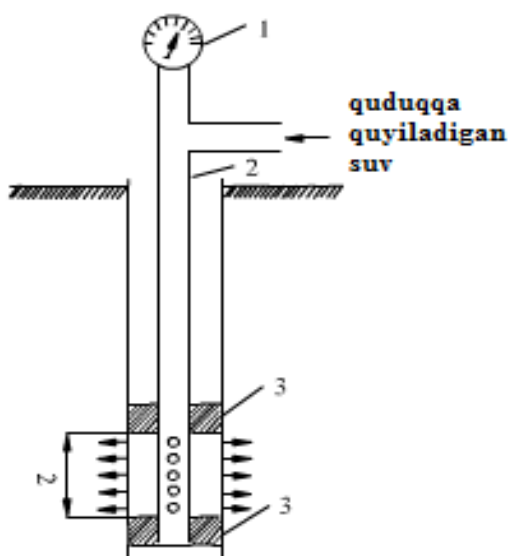
Buning natijasida tekshirilayotgan intervalga to‘g‘ri keladigan solishtirma suv singdirish koeffitsienti aniqlanadi.

$$q = Q / lH,$$

bu yerda: Q -singdirilayotgan suvning umumiy miqdori, l/min.

l -tekshirilayotgan intervalning uzunligi, m;

H - burg‘ quduqdagi umumiy bosim, m.



61-rasm. Burg‘i quduqqa bosim bilan suv quyish tajriba sxemasi.

Bu tajriba natijasida tog' jinslarining yorilganligi darajasini hamaniqlash mumkin.

Oxirgi yillarda yorilgan koya tog' jinslarining suv o'tkazishqobiliyatini aniqlash uchun quduqga bosim ostida havo xaydash usulidan ham keng foydalanishga boshlandi.

Yuqorida biz kidiruv ishlari jarayonida gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash uchun keng qo'llaniladigan dala usullari bilan qisqacha tanishib chiqdik. Bulardan tashqari gidrogeologik ko'rsatkichlarni ommaviy ravishda aniqlash uchun laboratoriya va tezkor usullardan ham foydalanilishi mumkin.

9.5.7. Laboratoriya tadqiqotlari

Injiner geologik qidiruv tadqiqotlarning barcha bosqichlarida tog' jinslarining fizik-mexanikxossalarini o'rganiladi. Loyiha oldi ishlarining avvalida injener-geologik xarita tuzilishi tushunarli holat. Laboratoriya tadqiqotlari tarkibiga yer osti suvlari va yer usti suvlari tarkibini o'rganish kiradi. Laboratoriya tadqiqotlari tarkibiga dala va statsionar usullari ham kiradi. Grunt zarrachasining zichligi $R_3 \text{ g/cm}^3$, DavST 5181-78; gruntning zichligi, $R \text{ g/cm}^3$ DavST 5182-78;

tabiiy namligi 20%; DavST 5180-75;

zarralar tarkibi, α mkn, mm, DavST 12536-79;

plastikalik soni J_p %, DavST 5183-70;

okuvchanlik chegarasi, DavST 24143-80;

nisbiy cho'kuvchanlik b_{pr} , DavST 23161-78

zasolyonnost gruntov; oquvchanlik chegarasi $20i$ % va raskativaniya chegarasi ωr %

DavST 5183-77;

filtratsiya koefitsienti K , m/ kun model deformatsiya moduli

Bu MP a, DavST 23908-79; surilish kuchlanishiga qarshilik "I" MP a, DavST 12248-78; siqilishiga vaqtinchalik qarshilik R_{sj} , MP a, DavST 23740-

79; petrografbr tarkibi, qoyali jinslarning strukturasi va teksturasi. Gruntlarning ko'pgina ko'rsatkichlari dala sharoitida aniqlanadi.

Laboratoriya tadqiqotlari uchun namunalar olish uchta usul yordamida olinadi: nuqtalardan, uzunligi bo'yicha chuqurcha qilib valovyy va yalpi usullardan foydalaniladi.

Tochkali usul kichik o'lchamli bir nuqtadan jinsning kichkina qatlamchasidan olinadi. Jinsni o'yib olib uzun chuqurcha qilib olinadi va odatda yotishiga perpendiqulyar qilib mo'ljallanadi. Yalpi usul quduqdan olingan butun namunalarni umumiy bir qismi o'rganiladi. Chuqurcha va yalpi usullar odatda qurilish materiallarini o'rganishda qo'llaniladi. har doim ham namunalarni olishda, saqlashda, saqlab qo'yishda va tashishda ma'lum qoidalarga rioya qilish kerak. tog' jinslarining laboratoriya tadqiqotlari litologik tasnifiga qarab o'tkaziladi, jinslarni mustahkamlik va deformatsion xarakteristikalarini aniqlash va ular bo'yicha hisoblash parametrlarini tiklash inshootlarni normal ishlashiga halaqit beradigan (tuz mavjudligi, tez yuvilishi, suffoziyaga qarshi barqaror emasligi) olib tashlash lozim.

Yer osti va usti suvlarini betonga nisbatan agressivligini va mineralizatsiya darajasini kimyoviy tarkibini o'rganish suv taminoti, sug'orish va irrigatsion qurilish masalalarini baholashga yordam beradi. Bu laboratoriya ishlari asosida juda ahamiyatli bo'lgan, minerallashuv va kimyoviy xaritasi tuziladi, va bu hujjatlar melioratsiya loyihalari uchun katta ahamiyatga ega. Laboratoriya ishlarini bajarish dala tadqiqotlarini boshida va ohirida bajariladi. Gruntlarni laboratoriya tadqiqotlari deformatsiya moduli siljish moduli filtratsiya koeffitsienti, solishtirma suv singdiruvchanligini aniqlash uchun o'tkaziladi. Masalan, juda muhim dala tadqiqotlariga gilli gruntlarni to'g'on yadrosi uchun zichlanuvchalligini aniqlash kiradi. Buning uchun gilli gruptlarni laboratoriya sharoitida, ya'ni optimal namlikni, egiluvchanlikni, zichlikni, surilish va siqilish ko'rsatkichlarini, to'g'on yadrosida shibbalanganligini o'rganiladi. har doim esda to'tish kerakki inshootni joylashtirish uchun inshoot asosida joylashgan tog' jinslari to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish kerak. Shuni

nazarda to‘tish kerak, ya’ni inshoot bilan tog‘ jinslari massivi ikkita bir-biri bilan bog‘liq, bir butun tizimni tashkil qiladi. To‘g‘on qurish bo‘yicha buyuk ital‘yan mutahassisi prof Simens shunday degan edi. Biz to‘g‘onni qurib bitgizganimizda ishni yarmini bajardik ikkinchi yarmi to‘g‘onning asosi yotadi. Hozirgi vaqtda biz bu tushunchani kengaytirishimiz mumkin. Ya’ni yerni geologik strukturasi bilan to‘g‘on tanasi va uning ishonchliligi ham uzoq muddat ishlashi bir biri bilan muvofiqdir. Inshoot mustahkam bo‘lishi uchun tog‘ jinsi juda yuqori surilishga bo‘lgan qarshilikka va siqilishiga ega bo‘lsa, kichik suv singdiruvchanlik bo‘lsa yaxshi erimaydigan jinslar bo‘lsa va unda inshoot umumiy barqarorligiga ega bo‘ladi.

Ammo bundan tashqari massivning tog‘ jinsining fizik jihati bilan inshoot materialini uygunlashganligi katta ahamiyatga ega, shuning uchun inshootni tanlayotganda to‘g‘onning materiali bilan asosning materiali bilan bir xil tartibda bo‘lishi kerak. Masalan yerli to‘g‘onlar (ostida) asosida qumlar gilli qumlar va qumlar bo‘lishi kerak, beton to‘g‘onlar qurilgan asosda (yerda) deformatsiya moduli betonning deformatsiya moduliga yaqin tog‘ jinslari bo‘lishi kerak.

9.7. Turli-xildagi qurilishlarda injener-geologik qidiruv ishlarining o‘ziga xosligi

9.7.1. Hidrotexnik inshootlar loyahasini tuzish uchun o‘tkaziladigan injener-geologik qidiruv ishlari

Barcha turdagi inshootlar loyahasini tuzishda ham bir necha bosqichlarda qidiruv olib borish tartibi qabul qilingan. Hidrotexnik inshootlarning loyahasini tuzishda yana bir asosiy farqi shuki gidrotexnik inshootlar loyahasini tuzish uchun bosqichlar tashqari, olib boriladigan loyiha oldi qidiruv ishlari o‘tkaziladi. Kirishda kayd qilinganidek hamma inshootlar loyahasini tuzish, tabiatni muhofaza qilishning kompleks sxemasi asosida va injener-geologik nuqtai nazaridan geologik muhitdan ratsional foydalanish asosida olib boriladi. Shuning uchun loyiha oldi ishlarida injener-geologik qidiruvlarni umumiy masalariga juda katta muhim ahamiyat berilishi kerak.

Agar loyiha oldi ishlariga ishchi gipoteza sifatida qaralsa va injener-geologik qidiruvlar rekognoskirovka bilan chegaralansa va hozirgi vaqtda har qanday yirik gidrotexnik qurilish tabiatni muhofaza qilishning kompleks sxemasini ishlab chiqish asosida olib boriladi. Bunday sxemani loyiha oldi davrida tuzish va inshootni loyiha qilishda tabiiy sharoitda loyiha qilinayotgan inshoot ta'sirida sodir bo'ladigan oqibatlarni aniqlashga imkon beradi.

Loyiha oldi injener-geologik ishlar natijasida: relef va gidrografiya, stratigrafiya va litologiya, tektonika, yangi va zamonaviy tektonik harakatlar, geomorfologiya va geologik rivojlanish tarihi, gidrogeologiya va fizik-geologik hodisalar va faol va faol bo'lmagan narsalar to'g'risida aniq tasavvur (tushunchalar) olinadi.

Amaldagi davlat xaritasini tahlil qilish asosida bajarilgan kameral ishlar natijasida loyiha oldi qidiruvlari hissasiga quyidagilar kirishini nazarda to'tish kerak: topografik, geogorfologik, geologik, tektonik, neotektonik, gidrogeologik, fizik-geologik, hodisalar, seysmik injener-geologik ishlar kiradi. Bu xaritalarning birortasi bo'lmasa, u holda albatta asosiy yo'nalishlar bo'yicha, (geomorfologik) marshrutli qidiruvlar o'tkaziladi. Katta hajmda geofizik ishlar va oz hajmda burg'ulash ishlar o'tkaziladi. Adabiyot hamda fond materiallari, marshrutli injener-geologik qidiruv ishlarini, yoki 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000 syomkani, razvedkaning geofizik usullarini burg'ilash ishlarining tahlili, tabiatni muhofaza qilish kompleks sxemasi materiallari bilan taminlashi lozim. Bu esa geologik muhitdan ratsional foydalanish imkonini beradi. Bu ma'lumotlarga avvalo inshootlarni asoslangan holda joylashtirish, joyini tanlash va atrof hududlarni zararli va havfli tasirlardan kafolatli saqlash kiradi.

Bundan tashqari loyiha oldi qidiruvlari loyiha mazmunini asoslash maqsadida olib boriladi. Shunday qilib loyiha oldi bosqichida daryo resurslardan kompleks foydalanish sxemasini oxirgi natijasidir yoki uning bir qismidir, yoki tanlangan uchastkada ob'ektning birinchi navbati qurilishini texnik-iqtisodiy asoslash maqsadga muvofiqdir.

Loyiha tuzishning turli bosqichlarida qidiruvlar olib borish injener-geologik loyiha oldi qidiruvlari bilan aniqlashtiriladi. Ishchi hujjatlarini qayta ishlash bosqichida injener-geologik material chuqur aniq va haqqoniy xarakterga ega bo'ladi. O'rganilayotgan maydonning o'lchami past bosqichli loyihadan yuqori bosqichli loyihaga o'tib borgan sari kichrayib boradi. Agar loyiha oldi bosqichida inshootlarni joylashtirish, masalan gidroelektrostansiya joylashtirish maydoni daryoning katta qismini egallasa, loyiha va ishchi hujjatlari bosqichida esa GES ning yoki suv omborining o'zi egalagan maydoni kichik bo'ladi, faqat qurilish uchastkasining o'zi bo'ladi.

Gidrotexnik inshootlar uchun loyihaqilish quyidagi bosqichlarga loyihalashtirish qabul qilingan: texnik loyiha va ishchi hujjatlari. Inshootlarni ekspluatatsiyasi jarayonida bajariladigan tadqiqotlar katta ahamiyatga ega. Bu tadqiqotlarga inshootni deformatsiyasi ustidan kuzatuvlar, filtratsiya ustidan kuzatuvlar, filtratsion deformatsiyalar ustidan kuzatuvlar inshootni qirg'oqqa tutashgan yeridagi surilishlar tarkibida tuz bo'lgan jinslarni cho'kish, hozirgi zamon tektonik harakati, seysmik harakatlarni o'z ichiga oladi.

Injener-geologik qidiruv ishlarini tarkibi, mazmuni va hajmlari hamma ko'rsatilgan bosqichlarda, qurilishdan keyin ham har xil. Birlamchi bosqichlarda injener-geologik sharoitni, regional tahlili qilinadi va bu yerda hudud ulkan kengliklarni o'z ichiga olishi mumkin. Tahlilni tuzatish, korrektirovka qilish uchun katta hajmdagi geofizik tadqiqotlar (elektrik, seysmik va boshqalar) olib boriladi; masshtab 1:200 000 da 1:50 000 gacha marshrutli injener-geologik s'yomka (injener-geologik xarita bu esa daryo vodiysini tumanlarga bo'lishda ishlatiladi), bu yerda javobgarligi katta inshootlar quriladigan yerlarda burg'ilash ishlari; tajribaviy filtratsion tadqiqotlar; tog' jinslarining laboratoriya sharoitida tadqiq qilish ishlari o'tkaziladi.

Mahalliy qurilish materiallarini birlamchi baholash uchun hamda qidiruvlar olib boriladigan gidrotexnika inshootlari uchun.

9.7.2. Injener -geomorfologik tadqiqotlar

Xar qanday qurilish, injenerlik inshootlarini joylashtirish, qurish va ularni ekspluatatsiya qilish, qurilish ishlariga sarflanadigan mablag‘ va boshqa sharoitlarni belgilaydigan, ularga ta’sir qiladigan tabiiy sharoitlarni o‘rganishdan boshlanadi. Injenerlik inshootini tayinlanishiga ko‘ra tabiiy sharoitni baholash, injenerlik masalalarini echishni belgilab beruvchi birnecha omillar bo‘yicha olib boriladi. Asosiy omillar ichida muhim o‘rin relefga tegishlidir–ya’ni morfometrik ma’lumotlarga, relefni hosil bo‘lishi va rivojlanishiga e’tibor qaratiladi. Relefni, injenerlik inshootlarini va ularning konstruksiyalari o‘lchamlarni xilma xilligi, har bir holda maxsus geomorfologik tadqiqotlarni o‘tkazishni talab qiladi. Odatda bunday tadqiqotlar, kompleks injener-geologik ishlar kompleksi bilan birgalikda o‘tkaziladi.

Injener-geomorfologik tadqiqotlarning umumiy vazifasi faqat injener-geologik sharoit nuqtai nazaridan relefni baholashdan iborat bo‘lmay, balki qurilish bo‘layotgan xududning keng ma’nodagi injener-geografik jihatidan baholashdan iborat. Bunda geomorfologlar, injenerlik inshootlarini loyiha qilishning boshlang‘ich bosqichlarida inshootlarini joylashtirishning umumiy rejasi tuzilayotgan, birnecha variantlar ko‘rilayotgan va ulardan biri tanlanadigan vaqtda tabiiy relef va tabiiy jarayonlar o‘rganiladi. Bu bosqichlarda relef loyihani texnik sharoitlari va inshootlarni joylashtirish rejasi, inshootlari mustahkamligi va ekspluatatsiyasiga ta’sir qiladigan tabiiy relef hosil qiluvchi jarayonlar va injenerlik inshootini tabiiy sharoitga ta’siri jihatidan baholanadi.

9.7.3. Relef, injenerlik inshootlari va tadqiqot usullari

Yer yuzasi reliefi juda katta turdagi injenerlik va iqtisodiy masalalarni echishda o‘rganiladi. Masalan, keng maydonlarni, shahar va qishloq yerlarini tekislashda, temir va grunt yo‘llarini qurishda, to‘g‘on, suv ombori, kanal va nasos stansiyalarini qurishda, neft va gaz quvurlarini o‘tkazishda va boshqalarda keng o‘rganiladi.

Bu yerda eng asosiy vazifalardan biri injenerlik inshooti bilan relef o'rtasida uyg'unlikni (bog'liqlikni) ta'minlashdan iborat.

Injenerlik inshooti tabiiy yoki yaratilgan relefga shunday joylashtirish kerakki, inshoot tabiiy geologik va geomorfologik sharoit bilan uyg'unlanib ketsin va u bilan yagona hayot kechirsin. Birinchidan relefga joylashtirilgan inshoot iqtisodiy va texnikaviy samara bersin, qurilish maydonida salbiy injener-geologik hodisalar imkon boricha kam rivojlanadigan bo'lsin, maydonda tarqalgan tog' jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshi inobatga olsin va boshqalar.

Masalan, Qarshi magistral kanali bosh qismida nasos stansiyalarini, Tolimarjon suv ombori conini va joyini tanlashda geomorfologik va geologik sharoitlar hisobga olindi va 6 ta nasos stansiyasi (boshqa variantlar mavjudligida), tabiiy botiqlikga Tolimarjon suv ombori joylashtirildi.

Injenerlik inshooti qurilganidan so'ng u tabiiy injener-geologik, geomorfologik sharoitning bir qismiga aylanadi va relefga moslab inshootlarning konstruksiyalari o'zgaradi. Bundan tashqari har qanday injenerlik inshooti tabiiy muhit uchun yangi element bo'lganligi uchun atrof-muhitni keskin o'zgartiradi – tog' jinslarida, relefda keskin o'zgarishlar ro'y beradi. Shu sababli injenerlik inshootini tabiiy geologik muhitga shunday joylashtirish kerakki, u tabiiy sharoit bilan uyg'unlashib ketsin va salbiy injener-geologik hodisalarni rivojlanishiga, paydo bo'lishiga, iqtisodiy–injenerlik salbiy oqibatlariga olib kelmasin. Shu sababli injenerlik inshootlarini asoslash uchun o'tkazilayotgan qidiruv–tadqiqotlar davrida relef turli jihatdan baholanishi kerak.

Geomorfologik tadqiqotlar davrida, uning aniqlashga bo'lgan talablar, inshootni turi va maqsadiga qarab o'zgarib boradi, ko'rsatgichlarning miqdoriy tavsiflari ulardan amalda foydalanishga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Masalan, irrigatsion kanallarni loyiha qilishda yer reliefini o'yilganligi 20 santimetrdan boshlab, yerning qiyaligi 5 % dan boshlab hisobga olinsa, yo'llarni

loyiha qilishda esa loyihachi yerlarni o'yilganligi va qiyaligini katta miqdorda bo'lgandagina hisobga oladi.

Qurilish uchun eng qulay sharoit, asosiy belgilovchi tabiiy omillar va loyiha qilishning texnik sharoitlar juda yaqin uyg'unlashganda barpo bo'ladi. Bu holda inshoot, relefga sharoitlarni o'zgartirmasdan joylashadi. Bu holda ortiqcha sarf – xarajat bo'lmaydi. Bunga o'xshash usul – relefga kirishish (o'xshash) qurilishda keng foydalaniladi.

Xar doim ham, injenerlik inshooti relef bilan kirishib (uyg'unlashib) ketmaydi, nomutanosiblik (disgarmoniya) paydo bo'ladi. Loyiha qilishning texnikaviy qoidalariga rioya qilish va havfsizlikni ta'minlash uchun, loyiha topshirig'iga moslashtirib, yangi barqaror relef hosil qilish kerak. Eng keng tarqalgan usullardan, sun'iy relefni barpo qilish usullaridan – yerlarni tik tekislash hisoblanadi. Bunda yerni balandliklari pasayadi, relefning salbiy shakllari yo'q bo'lib boradi.

Bundan tashqari har qanday qurilishda chuqurliklar qaziladi, to'plamlar (насып) qilinadi, yonbag'irliklarda zinalar qilinadi va umuman yerlarni qiyalik burchagi o'zgaradi.

Relefni injenerlik nuqtai nazaridan baholash uchun morfometrik va kinematik (dinamik) usullardan foydalaniladi.

Morfometrik usul injener geomorfologik tadqiqotlarda relefning o'lchamlarini o'rganishga asoslanadi, ya'ni yonbag'irliklarning uzunligi, vodiyni uzunligi va kengligi, havzaning aylanasi uzunligi va boshqalari (perimetri). Bu ma'lumotlar turli xil inshootlarning o'lchamlarini aniqlash, uchun zarur. Ya'ni to'g'onning va ko'priklarning uzunligi chiziqli o'lchamlarni aniqlash, relefni boshqa morfometrik tavsiflarni aniqlashga imkon beradi ya'ni maydonni, nishablikni, zichlikni va relefni o'yilganligini.

Kinematik yoki dinamik usul relefni vaqt birligi ichida fazodagi o'zgarishlarini belgilab beradi. Bu usulda asosiy aniqlanadigan qiymat – qiymat va massadir. A.S. Devdariani (1961) relefning hozirgi zamondagi o'zgarishlarni va bo'lib o'tgan joy almashinishi o'zgarishlari usullarini ajratadi.

Suv har gruntlarni hozirgi zamonda siljishlari (joylarini o'zgartirishlari)ni o'lchashda birnecha o'zgarishlarni o'lchash momenti (daqiqasi) bilan mos keladi. O'tgan o'zgarishlar hardoin siljish (joyini o'zgartirish) sodir bo'lgandan so'ng o'lchanadi.

9.7.4. Gidrotexnik inshootlarni loyihalashda – relief

Gidrotexnik qurilish odatda daryo havzasidan kompleks foydalanishni nazarda to'tadi va uning tarkibiga turli maqsadda tayinlangan inshootlar kiradi. Bu inshootlar, qurilish uchun tabiiy sharoitni baholashda, asosiy talablarni belgilab beradi.

Gidrotexnik qidiruv ishlarida relief, to'g'onlarni qurish, suv omborlarini joylashtirish va derivatsion kanallarni joylashtirish uchun, xududni qurilish uchun yaroqliligini baholash uchun asosiy omil sifatida katta rol o'ynaydi. Ayrim vaqtlarda reliefni o'ziga xosligi inshootni joyini tanlashda va joylashtirishda, hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Juda katta hajmdagi suvni sig'dirish, ushlab turish va boshqarish bilan bog'liq bo'lgan gidrotexnik inshootlarni qurishda asosiy va umumiy texnikaviy talablarga, inshootlarni barqarorligi kiradi. Bunga to'g'onni cho'kishga, inshoot asosini va vodiy yonbag'irlarini surilishiga (siljishiga), suv ombori va kanal qirg'oqlarini mustahkamligiga, minimal to'g'on osti va atrofidan bo'ladigan minimal filtratsiya, suv ombori tubi, kanallaridan bo'ladigan minimal filtratsiyalar kiradi. qurilish bo'ladigan joyga bog'liq ravishda texnikaviy talablar o'zgarib turadi. Masalan, tog'larda suv ombori qurilishida – tagini loyqa bosishi, tekislikda suv ombori qurilishida suv bosishi va zax bosishi, sahro xududlarida suvlarni sho'rlanishi. Umumiy iqtisodiy talabnoma–inshootni qurishga sarf bo'ladigan eng kam xarajat hisoblanadi.

Shuning bilan bog'liq ravishda, inshootni toifasini belgilaydigan, uni o'lchamlarini, vodiy atrofidagi yerlarni suv va zax bosishini belgilaydigan reliefning shakli va nishabi baholanadi, fizik-geografik sharoitlar, bo'lajak suv ombori qirg'oqlarini mustahkamligiga havf soluvchi jarayonlar, qirg'oqlarni

keskin ishlanishiga sabab bo'luvchi jarayonlar, loyqa cho'kish va filtratsiya jarayonlarini belgilovchi relief shakllari va qiyaliklari baholanadi.

Geomorfologik ishlarning mazmuni gidrotexnik inshootning toifasi va loyihalash bosqichiga qarab o'zgarib turadi.

Texnikaviy–iqtisodiy hisobot bosqichida qurilishning texnikaviy imkoniyati va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi aniqlanadi va ob'ektning birlamchi varianti joyi tanlanadi. Katta xududdan foydalanish sxemasini tuzish ehtiyoji paydo bo'ladi, shu sababli geomorfologik tadqiqotlar yer yuzasining ayrim qismlarining asosiy farqlarini o'rganishga yo'naltirilgan yerning umumiy jihatlarini o'rganishdan boshlanadi. Umumiy geomorfologik taxlil natijalarini ifoda qilishning ratsional shakli suv ombori, to'g'on va derivatsion kanallarni joylashtirish uchun qulay joyni aniqlashga imkon beradigan geomorfologik tumanlashtirishdir. Qurilish uchun tanlangan uchastkada vodiyning yoki, uni rivojlanishining asosiy bosqichlari, allyuvial yotqiziqlarining qalinligi, tub tog' jinslarining yotish chuqurligi, vodiyning ichki qismi shakli va filtratsiya sharoiti o'rganilgan bo'ladi.

Gidrotexnik inshootlarni loyiha qilishda reliefning morfometrik tavsiflari ahamiyatlidir, chunki ular to'g'onni uzunligi va balandligi, asos bo'yicha kengligi, o'lchami va suv ombori shaklini aniqlashga imkon beradi.

Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida fizik geografik jarayonlar va ularni tarqalish chegaralari aniqlanadi, gidrotexnik inshooti uchun havflilik darajasi aniqlanadi. Geomorfologik tadqiqotlar texnik iqtisodiy asoslash bosqichida 1:200 000 va 1:100 000 masshtabda o'tkaziladi.

Loyiha bosqichida inshootni joyi, toifasi va o'lchamlari oxirgi variantda aniqlanadi, shuning uchun asosiy e'tibor to'g'onni variantlar bo'yicha geologik va geomorfologik tuzilishidagi farqlariga e'tibor beriladi va suv ombori kosasining reliefi o'rganiladi. Qurilish uchun ajratilgan uchastka maydoni va fizik-geografik jarayonning faolligi solishtiriladi, geomorfologik tadqiqotlar 1:50 000 dan 1:10 000 gacha masshtabda o'tkaziladi.

Ishchi loyihasi bosqichida inshootni toifasi va konstruksiyasining oxirgi varianti aniqlanadi va shu sababli shurf va burg'ilash ishlari, tajriba (fizik geografik jarayonni jadalligini aniqlash) va tog' jinslarini mustahkamligini aniqlash ishlari asosiy ahamiyatga ega bo'ladi. Bu bosqichda geomorfologik tadqiqotlarning (ishlarining) ahamiyati kamayib borsa ham, quduqlarni joylashtirish uchun geomorfologik taxlilga va tabiiy sharoitni jarayonlarni kechishiga ta'sirini baholashga e'tibor beriladi. Bu vaqtda suv ombori qirg'oqlarini mustahkamligi, suv omborini to'ldirilish sharoiti, suv va zax bosish sharoitlari aniqlanadi.

Ishchi xujjatlari bosqichida loyihani tuzishni asosiy qismi bajariladiva geomorfologik tadqiqotlar o'tqazilmaydi. SHunday qilib geomorfologik tadqiqotlar loyihalashning birinchi bosqichlarida (boshlarida) samarali o'tkazilishi mumkin.

9.7.5. To'g'on joyini tanlashda relefni baholash

To'g'on joylashtiriladigan joyni tanlash loyiha bosqichining murakkab bosqichlaridan biridir. To'g'on joyini tanlash uchun o'tkaziladigan qidiruvlar vodiy toifasini, uning tarixi va kesimini o'rganishdan boshlanadi.

Vodiy toifasi, to'g'on toifasi va gidroelektrostansiya toifasini tanlashga ta'sir etadi. Tor darasimon vodiylarda asosan «ko'r» temir-beton to'g'onlari quriladi. Vodiyning torligi, to'g'onni qisqa bo'lishiga sabab bo'ladi va shuning uchun suv tashlovchi inshootlar qirg'oqqa joylashtiriladi. Daryo nishabi odatdagi qiymatlarga ega bo'lganda suv omboriga qatta miqdorga loyqa kirib keladi va shuning uchun loyihada to'g'onning balandligi katta qilib olinadi.

Kisqa, baland va tor beton to'g'oni o'zining zamini bilan mustahkam bog'langan bo'ladi. tog' vodiylarining tik qirg'oqlari fizik-geografik jarayonlar – qulash, to'kilma, surilishlar faol harakat qiladigan joy hisoblanadi, va yonbag'irlarni o'rganishda e'tiborga olish kerak. Bunday hollarda geologik-geomorfologik s'emka ishlarida yonbag'irliklarni o'rganish, dala tadqiqotlarining asosini tashkil qiladi.

O‘zani kichik nishabli va qirg‘og‘i yotiq tekislikdagi daryolarda katta hajmli to‘g‘on, gidrostansiya, suv ombori bilan quriladi. Vodiyning kengligi, to‘g‘on tepasida suv tushiruvchi (tashlovchi) inshootni qurilishiga imkon beradi.

Tekislik daryolari uchun allyuviyning katta qalinligi to‘g‘ri keladi. Agar allyuviyning qalinligi 30 metrdan oshsa, tuproqli to‘g‘onlar allyuvial yotqiziqlar ustiga quyiladi, agar kichik bo‘lsa bo‘shaq jinslar ichidan o‘tib to‘g‘on osti relefiga joylashtiriladi. Shuning uchun tekislik daryolarining tag qismiga katta e‘tibor qaratiladi. Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida yoyilgan relefni o‘rganishga geomorfologik va geofizik tadqiqotlar yordam beradi, loyiha bosqichida shurf va burg‘ilash quduqlari kavlanadi.

To‘g‘on va suv omborini joylashtirish vodiyni kengligining torayishi va u yerda suv ombori ishlarini tashkil qilish uchun sharoitni mavjudligi katta ahamiyatga ega. Vodiyning toraygan joylarida mustahkam tog‘ jinslari og‘ir beton to‘g‘onlari uchun ishonchli zaminni tashkil qiladi va katta tezlik esa bu yerda cho‘kindilarni yotqizilishiga to‘sqinlik qiladi va to‘g‘onni ekspluatatsiya qilishni va suv to‘plovchi inshootlarga suv kirishini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari vodiyning toraygan joylari ko‘pincha to‘g‘ri chiziqli o‘zanlarni barpo qiladi. Agar bu yerda qattiq jinslar tarqalgan bo‘lsa, u jinslar, daryo to‘g‘onini aylanib o‘tishini kamaytiradi.

Vodiyni surilma, qulash va siljish hisobiga torayishi, relefda qulay sharoit yaratgani bilan, yuqori bosimli to‘g‘onlarni qurish uchun havflidir.

Vodiyni toraygan joyini va kelib chiqish sharoitini aniqlash geomorfologik tadqiqotlarni birinchi bosqichida muhim rol o‘ynaydi. Vodiyni toraygan joyini hosil bo‘lishidan qat’iy nazar, vodiyning katta chuqurligi baland to‘g‘onni qurilishini talab qiladi va tor vodiylarga xos bo‘lgan tik qirg‘oqlar, ularni to‘g‘on tanasi bilan bog‘lashni qiyinlashtiradi.

9.7.6. Suv ombori kossasini tanlash uchun relefni baholash

Suv ombori xossasining relefi, loyiha qilingan katta hajmdagi suvni saqlab qolish, loyqa bosish tezligi va suv omborini to‘ldirilishi, uning atrofidagi

yerlarni suv va zax bosishi, nuqtai nazaridan baholanadi. Suv ombori shakli haqidagi ma'lumotlar, ko'tarilish balandligi, foydali hajmi va o'lik hajmlarni aniqlash uchun kerak. Bir xil ko'tarilish balandliklarida va har xil geomorfologik sharoitli joylarda, ularni maydoni va shakli har xildir. Bu ko'rsatgichlar ko'tarilish balandligi nuqtasi ko'tarilganda o'zgarib turadi. To'g'ri va tik qirg'oqli vodiylarda ko'tarilish (tiralish) balandligining bir metrga ko'tarilishi, suv ombori hajmining proporsional ko'payishiga olib keladi va bunda maydon deyarli o'zgarmaydi. Past va yotiq, shishgan yonbag'irlikli qirg'oqlarda, ko'tarilish (tiralish) balandligi oshsa suv ombori maydoni va hajmi noproportional oshadi. Umuman aytganda, tiralish balandligi ko'tarilganda va vodiy keng bo'lsa, qirg'oq past bo'ladi va profil yotiq bo'ladi va suv ombori maydoni ortadi.

Ko'p suv omborlarining shakli vodiyni suvga to'ldirilgan qismi shakli bilan aniqlanadi. Suv omborining egri-bug'ri chegarasi shakli, ko'p sonli irmoqlarni suvga kelib qo'shilishi bilan bog'liq.

Suv omborini barpo qilish uchun keng va chuqur, aniq chiziqli qirg'oqli yerlar qulay hisoblanadi. Bu ko'p miqdordagi suvni bir joyga to'planishiga yordam beradi.

Suv ombori xossasini tanlashda relefni baholash, boshqa tabiiy omillarni hisobga olishni talab qiladi, ya'ni birinchi navbatda tog' jinslarining tarkibi va tuzilishi, daryo rejimi va iqlim. Masalan, atmosfera yog'inlarini yog'ishi notekis bo'lsa unga suv omborini chuqurligi katta emasligi qulayroq, tekis bo'lsa sath asta-sekin o'zgaradi va gidrostansiyani ishida aks etmaydi.

9.8. Suv ta'minoti loyihasini ishlab chiqishda o'tkaziladigan injener-geologik qidiruvlar

Har xil qurilish obektlarini loyiha qilishda qurishda suv ta'minoti va kanalizatsiya masalalari xal qilishda shu hududning injener-geologik sharoit bilan chambarchas bog'liq. Yer osti suvini olish va inshootini qurish sharoiti, yer osti suvi zahiralarni ishlatish va ho'jalik ichimlik, texnologik maqsadda

ishlatilganidan so'ng suv havzalariga, daryolariga, past tekisliklarga, yer osti suv gorizontlariga tashlash ishlari loyihalarni asosiga kiradigan majburiy qismi hisoblanadi. Suv olish inshootlarini qurish sharoiti gidrotexnik, fuqaro, sanoat, shahar, transport va qurilishning boshqa sohalari uchun turlicha.

Shuning uchun suv taminoti va tozalash inshootlari uchun injener-geologik qidiruv ishlarini olib boorish ancha murakkab. Suv ta'minoti SA sida, suv olish quduqlari ekspluatasiya sharoitida sanitar gidrogeologik zonalar baholanadi. Ikkinchi va uchinchi toifali hududlarda katta aniqlikda qidiruvlar o'tkazilishi lozim; uchinchi toifali yerlarda geofizik burg'ilash ishlari bajariladi. Qidiruvlarni loyiha qilish ikki bosqichda o'tkaziladi: qurilish maydonini tanlash uchun loyiha bosqichi va tanlangan maydonni o'rganish uchun ishchi hujjatlari bosqichi. Loyiha bosqichida yer osti suvlarining barcha turlari va suv taminoti uchun ularning zahiralari aniqlanadi. Birinchi bosqichda bajariladigan qidiruvlar dasturida kompleks syomka qidiruvlar toifasiga bog'liq razvedka va laboratoriya ishlari bajariladi. Injiner geologik syomkani oddiy sharoitda 1:100 000 masshtabda, o'rtacha murakkablikdagi sharoitda 1:50 000 masshtabda, murakkab sharoitli yerlarda 1:25 000 masshtabda va o'ta murakkab sharoitda 1:10 000 masshtabda bajariladi.

1. Gidrotexnik (energetik) inshootlar daryo vodiylarida joylashtiriladi. Inshootni yer osti suviga yaqinligi yer osti suvlarini suv bilan ta'minlash uchun sanoat komplekslarini, yo'nalishli inshootlarni diqqat bilan aniq o'rganishga hojat qolmaganligini ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda hududiy sharoitlar keskin o'zgarishga uchragan va kelajakda bundan kuchliroq o'zgaradi. Suv omborini yaratish uchun qurilgan energetik inshootlar, yer osti suvlarini rejimiga ta'sir o'tkazadi, hamda suv oluvchi inshootni samaradorligiga ham suv oluvchi inshootlarni loyiha qilish gidrografik tarmoqlar tarqalmagan, ularning ta'siri bo'lmagan yerlarda boshqacha bo'ladi.

2. Suv ta'minoti uchun injener-geologik qidiruvlarni olib borish, qoniqarli sifatda va zayilda bo'lgan suv manba'larini topishni maqsad qilib qo'yadi.

3. Injener-geologik qidiruvlarni olib borishda, loyihani bosh injeneri qidiruv ishlar olib boradigan, geolog bo'lishiga ishlab chiqilgan texnik topshiriqni topshiradi. Ishlab chiqilgan texnik topshiriqda qidiruv olib borish maydoni, bosqichi yoki etaplari, hamda talab qilinadigan suv miqdori (ho'jalik ichimlik, texnologik) ko'rsatiladi.

4. Bundan tashqari texnik topshiriqda fasliy, ko'pyillik va soatlik suv ishlatilishi, soatlik notekislik koeffitsienti, kimyoviy, bakteriologik tarkibi va fizik xususiyatlari tadqiqotlari, suv oluvchi inshootlarni ishga tushirish muddatlari, suv oluvchi va suv ishlatadigan inshootlarni joylashtirish, yer osti suvlarini yer usti suvlari bilan almashtirish, qidiruv muddatlari, qidiruv hisobotlari tuzish loyiha mazmunining o'ziga xosligi hamda yuqoridagilardan kelib chiqib qidiruvlarga qo'yiladigan mahsus talablar ko'rsatiladi.

5. Loyihalashtirishning loyiha oldi bosqichida, injener-geologik qidiruvlarni bajarish uchun texnik topshiriq, qidiruvlarni ishlab chiqishning oxirgi bosqichida beriladi. Injener-geologik qidiruvlarga dastur tuzish jarayonida, texnik topshiriqning ayrim holatlari qisqartiriladi, lekin bu bosqichda yer osti suvlarining ekspluatasion zahiralari, nazarda to'tish kerakki ularning sifatini va texnik-ekonomik ko'rsatkichlarni, suvli gorizontlarning ishlatilishini nazarda to'tish lozim.

6. Dastur tuzish jarayonida suvni maqsadi ta'minlanishini va suvni ishlatilishi miqdoriini texnik jarayonga suvni kerakligini va boshqalarni asoslash kerak.

7. Bunda suv oluvchi inshootlarni xarakterini va ularning guruhga bo'linishini hisobga olish zarur. To'da suv oluvchi inshootlar, bir nechta quduqlardan tashkil topadi, va bir biridan ta'sir radiusidan kichik masofalarda joylashtiriladi. Shunday qilib ma'lum ekspluatasiya rejimida quduqlar bir-birlariga ta'sir o'tkazadi. Yakka suv oluvchi quduqlar, shunday quduqlarki ulardan suv tortib olishda quduqlar bir-birlariga ta'sir o'tkazmaydi. Suv ta'minotini loyihalashtirishda injener-geologik qidiruvlar tarkibi, hajmi va mazmuni boshqa maqsadlar uchun o'tkaziladigan qidiruvlardan farq qiladi, lekin

asosiy talablar o'zgarmay qoladi. Xuddi shunday ahamiyatga injener- geologik s'yomka, geofizik ishlar, burg'ilash, tog' kavlash ishlari, tajriba ishlari, laboratoriya, gidrogeologik s'yomka, sanitar muhofaza zonasini aniqlashda va balansini hisoblash va boshqa ahamiyatga ega.

8.Suv ta'minoti loyihasini texnik- iqtisodiy jihatdan asoslash uchun loyiha oldi injener-geologik qidiruvlari har xil tadqiqotlar kompleksidan iborat bo'ladi va ular suv ta'minoti manba'larini topishga geologik sharoitlarni ochib berishga va ular bilan bog'liq manba'larni kidirib topishdan iborat bo'ladi, hamda suv oladigan inshootlar joylashgan konni belgilab beradi.

9.Texnik iqtisodiy baholashni vazifasiga, qurilish ob'ektini joyini tanlash, ya'ni suvdan iste'molchilarni o'rganish, bu suv ta'minotining muhim elementidir.

10.Loyiha oldi injener-geologik qidiruvlar, TED bosqichida gidrogeologik qidiruvlar, shunday o'tkazilishi kerakki iloji boricha to'liq hajmda o'tkazilishi kerak va manbalarni to'la qonli baholashga imkon beradigan bo'lsin. Xududning umumiy suv resurslari, ularni miqdori va sifati va ularni baholash zarur; suv ta'minoti manbalari sifatida yer osti konlari suvlarini tanlashni asoslash; suv oluvchi inshootlarni joylashtirishni asoslash va uni quvvatini (miqdorini) aniqlash; rekonstruksiya hisobiga harakatdagi suv oluvchi inshootlarni imkoniyatlarini kengaytirish; suv oluvchi inshootdan uni qabul qilish joyigacha suvni uzatish sharoitini baholash va suvlarini bir joydan ikkinchi joyga tashlashning texnik-iqtisodiy variantlarini tuzish; ekspluatasiya munosabati bilan suv oluvchi inshootning asoslangan o'zgarish bashoratini tuzish.

11.Suv ta'minoti loyihasining TED bosqichida dala injener-geologik qidiruvlarning mazmuni fond materiallarini tartibga keltirish va yig'ish adabiyot materiallarini to'plash ishlaridan iborat. O'rganilganligi darajasi bo'yicha hudud birinchi, ikkinchi va uchinchi toifaga taluqli. Birinchi toifali yerlarda dala ishlari o'tqazilmaydi va rekognosirovka orqali hudud bilan tanishiladi. Agar hududda artezian suvlari tarqalgan bo'lsa TED da xarita-sxema va geologik

kesimlar berilgan bo'ladi, va bu esa litologo-stratigrafik va tektonik tahlil asosida tuzilgan bo'ladi.

12.Xarita-sxema va geologik kesimlar dastur tuzish uchun yuqori bosqichli loyiha hamda va tahminan suv oluvchi quduqlarni joylashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi.

13.Agar ichimlik yoki texnologik suv ta'minoti daryo vodiylarida plyuvialsuvlar tarqalgan yer osti suvlari hisobiga bo'lsa, suv ta'minoti uchun texnik- iqtisodiy asoslash materiali sifatida xarita sxema va qirqimlar zarur bo'ladi. Bu material juda muhim ko'rsatkichli va chegaralari bo'lib, ya'ni yer osti suvlarini tarqalish chegaralari, yotish chuqurligi, suvli gorizontning qalinligi ham yer osti suvi oqimining yo'nalishi bo'lib xizmat qiladi.

14.Suv taminoti TIA sida,loyihasida suv olish quduqlari ekspluatasiya sharoitida sanitar gidrogeologik zonalar baholanadi. Ikkinchi va uchinchi toifali hududlarda katta aniqlikda qidiruvlar o'tkazilishi lozim; uchinchi toifali yerlarda geofizik va burg'ilash ishlari bajariladi. Qidiruvlarni loyiha qilish ikki bosqichda o'tkaziladi: qurilish joyni tanlash uchun loyiha bosqichi va tanlangan maydonni o'rganish uchun ishchi hujjatlari bosqichi. Loyiha bosqichida yer osti suvlarining barcha turlari va suv ta'minoti uchun ularning zahiralari aniqlanadi.

15.Birinchi bosqichda bajariladigan qidiruvlar dasturini kompleks s'yomka ,razvedka va laboratoriya ishlari bajariladi. Injener- geologik s'yomkani oddiy sharoitda 1:100 000 masshtabda, o'rtacha murakkablikdagi sharoitda 1:50 000 masshtabda, murakkab sharoitli yerlarda 1:25 000 masshtabda va o'ta murakkab sharoitda 1:10 000 masshtabda bajariladi.

Injener-geologik s'emkani inshoot quriladigan chegaralarda konturda va chiziqli inshootlar bo'lsa uning o'tkaziladi. Injener-geologik s'emka bilan maxsus gidrogeologik s'emka o'tkaziladi; bu s'emkaning masshtabi injener-geologik s'emladan bir tartib katta qilib qabul qilinadi (bir masshtab), s'emka maydoni suv ta'minoti maydonini to'liq egallaydi va geologik, gidrogeologik sharoitiga bog'liq va tumanni yer osti suvlari bilan ta'minlanganligiga qaraladi.

16. Injener-geologik va gidrogeologik s'emka razvedkaning geofizik usullari bilan birga olib boriladi (elektr zondlash, profillash, jinsini zaryadka bergan usuli va b). Suv ta'minoti manbai sifatida yer osti suvini o'rganish samarali usul bo'lgan elektrorazvedka usulidan foydalaniladi.

17. S'emka va geofizik usullar yordamida qidiruvlarning birinchi bosqichida, yer osti suvlarining chuqurligi, yer osti suvlarining yo'nalishi, suvli gorizontning qalinligi, kimyoviy va bakteriologik tarkibi aniqlanadi.

18. Qator hollarda murakkab va o'rta murakkab geologik va gidrogeologik sharoitli xududlarda qidiruvlarning birinchi bosqichida bug'ilash ishlari o'tkaziladi. Bunday zaruriylik, kesimda litologiya harxillik bo'lganda suvli, hamda suvli va suvsiz qatlamlar keskin o'zgarsa, tektonik buzilishlar – burmali va uzulishli bo'lganda, va Bular rejimni belgilaganda talab qilinadi. SHuning uchun loyiha bosqichida injener-geologik qidiruvlar olib borish s'emka ishlarini boshlanish davrida boshlab geomorfologik o'ziga xoslikni hisobga olish zarur. Bu o'ziga xoslik, geologik sharoitni hamda gidrogeologik sharoitni murakkablik ko'rsatkichini o'z ichiga oladi. Misol uchun, agar daryo vodiylari tekisliklarida, qirg'oqlarni simmetriyasida qidiruvlar olib borilsa, bu esa allyuvial yotqiziqlarning gorizontol holda yotishini ko'rsatadi, va terassalar tarkibidagi shag'allar maydonida keng tarqalgan suv tortib olish uchun har xil nuqtalarda juda qulay. Geologik tuzilishning murakkabligi relief shakllari keskin o'zgargan relief assimetriyasida kuzatiladi.

Daryo vodiylari chegarasida s'emkani chegarasini belgilashda suv olish inshootlari joylashgan yerini hisobga olish zarur. Suv olish quduqlari sathi maksimal ko'tarilgan (podpornoy) balandlikda joylashishi kerak, shuning uchun s'emka cheralari yanada balandroq balandlikda belgilanishi kerak. Agar qidiruvlar texnik loyihaning birinchi bosqichida razvedka usulini talab qilsa, quduqlarni joylashtirish o'rni s'emka va geofizik ishlar asosida bajariladi. Daryo oralig'i viloyatlari, qoyali jinslari tarqalgan yorilgan jinsli viloyatlar, karst viloyatlari va artezian havzalari o'ziga xos xarakterga ega bo'ladi. Bu viloyatlar o'ziga xos gidrografiya, o'ziga xos yer osti suvlari rejimi va dinamikasiga ega.

Tog' daryolari vodiylari va tekislik daryolari vodiylaridan gidrogeologik jihatdan bir-biridan keskin farq qiladi. Yer osti suvlarining tog' daryo vodiylaridagi geomorfologik elementlarga joylashishida va tarqalishida qonuniy xarakterga ega emas.

Masalan, tog' daryolari o'zaniga yaqin yerda allyuvial' yotqiziqalarda sizot suvlari kuzatilmaydi. Sizot suvlari o'zanidan 200 – 300 metr masofada, tub qirg'oq yoniida kuzatiladi. tog' vodiylarining qoyatoshli qirg'oqlari (qoyatoshlar) yorilib ketganligi oqibatida (tufayli) qirg'oqtomonga drenajlangan. Tik qirg'oqli tub jinsli qiyaliklarda kovlangan burg'alash quduqlari kutilmaganda doimiy debitli yer osti suvlari kuzatiladi. Ko'pincha ayrim yoriqlardan minerallashgan bosimli karbonat kislotasigazi bilan suv buloqlari chiqib turadi. YOnidagi yoriqlardan chuchuk yer osti suvi to'yingan buloqlari chiqadi.

Suv ta'minoti loyihasi uchun o'tkazilgan injener – geologik va gidrogeologik qidituvlarining oxirgi natijasi yer osti suvlarining eksplutatsion zahiralari baholashdir. Baholash, konkret geologik sharoitning hartomonlama taxllil asosida, gidrodinamik gidrovlik va balans usullari yordamida bajariladi. Buning uchun ishchi xujjatlarini tuzish bosqichida (injener – geologik ishlar bajariladi, suv olish inshootlarini to'g'riligini tasdiqlovchi) so'ngra tanlangan uchastkani aniq joyini tanlash uchun aniq tadqiqotlar o'tkaziladi. Suv olish quduqlari uchastkasining to'g'riligi tanlanganligi suv na'munaviy suv tortib olish tajribasi orqali aniqlanadi, buning uchun muljallanayotgan quduqdan tajribaviy suv tortib olinadi. Agar suv tortib olishning natijalari, qo'yilgan talablarga sifati jihatidan va suv miqdori bo'yicha qoniqarli bo'lsa, va uzoq muddat ichida miqdor ham o'zgarmasa va suvning sifati ishlatiladigan maqsad uchun javob bersa, suv olish quduqlarini tanlagan joyi maqsadga muvofiq deb topiladi.

Aniq tadqiqotlarni razvedka, tajriba kuzatuv, rejim quduqlarini ko'ndalang va bo'ylama yo'nalishlar bo'yicha joylashtirib tekshiriladi. Razvedka quduqlari geologik kesim va gidrogeologik sharoitni o'rganish

uchun, tajribaviy suv tortib oluvchi quduqlar – yer osti suvlarini ekspluatatsion zahiralari aniqlash uchun, kuzatuv quduqlari yer osti suvlari rejimini o‘rganish uchun kovlanadi. Hamma kovlangan quduqlar ilgari bajarilgan injener – geologik va gidrogeologik s‘emka ishlarini aniqlashga, rejim va yer osti suvlari dinamika sharoitini aniq ochib berishga, ularning fazoda to‘yinish va sarf bo‘lish viloyatlari bilan bog‘liqligiga, sanitar muhofazamintaqasi va tozalash, kanalizatsiya inshootlarini qurishva boshqa masalalarga bog‘liq.

Aniq suv yiguvchi inshootlar tadqiqotlar tarkibiga yer osti suvlarini minerallashganligi va biologik xususiyati, va ularni rejimi va balansi bilan bog‘liqligi kiradi.

Suv ta‘minoti uchun o‘tkaziladigan aniq qidiruvlarda yer osti suvlarining zahiralari chegaralangan muddat uchun hisoblanganligiga jiddiy e‘tibor qaratilishi lozim. Bundan tashqari yer osti suvlarining tabiiy zahiralari suv ta‘minotiga to‘liq yaramaydi.

Ayrim vaqtda ekspluatatsiya jarayonida 3 – 4 marta ko‘p ekspluatatsiya zahiradan ko‘p suv iste‘molga olinadi va buning natijasida tabiiy rejim buziladi va qatlamning suvliligi buziladi. Bunday bo‘lmasligi uchun injener-geologik kidiruvlarda suv oluvchi inshootlarni ishlatishda suv ta‘minoti uchun ishlab chiqilgan tasnifnomaga asoslanishi kerak.

Qabulqilingan tasnifnomaga asosan yer osti suvlarining ekspluatatsion zahiralari foydali qazilma konini qidirish darajasiga va suv sifatining o‘rganilish aniqligiga ko‘rahamda ekspluatatsiya qilish sharoitiga qarab to‘rt-A, V, S₁ va S₂ toifalarga bo‘linadi.

A-toifasi. Bu toifaga yer osti suvlarining zahiralari, suvli qatlamning yotish sharoiti, tuzilishi va bosimi, suvli qatlamning ozuqalanish sharoiti, tog‘ jinslarining gidrogeologik xususiyatlari, ekspluatatsion zahiralarning to‘ldirish imkoniyatlari, o‘rganilayotgan yer osti suvlarining boshqa suvli qatlamlar va yer usti suvlari bilan bog‘lanishi, gidrogeologik kidiruv ishlari natijasida to‘liq aniqlangan va o‘rganilgan. Yer osti suvlarining sifati ekspluatatsiya davomida o‘zgarmaydi.

V-toifasi. Bu toifaga yer osti suvlarining zahiralari suvli gorizontning asosiy xususiyatlarini, ya'ni suvli qatlamning yotish sharoitining tuzilishi, ozuqalanishi, turli suvli qatlamlar va yer usti suvlari bilan bog'lanishi, gidrogeologik kidiruvlar natijasida aniqlangan. Eksploatatsion zahiralarni to'ldiruvchi tabiiy suv resurslarining hajmi shartli aniqlangan bo'ladi. Yer osti suvlarining sifati shu suvlar ko'zlangan maqsad uchun yaroqli ekanligi o'rganilgan bo'ladi, lekin eksploatatsiya davrida suv sifatining o'zgarishi o'rganib chiqilgan emas.

S₁-toifasi. Bu toifada yer osti suvlarining zahiralari suvli qatlamlarning tuzilishi, yotishi va tarqalishi gidrogeologik kidiruv yordamida umumiy tarzda o'rganilgan. Yer osti suvlarining sifati esa ularni ma'lum bir maqsad uchun ishlatish mumkinligi qisman xal qilingan.

S₂-toifasi. Bu toifada yer osti suvlari zahiralari umumiy geologik, gidrogeologik ma'lumotlar asosida hamda kidiruv ishlari orqali o'xshashmaydonlarda olib borilgan ishlarning natijasidan foydalanib aniqlangan.

Yer osti suvlarining sifati esa ayrim nuqtalardan olingan suv namunalarini taxlil qilishyo'li bilan aniqlangan.

Yer osti suvlarining zahiralari aniqlangandan so'ng, yangi suv yiguvchi inshootlarni qurish yoki qayta ta'mirlash uchun loyiha tuzish uchun davlat tomonidan mablag ajratish, Davlat zahiralari kumitasi tomonidan A va V toifalari bo'yicha tasdiqlangan eksploatatsion zahiralari ma'lum bo'lganidan so'ng olib boriladi. Tasdiqlangan eksploatatsion zahiralarning 50% dan ortig'i A toifasi bo'yicha baholangan bo'lishi kerak.

Yer osti suvlarining eksploatatsion zahiralari aniqlash, suv yiguvchi inshootdan ma'lum bir miqdordagi suvni, ma'lum bir muddatda yoki uzoqvaqt (cheksiz uzoq davr) ichida tortib olish imkoniyatini aniqlash va isbot qilishdan iborat.

Bu vazifa nihoyatoqibatda suv yiguvchi quduqda dinamik sathning pasayishini oldindan hisoblab chiqish bilan yakunlanadi.

Yer osti suvlarining ekspluatatsion zahiralarini quyidagi usullar bilan aniqlanadi: a) gidrodinamik; b) gidravlik v) balans hisoblash; g) gidrogeologik analogiya (o'xshashlik).

Gidrodinamik usul bilan suv zahiralarini hisoblash, matematik-fizika va nazariy gidrodinamikaning asosiy tenglamalaridan chiqarilgan tegishli echimlar bo'yichahisoblashdan iborat.

Gidrodinamikaning differensial tenglamalari, qatlamda suvning harakatiga ko'rsatiladigan qarshilikni va oqimning kichik bir elementidagi (qismidagi) suv balansini hisobga oladi yoki tenglamalar integrallansa to'liqoqimtarqalgan maydondagi ma'lum chegaralardagi suv balansini hisobga oladi.

Gidravlik usul bilan yer osti suvlarining zahiralarini hisoblash empirik usullar yordamida suv yiguvchi inshootdan olinadigan suv sarfini hisoblash yoki quduqlardagi suv sathining pasayishini bashorat qilishdan iborat. Bu hisoblar tajribalar asosida olingan aniq ma'lumotlarga asoslanadi va suv yiguvchi quduqning ish rejimini belgilab beradigan turli omillarning ta'sirini hisobga oladi.

Balans usuli bilan yer osti suvlarining zahiralarini baholash, ma'lum bir maydonda suv yiguvchi inshootlar bilan ayrim ozuqalantiruvchi manbalarni jalb qilishhisobiga muljallangan vaqtda tortib olinishi mumkin bo'lgan yer osti suvi oqimining sarfini aniqlashdan iborat.

Gidrogeologik analogiya (o'xshashlik) usulidan, gidrogeologik sharoit murakkab va yer osti suvlarining ekspluatatsion zahiralarini ozuqalantiruvchi manbalarni miqdoriybaholash imkoniyati bo'lmaganhollarda foydalaniladi. Bu usulning asosida ma'lum bir maydonda yer osti suvlari ekspluatatsiya qilinayotgan suv yiguvchi inshootning ish rejimi ma'lumotlarining natijalarini, gidrogeologik sharoiti o'xshash maydonga ko'chirishdan iborat.

Keng qulamda olib borilgan gidrogeologik tadqiqot ishlari natijasida, turli tabiiy mintaqalarga joylashgan va ayrim viloyatlar bo'yicha yer osti suvlarining tabiiy resurslari va ekspluatatsion zahiralarini bashorat qilingan va baholangan.

Suv taminoti loyihasi uchun o'tkaziladigan kidiruv ishlari uz tarkibiga burg'lash ishlarini oladi. Burg'ulash quduqlari yordamida suvlarning zahiralari va sifati aniqlanadi. Suvli gorizontlarni va havzazahiralarni o'rganish natijalari ko'p jihatdan burg'ulash ishlari texnologiyasiga bog'liq.

9.9. Qidiruvlarni yakunlovchi bosqichi va rejim kuzatuvlari, qidiruv materiallarini qayta ishlash

Kameral ishlar qidiruvlarning yakunlovchi qismi hisoblanadi. Dala qidiruvlari materiallarini qayta ishlashning sifati va aniqligi, chuqurligi, qabul qilingan loyiha echimlarini asoslanganlik darajasiga bog'liq. Shuning uchun kameral ishlarni o'tkazish injener - geologik qidiruvlarning muhim elementidir. Kameral ishlarga ko'p vaqt sarflanadi va bunda qidiruv ishlari bo'yicha yakunlovchi hisobot tuziladi. Hisobotdagi xato, geologik tuzilishni noto'g'ri talqin qilish, geologik strukturani mehanizmini noto'g'ri tushuntirishga olib keladi va boshqalar inshoot qurilishini qiymatlash turadi, va oqibatda noxush holatlarga olib kelishi mumkin.

Suv ta'minoti loyihasida qidiruvlarning dastlabki bosqichida injener - geologik va gidrogeologik sharoiti taxliliga asosan shu sharoitga suyanadi. Taxlil asosida tavsillar beriladi, ya'ni suv olish inshootlarini eng istiqbolli (qulay) uchastkalari, ifloslangan joylarini joylashgan yeri va tabiiy suvlarining o'zgarish rejimi bashorati qilinadi.

Loyihaoldi qidiruvlari haqida hisobot o'ta ma'sulyatli xujjatdir. Undan tashqari ular suv oluvchi inshootlarni konkret (aniq) loyiha qilish uchun barcha parametrlarini (ko'rsatkichlarni) aniqlaydi va inshootlarni turini belgilaydi, va shu bilan birga yer osti suvlaridan ratsional foydalanishni asoslaydi, zahiralarni kamayib ketishini hisobga oladi.

Qidiruvlar haqidagi hisobotda, suv ta'minoti loyihasida quyidagi masalalar yoritilishi kerak: geologik tuzilish va gidrogeologik sharoitni xarakteristikasi (xaritalar va geologik, gidrogeologik kesimlar ilova qilinadi); gidrogeologik razvedka va tajriba ishlarini olib borish uslubini bayon qilish; yer osti suvlari rejimini xarakteristikasi, tabiiy sathini, haroratni va kimyoviy

tarkibini o'zgarishi (hamda kimyoviy - bakteriologik) ; yer osti suvlarini eksplutatsion zahiralarini hisoblash; suv olish quduqlarining ishlash samaradorligi.

Suv ta'minoti uchun qidiruvlarga, olib boriladigan kameral ishlarda har tomonlama taxlil qilinadigan, maxsus masalalar, asosan gidrogeologik masalalar yoritiladi .

Suv ta'minoti uchun qidiruvlarda ,xar qanday qurilishda qurilish materiallarini qidirish va razvedka borish, kvalifikatsiya va zahiralarini aniqlash, chunki suv ta'minoti uchun loyiha xardoim ham yangi shahar, sanoat, fuqaro qurilish,qaytaqurish bilan bog'liq bo'ladi.

Ishlov berish bosqichida loyihani injener - geologik jihatdan asoslash va ishchi chizmalarini tuzish inshootni bevosita joylashgan yeri bilan bog'lash va katta razvedka, tajriba, labaratoriya ma'lumotlariga asoslanadi.

Shuning uchun loyihalash masalalarini qo'rsatilgan bosqichlarda hal qilish geologik sharoitini hartomonlama yoritilganligini bilishga yordam beradi.

Shunday qilib loyihaoldi bosqichida injener-geologik qidiruvlvr haqidagi hisobot, loyihani o'ylab qo'yilgan fikr asosida amalga oshiriladi va keyingi qidiruv va loyiha ishlarida ham; bu hisobotlarda hududning nafaqat geologik tuzilishiga xarakteristika berilgan , balki inshootni o'zaro ta'siri sharoitiga undan ratsional foydalanishga ham.

Dasto'rni ishlab chiqishda aytilganlarga muvofiq, ishlarning hajmi, mazmuni, tarkibi, vazifalari va ish rejalariga asoslanmog'i lozim.

To'plashni, tartibga keltirishni, fond va adabiyot ma'lumotlarini o'rganishi, ayniqsa qidiruvlarni loyiha oldi bosqichida dala ma'lumotlarini grafik usulida qayta ishlashni hisoblarni ishlab chiqishni (filtratsiya koeffitsienti), solishtirma suv , suv singdirishni, gruntlarni hisoblash ko'rsatkichlarini hisobga olish lozim. Hisobotni tuzish va dala ma'lumotlariga ishlov berish, dala ishlariga ketgan vaqtning yarmini tashkil qiladi va shuning uchun ular smeta hisobga olinmog'i lozim.

Qidiruvlar haqida hisobot tuzishda ayrim ishlarni o'tkazish metodikasiga alohida e'tibor qaratilmog'i lozim. Buning uchun dala ishlari bajarilayotgan vaqtda xujjatlashtirish va kameral ishlari o'tkazish zaruriyati tug'iladi. Faqat shu holdagina maqsadga muvofiq va uslubiy jihatdan bir ma'noli echimga erishish mumkin.

Qidiruvlar yakunida bajariladigan kameral ishlar, loyihaning muhim jihatidir, chunki loyihalashning barcha bosqichlarida injener-geologik muhim rol to'tadi.

Kameral ishlar jarayonida, tajriba tadqiqotlari asosida qurilish kotlovanlariga kiradigan suvning hisobi va kotlovanlari ochish tartibi bo'yicha tavsiyalar berilishi kerak.

Qurilish materiallarini razvedkasi ma'lumotlari asosida zahiralar hisoblanishi va materiallar kvalifikatsiyasi, qurilishga yaroqli ekanligi aniqlanishi kerak. Hamda konni qazib olish sharoiti, ishlab chiqarishni tashkil qilish va qurilish materiallarini tashish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilmog'i lozim.

Loyiha va ishchi xujjatlari bosqichda yer osti suvlari qaziladigan joyni kovlash, qarshi zarba egiluvchanligi tadqiqot ishlari bajarish, negaki tadqiq qilish joylarini tetonik buzilishlarga va nurashga uchragan tog' jinslarida hamda avvalgi kuchlanganlik darajasini nisbatan saqlab qolgan holdatog' jinslari qismlarida olingan natijalarni hisobga olib tanlanadi.

Barcha ma'lumotlar tunnellarni kavlash usullarini va konstruksiyasini tanlash uchun zarur.

Loyihalashning bu bosqichida gidrogeologik tadqiqotlari olib boriladi va zarur qurilmalarni optimal konstruksiyasi echimlarini qabul qilish zarur.

Ishchi xujjatlarini tuzish bosqichida, yer osti inshootlari uchun, asosiy e'tibor portal inshootlarga va tunellarni boshlanish qismlarini borqarorligiga qaratiladi.

9.10. Qurilish va ekspluatatsiya davrlarida, bino va inshootlarni ishlashi ustidan o'tkaziladigan maxsus statik va gidravlik kuzatuvlar

Injener - geologik qidiruvlar tugagandan so'ng, natijalar bo'yicha hisobot tuzib bo'linganidan so'ng, bu hisobotga bino va inshootlar loyihasini asoslash uchun barcha ma'lumotlar kiritilganidan so'ng, ham yana ko'p savollarga javob berishni imkoniyati bo'lmay qoladi. Bu savollarga javob berish uchun, uzoq muddatli statsionar kuzatuvlar o'tkazish lozim. Bu savollarga quyidagilar kiradi: bino va inshootlarning deformatsiyani, gruntga vertikal yuk ta'sirida o'zgarishini aniqlash, hamda yer osti suvlarini tasiri o'zgargan gidrodinamik rejimi sharoitida (suvlash namlikni ortishi, suv sathining o'zgarishi va boshqalar); tabiiy qiyaliklar va sun'iy nishabliklarning barqarorligini aniqlash, eroziya shiddatini bino va inshoot asosida gruntlarning cho'kuvchanligini, (xususan kanallar va bosimli havzalar) va bino va inshootlar markazida gorizontal va vertikal yo'nalishdagi cho'kuvchanlikni aniqlash; to'kilmalarning, o'pirilishlarni qurumlarining, qulashlarining va sel yotqiziklarining va boshqa suvga to'yingan to'plamlarining harakat tezligini aniqlash; zamonaviy tektonik harakatlarining ko'rsatkichlarini tezligini va ayniqsa inshoot asosida bo'ladigan va harakatlarga sezgirligini aniqlash; yuqori b'efdan pastki b'efga qarab inshoot asosida bo'ladigan filtratsiya jarayonini erish jarayoni tezligini aniqlash (osh tuzi va gipslarda); suv ombori qirg'oqlarini qayta ishlash tezligi va o'lchamni, daryoning qirg'oq qiyaliklarni suv ombori qurilgandan so'ng so'rilishini aniqlash.

Xar xil tabiiy sharoitda va konkret binolar va inshootlar ishlab turgan sharoitda, yuqorida ko'rsatilgan hodisa va jarayonlar inshootlarning injener - geologik sharoitga ta'sir o'tkazadi. Va ular geologik muhitning o'zgarishiga muhim ta'sir o'tkazadi. Bu o'zgarishlar ko'proq salbiy tasir o'tkazadi, chunki qurilish davridagi injener - geologik kuzatuvlar, qurilishdan keyin ham, juda diqqat bilan kuzatilmog'i lozim va qurilishning muhim qismiga kiradi.

Kuzatuvlar natijasida profilaktik tadbirlar bajariladi, o'tkaziladi, ya'ni natijada salbiy ta'sirlar vaqtincha to'xtatiladi, havf soladigan hodisalarning

rivojlanishi susaytiriladi, va konstruktiv tadbirlar ishlab chiqiladi, va hodisalarning paydo bo'lish sabablari yo'qotiladi. Profilaktik tadbirlar aniqlangan salbiy hodisalarning rivojlanish mehanizmini kuzatishga qaratiladi, bu esa noxush oqibatlar (qurilish texnik) ogohlantirishga olib keladi. Buning uchun harxil noxush oqibatlar tarqalgan joylarda muhofaza zonalarini yaratiladi, hamda xududdan foydalanish uchun chegaralangan qonun qoidalarini o'rnatiladi. Masalan, o'rmon massivlarini kesishni chegaralash me'yorlarini ishlab chiqish, yer yuzi suvlari oqimlarini boshqarish, yerlarni haydash, sanoat va yer usti suvlarini tashlash, kotlovanlar va karerlarni kavlash.

Ishlab chiqarish sharoitidagi kuzatuvlar natijasi, noxush geologik hodisalarning rivojlanishi va paydo bo'lishini oldini oladigan profilaktik tadbirdir. Ular turli xil qurilish- texnik tadbirlar bilan birga bo'ladi.

Konstruktiv tadbirlar profilaktik maqsadlarda bajarilgan kuzatuvlarga va tadbirlarga asoslanadi. Konstruktiv tadbirlar turli xil yer osti va yer usti inshootlari bo'lishi mumkin, hamda o'z xarakteri juda bo'yicha juda murakkab inshootlar bo'lishi mumkin. Masalan, tiralgan devorlar, ankerovkalar, sun'iy zichlash sementatsiyasi (lyossilan jinslar), kuydirish, gruntlarni muzlatish va boshqalar. Konstruktiv va profilaktik maqsadlarda olib boriladigan kuzatuvlar turli kuzatuv vositalari yordamida olib boriladi.

Masalan, to'g'onlarni zichlanishi ustidan olib boriladigan kuzatuvlar usulida olib borishlari pretsizion nivelirlash, ya'ni geodeziya usullaridan foydalaniladi. To'g'onda barqarorlik ustidan kuzatuv olib borish uchun maxsus priborlar o'rnatiladi, va u zichlanishni ko'rsatadi. Barqarorlik gumon qilingan yerlarda reper o'rnatiladi, so'ngra fototeodomit s'emkadan foydalanib gorizantal va vertikal yo'nalishdagi siljish aniqlanadi.

Irrigatsion tizimlarni loyiha qilishda, yer osti suvlari rejimini (suvlarning sathini tabiiy o'zgarishi, kimyoviy va mineralogik tarkibi va harorati) o'rganish uchun rejim quduqlari joylashtiriladi, va suzgich bilan jihozlanadi va kamida bir yil kuzatiladi. Bulardan foydalanib har bir faslda gidroizogits va suv sathini

chuqurligi xaritasini tuziladi. Bu xaritalar ustiga sizot suvlari minerallashtirish va kimyoviy tarkib tushiniladi.

Shunday qilib rejim kuzatuvlari gidrologik yil ichidagi gidravlik va sizot suvlarini tuzilish dinamikasini yoritadi. O'rganilmagan hududning gidrodinamik tavsifiga mos ravishda uning ayrim uchastkalarida, aeratsiya mintaqasidagi namlikni o'zgarishi va maksimal kapillyar ko'tarilish balandligini o'zgarishi ustidan kuzatuvlar olib boriladi.

Hozirgi zamon tektonik harakatlari ustidan kuzatuvlarda markalardan (belgi), reykalardan, nivellirlardan va mahsus nishablik o'lchovchi asboblardan, hamda massivlarning bloklarini siljishini o'lchovchi maxsus asboblardan foydalaniladi.

Zamonaviy harakatlarni tadqiqot qilishda tog' jinslaridagi tabiiy kuchlanish katta qiziqish uyg'otadi. tog' jinslari massividagi tabiiy kuchlanishlar seysmoakustik bilan engillanish usulidan foydalaniladi.

Seysmik hodisalar maxsus seysmostansiyalarda registratsiya qilinadi va shuning uchun injener - geologik kuzatuvlar tarkibiga kirmaydi. Seysmikligi to'g'risidagi ma'lumotlarni loyiha qidiruv tashkilotlari va ekspluatatsion idoralar seysmostansiyalardan tayyor holda, qayta ishlangan holda olinadi, garchand ko'pincha bu ma'lumotlar qurilish uchastkasining struktur geologik tuzilishida o'ziga xoslikdan uzilib qolgan bo'lsa ham. Shuning uchun juda muhim bo'lgan seysmik ta'sirga, reaksiyasiga ta'siriga javob bermaydi.

Qurilishda so'ngi davrda barcha kuzatuvlar ma'lumotlari to'planib boradi, tartibga keltiriladi va jiddiy taxliliga duchor qilinadi va shuning asosida ekspluatatsion xizmatlar muhofaza, qurilish tadbirlarini amalga oshiriladi.

Shuni nazarda tutmoq kerakki, kuzatuvlar ekspluatatsiyani masalasiga kiradi va shu tashkilotning yillik ish rejasida nazarda tutilmog'i lozim.

Shunday qilib injener - geologik tadqiqotlar, loyiha tuzilish jarayonida tugamaydi, lekin binolar va inshootlarni qurilish va foydalanish jarayonida davom etdiriladi. Bu tadqiqotlar shunday kuzatuvlar tarkibiga jamlanadiki, bu hodisa jarayonlar ta'sirida geologik muhitda nohush o'zgarishlar ro'y beradi. Va

natijada avariya va falokatlar ro'y beradi, bundan tashqari insonning yashash sharoiti buziladi. Geologik jarayonlar va hodisalar ustidan o'tkaziladigan kuzatuvlar dasturi qurilish vaqtida qidiruvlar olib borgan tashkilot tomonidan tuziladi.

Shu vaqtda geologik sharoit barcha narsalar tushunarli bo'ladi va jarayon va hodisalar rivojlanish imkoniyatlari, sabablari tushunarli bo'ladi. Hamda jarayonlarga ta'sir etuvchi, rivojlantiruvchi ishlar ham ma'lum bo'ladi.

O'z - o'zida ravshanki bino va inshootlar ta'siridan geologik muhitda bo'ladigan o'zgarishlarni, qurilish davrida, ko'ra bilish anchagina og'ir ish.

Sababi qurilish davrida kechadigan jarayonlar sekin sodir bo'ladi. Masalan, lyoss jinslaridagi cho'kuvchanlik, namlangan so'ng bir necha oydan so'ng birdaniga boshlanmaydi. (Farxod GES ini bosimli havzasi) . To'g'onning deformatsiyasi asos gilli va gil shag'alli tog' jinslaridan iborat bo'lgan, bir necha yil davom etadi, deformatsiya birdaniga boshlanmaydi, bir necha yildan keyin deformatsiya boshlanadi (Doxov to'g'oni, Garrison to'g'oni, Misouri daryosida qurilgan, AQSH)

Bir necha yil o'tganidan so'ng, bino va inshootlar ekspluatatsiya qilish davrida, geologik muhitdagi o'zgarishlar barqaror tusga kirganida, yer massasi muvozanat holati buzilganida, xududlarni suv bosganda, suvli gorizont quritilganda, o'prilishlar ro'y berganida, tuproqlar sho'rlanganida kuzatuv dasturi tuzatiladi.

Shunday qilib, qurilishdan keyingi davrdagi kuzatuvlar tadqiqotlarning alohida o'ziga xos turidir. Bularni injener - geologik qidiruvlarning qo'shimcha qismi sifatida qaralmog'i lozim.

Qurilishdan so'ngi kuzatuvlar, havfli jarayonlar va hodisalarni rivojlanishidan, bino va inshootlar ta'siridan kichik uchastkalarda bo'ladigan o'zgarishlardan ogohlantiradi, lekin hulosa va natijalar uchun, texnik imkoniyat va qurilishning iqtisodiy maqsadiga muvofiqliligiga javob bermaydi.

Loyiha oldi etapida (loyiha va ishchi xujjatlari) tashxiz qo'yiladi: konkret loyihalar uchun, qurilgan bino va inshootlar ta'sirida geologik muhitning turli

o'zgarishlarini bashorat qilish ; qurilishdan keyingi davr uchun qaytalangan hodisalar ustidan kuzatuvlar olib borish (inshootni noto'g'ri ekspluatatsiyasi oqibatida); tabiiy jarayonlarni kechishini, rivojlanishi oqibatida hamda bino va inshootlar ta'sirida yangi geologogidrodinamik jarayonlar ta'sirida o'zgarishlarni oldindan aytib berish.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tadqiqot ishlari dastlab nimadan boshlanadi?
2. Meliorativ tadbirlar loyihasini tuzish qanday bosqichlarda olib boriladi?
3. Kidiruv ishlari jarayonida qanday dala ishlari o'tkaziladi?
4. Sug'orish massivida olib borilgan gidrogeologik tadqiqot ishlari natijasida qanday ma'lumotlar aniqlangan bo'lishi kerak?
5. Zax kochirish maydonlari loyihasini asoslash uchun gidrogeologik va injenergeologik kidiruv ishlari jarayonida nimalar o'rganiladi?
6. Loyihaqilinadigan injenerlik inshootini injener-geologik nuqtai nazardan asoslash uchun qanday tadqiqot ishlari bajariladi?
7. To'g'on uchastkasi va boshqa inshoot maydonchalarida olib boriladigan gidrogeologik tadqiqot ishlarini olib borish uchun dastlabki qanday ma'lumotlar bilan ta'minlanadi?
8. Kanal va kollektor trassalarida olib boriladigan kidiruv ishlari natijasida nimalar aniqlanadi?
9. Kidiruv va tadqiqot ishlarining tarkibi va vazifalari nimalardan iborat?
10. Kidiruv va tadqiqot gidrogeologik ishlarining hisobati qanday mazmunda tuziladi?

ASOSIY TAYANCH IBORALAR VA ULARNING MAZMUNI

Atmosfera - yer sharini urab olgan havo qobig'i.

Anizotrop jinslar - suv o'tkazuvchanligi, g'ovakligi, siljishiga va qisilishiga qarshiligi, optik va boshqa xossalari harxil yo'nalishlarda turlicha bo'lgan jins.

Arid iqlim- yog'ingarchilik miqdori o'simliklar vegetatsiyasi uchun etarli bo'lmaganquruq, issiq kontinental iqlim.

Alevrit - 0,01- 0,1 mm kattalikdagi mineral zarrachalaridan (kvars, dala shpati, slyuda, biotit, muskovit va b.k.) tashkil topgan bushak cho'kindi jins (Zavaritskiy, 1932 y.).

Antiklinal - qatlamlangan cho'kindi, effuziv va o'zgargan jinslarning yotish shakli bo'lib, yoyi yuqoriga qaragan bukilmadir.

Akkumulyativ terrasa - akkumulyasiyaning chuqurlikka nisbatan bitta siklidan iborat yotqiziqalaridan tarkib topgan terrasa.

Abissal mintaqa- chuqurligi 2000 metrdan ortiq, geologik tuzilishi tarkibida pteropad, globegirin, radiolyariyli illar, katta chuqurlikda hosil bo'ladigan qizil illar va turli erimaydigan cho'kindi jinslar ishtirok etadi.

Aeratsiya zonasi - yer yuzasi bilan sizot suvlari orasidagi zona.

Adsorbsion suv - tog' jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan surib olingan suv.

Allyuvial yotqiziqalar - daryo soyliklarida doimiy oqar suvlar hosil qilganyotqiziqalar.

Artezian suvlari - o'zidan suv o'tkazmaydigan qatlamlar orasidagi va havzatashkilqiluvchi ma'lum chuqurlikdagi suvli tabakalarda joylashgan yer osti suvlari.

Artezian (pezometrik) yuza - burg'ilash paytida burg'i qudug'i yoki boshqatog' inshootlaridan ko'tarilayotgan artezion suvi yuzasi.

Abissal jins - katta chuqurliklarda hosil bo'lgantog' jinslari.

Adsorbentlar - qattiq yoki suyuq moddalar.

Adsorbsion suv-tog' jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan surib

olingan

suv.

Akkumulyativ relief shakllari - suv, shamol, muz keltirgan tog' jinslarining to'planishidan hosil bo'lgan relief shakllari.

Akkumulyasiya - geologiyada quruqlik yuzasidagi yoki suv havzasi tubida mineral moddalarning yoki organikcho'kindilarning to'planishi; gidrogeologiyada faol yer osti suvlari to'planishi.

Allyuvial gillar - daryo soyliklarida nuragan bushak mahsulotlarni (shu jumladan oqimning uzi yo'l-yo'lakay tog' jinslarini emirishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni) doimiy suvlar olib kelib yotqizishidan hosil bo'ladi.

Anaerob jarayon- kislorodsiz muhitda hayvon va o'simlikqoldiqlarining rivojlanish (o'zgarishi, chirish) jarayoni.

Asekvant surilmalar - qatlam-qatlam bo'lmagan bir jinsli tog' jinslarida rivojlanadi.

Asriy muzliklar - N.I.Tolstixin bo'yicha, yuz va ming yillar davomida mavjud bo'lgan muzlik. Bu atamani birinchi marta Tumel kullagan.

Burg' qudug'i- aylana ko'rinishidagi, kesim diametri harxil bo'lgan 25mm dan 5 m gacha tik, qiya yoki gorizontol holatdagi silindrga uxshagan tog' inshooti.

Biosfera -havoqatlamining Yer shari yuzasidagi bir qismini, gidrosferani, Yer po'stining ustki qatlamlarini kamrab olgan, organizmlar rivojlangan alohidaqoplama.

Bazalt qatlam- litosferaning 3-termodinamik qobig'i, 15-25 km qalinlikda yer pustlogida ustunsimon shaklda bo'ladigan mexanik, nurash va kislota ta'siriga chidamli tog' jinsi.

Barxanlar - cho'llardagi kuchma kumtepalar. SHamol kuchi ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga kuchib yuradi va bir necha sm dan yuzlab m gacha kuchadi.

Batial mintaqa - 200 - 2000 metr chuqurlikda kora, yashil, ko'k illar va tarkibida radiolyariy, globigerin faunasi bo'lgan illar tarqalgan.

Botqoqlik - yilning ko'pqismida gruntning ustki qatlamini haddantashqari namligi, torf hosil bo'lish jarayonlarining mavjudligi va botqoqlik o'simliklari o'sishi bilan xarakterlanuvchi xudud.

Bug‘ko‘rinishidagi suvlar - bush g‘ovak va yoriqlarni to‘ldirib, harorat yuqori joydan past tomonga yoki namlik darajasi katta yerdan kichik tomonga harakatlanadi.

Burg‘qudug‘i filtrlari (suzgichlari) - bushok suvli jinslarda burg‘i qudug‘ining suv qabul qiladigan qismi devorlarini mustahkamlash uchun muljallangan maxsus kurilmalar. Burg‘qudug‘ining suv qabul qiladigan qismi devorlarini buzilishdan saklaydi, suvli jins zarrachalarini ichkariga o‘tkazmaydi.

Biogen cho‘kindilari - tirik organizmlarning faoliyati tufayli hosil bo‘ladigan va skelet qoldiqlaridan tashkil topgan cho‘kindilar.

Bef - bosim ostidagi gidrotexnik inshootga (to‘g‘on) tutash suv maydoni. To‘g‘ondan yuqoribo‘lgan suv maydoni yuqori bef, to‘g‘ondan pastdagisi quyi bef deb yuritil

Bosim balandligi - burg‘i qudug‘ida, quduqda yoki yoriqlar bo‘ylab bosimli suv ko‘tarilgan balandlik.

Vulqon - yer yuzasining uzluksiz yoki o‘qtin-o‘qtin, yuqoriharoratli, qattiq, suyuq va gazsimon mahsulotlar otilib chiqib turadigan qismi.

Vzbro - tektonik harakatlarning uzluksiz davom etishi oqibatida yer qatlamlari orasidagi yoriqlarning siljishi natijasida bir qatlamning ikkinchi qatlamga nisbatan cho‘kishi.

Vulqon krateri - vulqontog‘i cho‘qqisida joylashgan kosa shaklidagi katta chuqurlik (vulqon ogzi).

Vibratsiya - tebranish.

Gipoteza - nazariya.

Geoid-geo-yer, id - o‘xshash degan ma’noni anglatadi.

Gravimetrik usul - yer fizikasining ma’lum qismini ya’ni, planeta yuzasidan va atrof muhitda gravitatsion maydon hamda uning elementlari taksimotini aniqlash.

Geodezik usul - yer yuzin g shakli va kattaligini aniqlab, uni kogoza tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

Geofizik usul - yer po‘stidagi tog‘ jinslarining fizik xususiyatlarini aniqlash.

Gidrosfera - yer kurrasining suv qobig'i.

Geodezik usul - yer yuzining shakli va kattaligini aniqlab, uni kogoza tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

Granit qatlam-yer pustlogida juda yupqaqatlamda uchraydigan magmatik tog' jinslari.

Geliotermik mintaqa -harorat doimiy bo'lgan va Quyoshisligining ta'siri bo'lmayqolganmintaq.

Geotermik gradient - har100 metr chuqurlikda tog' jinslari haroratining oshib borishi.

Geotermik bosqich - yer po'stidan vertikal bo'yicha doimiy harorat yuzasidan pastda haroratning 10S gacha ko'tariladigan oralik.

Geosfera - yer po'sti.

Gomogen moddalar - bir xil tarkibli moddalar.

Gidrotermal jarayonlar - magmadan ajralib chiqqanissiq suvli eritmalarning jins g'ovaklarida va ochiqyoriqlarida sovishidan minerallarning hosil bo'lish jarayoni.

Gipergenez bosqich - yer yuzasidagi tub tog' jinslari suv, muz, harorat va boshqa fizik, kimyoviy hodisalarga hamda organizmlar ta'sirida nurash hodisasi.

Gidratatsiya - suvda eriydigan moddalar zarrachalarinng suv molekulalari bilan bog'lanish jarayoni.

Gidroliz - minerallar dissotsiatsiyalangan suvlar ta'sirida parchalanib, yangi birikmalar hosil qilishi va ayrim elementlarni erigan holda ajratib chiqarishi.

Gilli jinslar-cho'kindi jinslar bo'lib, tarkibida gilli minerallar ko'pligi, molekulalararo kuchning mavjudligi va nihoyatda mayda zarrachalar orasida ilashish borligi tufayli ular bo'lak (yaxlit) xolida turadi.

Granulometrik tarkibli jinslar - jinslardagi harxil fraksiyalarning katta-kichikligiga qarab foiz bilan ifodalangan og'irlik miqdori.

Gidrotermal metamorfizm - isigan suv eritmalari ta'siri ostida tog' jinslarining mineralogik va kimyoviy o'zgarishi.

Gneys - uta qattiqtog' jinsi bo'lib, kvars, dala shpati va slyudaga boy, rangi va

mineral tarkibiga ko'ra granitga o'xshab ketadi.

Geosinklinal - yer po'stining harakatchan xududi bo'lib, tektonik harakatlar va magma jarayonlari uta harakatchan bo'lgan qismi.

Gigroskopik suv - molekula kuchlari orqali tabiiy jihatdan zarralarning yuzasi bilan mustahkambog'langan suv.

Gipergen jarayonlar - A.E.Fersman bo'yicha yerning ustki qismlarida-atmosfera, gidrosfera va litosferaning uncha chuqurbo'lmagan qatlamlarida sodir bo'ladigan jarayonlar.

Gidrodinamik mintaq - gidrogeologik kesimning bir qismi. Hidrodinamik mintaqada yer osti suvlarin taxminlanish, harakatlanish va bushatish sharoitlari bir-biriga yaqindir.

Geyzer - hozirgivaqtdaharakatdagi vulqonlar joylashgan xududlardagi issiq suv manbalari.

Geyzer bug'lari- V.I.Vernadskiy fikricha, biosfera, stratosfera, metamorfik hamda magmatik geosferaning chuchuk, sho'rbug'lari va bug' namokoblari.

Genezis - geologiyada ma'lum bir geologik birikmalarning kelib chiqishi.

Geologik jarayonlar - yer po'stining, strukturasi, relefini va chuqurlikdagi tuzilishlarini o'zgartiruvchi jarayonlar.

Gidrostatik bosim - suyuqlik ustunining shartli yuzaga ko'rsatgan bosimi.

Gidroizogips - xaritada sizot suvlari yuzasidan shartli nol tekislikka nisbatan bir xil balandlikdagi nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq.

Gidroizopez -xaritada bosimli suvlarning bir xil bosimli nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq.

Druza minerallar - ayrim kristallar o'sishmalarining betartib usgan shakli.

Diffuzion jismlar - aralashma jismlar.

Dendritlar - mineral moddalarning tolasimon yoriqlarda tez kristallanib tolasimon daraxtga o'xshash kristallar hosil bo'ladi.

Dispersiyalik - dispersiyali tizimlardagi dispers faza zarrachalarining solitirma yuzasi, ya'ni zarrachalarning hajm birligiga nisbatan umumiy yuzasi.

Dyunalar - dengiz, ko'l va daryoning soxilga yaqinqismida shamol ta'sirida

kumli material to'planishidan hosil bo'ladi.

Diagenez - "Qayta tugilish" yoki "qaytahosil bo'lish" degan ma'noni bildiradigan ma'noni bildiradi va shuning uchun uni ikki xil izohlash mumkin. Moddaning bir turdan ikkinchi turga o'tishi, masalan, suv havzalari tagidagi cho'kindilarini cho'kinditog' jinslariga aylanishi bilan bog'liq jarayonlar majmuasidir.

Dinametamorfizm - yer qa'ridagi tektonik harakatlar natijasida ruy beradi.

Dislokatsiya - tog' jinslarining dastlabki yotish shaklining buzilishi.

Denudatsion zilzilalar - tog' jinsi massivlarining kulab tushishi ta'sirida hosil bo'ladigan turtki natijasida hosil bo'ladi.

Deflyasiya - shamol ta'sirida yer yuzasining ochilib kolishi va nuragan bushak jinslarning bir joydan boshqa joyga kuchishi.

Delyuvial jarayonlar - emirilgan va yonbag'irlarning quyiqismida to'plangan tog' jinslari.

Daryo eroziyasi - daryo suvining uz o'zani va qirg'oqlarini yuvishi, chuqurlashtirishi va kengaytirib borish.

Dengiz abraziyasi - dengiz suvlari to'lqinining qirg'oqni emirishi.

Do'ngliklar - gumbaz shaklidagi qiya yonbag'irli do'nglik.

Depressiya voronkasi - suvni kazilgan inshootlardan (quduq, karer va sh.k.) chiqarishda sizot suvlari sathi yoki artezian suvlari bosiminingo pasayishi oqibatida hosil bo'lgan yuza.

Deformatsiya - jismning yaxlitligi buzilishini asliga kaytmaydigan holda olib keladigan hodisa.

Yer landshafti - yer manzarasining bir xilligi bilan ajralib turadigan va ma'lum chegaralarga ega bo'lgan xudud.

Yer yuzasi relefi -yer yuzasining harbir aniq maydon va butun Yer sharining barcha shakllari yig'indisi.

Yer osti suvlari paydo bo'lishining kondensatsiya nazariyasi - kondensatsiya nazariyasi 1877 yilda nemis injeneri O.Folger tomonidan ilgari surilgan bo'lib, bu nazariyaga ko'ra yer osti suvlari yer yuzasidan ma'lum chuqurlikdagi

tuproqda atmosfera suvi bug‘larining quyuqlashishi tufayli hosil bo‘ladi.

Yer osti suvlari paydo bo‘lishining infiltratsiya nazariyasi - infiltratsiya nazariyasi qadimgi vaqtlarda paydo bo‘lgan. U rimlik Mark Virtruviy Polliyaning "De Arxitektura" asarida ham aytib o‘tilgan. Bu nazariya 1717 yilda fransuz fizigi Mariottning asarlarida nazariya sifatida batafsil shakllangan. Mariott nazariyasining asosiy mazmuni kuidaigicha: yer osti suvlari atmosfera yog‘inlaridan, tog‘ jinslarini nihoyatda mayda kanallari orqali yerga singib to‘planishidan hosil bo‘ladi, hamda bu hodisa tekisliklarda emas, balki tog‘lik joylarda va ayniqsa jinslarda juda ko‘pyoriqlar mavjud bo‘lganda sodir bo‘ladi. Suv chuqurlikka singib va yuzaga oqibchiqibbuloqlar paydo bo‘lishiga olib keladi. A.F.Lebedev taklif qilgantog‘ jinslaridagi suv turlarining harxil toifalari o‘zgarishsiz qoladi. Bu nazariya keyinchalik bir qatortadqiqotchilar e’tiroziga duch keldi.

Masalan, rus agrofizigi A.F.Lebedev nihoyatda sinchkovlik bilan o‘tkazgan tajribalari natijasida Folger nazariyasi uydirma xulosa ekanini fosh qildi. U atmosferaning tuproqdagi suv bug‘lari kondensatsiyasi bug‘simon namning harorati yuqorirok bo‘lgan joydan pastrok haroratli suv bug‘lari zarrachalarining tuproq yoki tog‘ jinsi zarrachalari bilan molekulyar tortishish kuchining g‘ovak bosimlari pastrok joyga kuchishi oqibatida sodir bo‘lishini aniqladi. Bu hodisa butun yil davomida sodir bo‘lishi mumkin.

Yer osti suvlari shakllanishining sedimentatsion nazariyasi -yer osti suvlarining kelib chiqishini cho‘kindito‘planish jarayonida balchik suvlarining kumilishi va keyinchalik diagenez hamda katagenez bosqichida ularning qaytao‘zgarishi bilan izohlovchi nazariya. Bu yo‘l bilan artezian havzalaridagi chuqur yer osti suvlari asosiy massasining hosil bo‘lishianiqlangan.

Yer osti suvlari shakllanishining yuvenil (magmatogenez) nazariyasi-yer osti suvlarining magmadan ajralib chiqqan suv bug‘lari yoki kislorod va vodoroddan hosil bo‘ladi deb tushuntiruvchi nazariya.

Yer osti chuchuk suv linzalari-yer osti chuchuk suvlarining o‘zidan pastdagi sho‘r suvlar ustida linzasimon joylashishi (to‘planishi). SHO‘r suvlarining

zichligi katta bo'lganligi sababli ular chuchuk suvlar uchun suv to'siq vazifasini bajaradi. Harakatlanuvchi (suzib yuradigan) chuchuk suv linzalari odatda dengiz qumlarida va dengiz ko'chirgan qumlar orasida yotadi.

Yer osti suvlari artezian havzasi -sinekliza yoki sinklinal strukturalarda mavjud suvli tabakalar majmuasi.

Yer osti suvlarining pezometrik (bosim) sathi -bosimli suvlar ochilganda pezometrik burg'i quduqlarda aniqlanadigan suv sathi.

Yoriq suvlari - yoriqli otqindi va cho'kindi (qumtosh, kvarsit, ohaktosh tuf va sh.k.) koyali tosh jinslarida harakatlanuvchi yer osti suvlari.

Yoriq- karst suvlari - yoriqlar va karst bo'shliqlaridagi yer osti suvlari.

Jismlarning metamorfizatsiyaga uchrashi - jinslarning tevarak- atrof muhit bilan uning kimyoviy tarkibini o'zgarishiga olib keladigan sharoitlardagi o'zaro ta'siri.

Jinslarning suv o'tkazuvchanligi - jinslarning filtratsiya qobiliyati.

Jinslarning nam sig'imi - ularning ma'lum miqdorda suvni sigdira olish va uni tutib turish xususiyati.

Jinslarning suv beruvchanligi - suvga to'yingan tog' jinsining suv berish qobiliyati.

Jinslarning kapillyarligi - jinsning kapillyar bo'shliq va yoriqlarida suvni kutarish va saklash xususiyati.

Jinsning g'ovakligi - olingan hajmdagi tog' jinsining orasidagi umumiy bo'shliq.

Jerlo - vulqon kanali.

Izotrop jismlar - barcha yo'nalishlarda namunaning olingan joyi uni sinash-biror xossasini aniqlash natijasiga ta'sir etmaydigan-xossalari bir xilligi bilan xarakterlanadigan bir xil (bir jinsli) tog' jinslari.

Intruziya - yer po'stining chuqurqismida magmaning kristallanishi natijasida hosil bo'ladigan magmatik jins.

Intruziv jinslar - yer po'stining chuqurqismida magmaning kristallanishi natijasida hosil bo'ladigan magmatik jins.

Intruziv magmatizm - yer po'stining chuqurqismida magmaning kristallanishi natijasida hosil bo'ladigan magmatik jins.

Infiltratsiya - suvning g'ovak va yoriqlar orqali singish.

Intruziv magmatizm - yer po'stining chuqurqismida magmaning kristallanishi natijasida hosil bo'ladigan magmatik jins.

Inflyuatsiya - yer ustki suvlarining yoriqlar, karst kanallari va o'pconlari orqali yer po'stiqatlamiga oqib kelishi.

Infiltratsiya suvlari - atmosfera suvlarining tog' jinslari bo'shliqlari orqali singishidan hosil bo'ladigan yer osti suvlari.

Insekvent - sirganish yuzasi qatlamlanish yuzasini kesib o'tgan surilma.

Kristall agregatlar - minerallarning ichki tuzilishi va fazodagi shakli bilan bog'liq bo'lgan turli shakldagi mineral donalar yig'indisi.

Konkretsiya minerallar - yumolaq va noto'g'ri shakldagi mineral qotishmalari radial yoki po'choqholat joylashgan.

Kolloid aralashmalar-dispers faza va dispers muhitdan tashkil topgan harxil dispers tizimlar.

Korraziya - tog' jinrlarining suv, shamol, muz va sh.k. ko'chirib yuradigan bo'laklanuvch an material bilan charxlanish, silliqanish, jilolanish va o'yilish (teshilish) jarayoni.

Kristallik fundament - platformalar ta'sirida kuchli burmalangan turli tarkibli inruziya va effuziyalar bilan kesilgan metamorfik va magmatik tog' jinrlaridan tashkil topgan, asta-sekin harakatqiladigan yer po'stining strukturalari.

Kapillyar suvlar - grunt bo'shliqlarini egallab turgan va menisklardan tashkil topgan yuza bilan cheklangan suvlar.

Kapillyar xoshiya - aeratsiya zonasining quyi qismi, odatda gidravlik bog'liq sizot suvlari sathi ustida joylashgan bo'ladi.

Konstitutsion suv - minerallarning kristall panjaralariga ON^- , N^+ , N_3O^+ ionlari shaklida kiradigan suv.

Kapillyar g'ovaklar - suv va boshqasuyuqliklar kapillyar kuchlar ta'sirida harakatlana oladigan mayda g'ovaklar, kichik yoriqlar va boshqabo'shliqlar.

Katagenez - A.I.Perelman bo'yicha, gipergenez zonasidagi tog' jinslarida joylashgan yer osti suvlari tufayli sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlar majmui.

Karst - YUgosloviyadagi ohaktoshli karst platosi nomidan olingan. Karst nisbatan tez eruvchan tog' jinslari gips, ohaktosh, dolomit va tosh tuzidantashkil topgan, o'ziga xos relief shakllari majmuasidir.

Kumtepaliklar - tartibsiz tepaliklardan tashkil topgan, tepaliklarning balandligi 10 m dan oshmaydigan, o'simliklar bilan qoplangan mayda - chuyda balandliklardan iborat relief.

Kuzatish qudug'i - suv sathining o'zgarib turishini, haroratini kuzatib turish va suv namunalari olish uchun muljallangan quduq yoki burg'i qudug'i.

Konsekvent - sirganish yuzasi geologik tabakalanish yuzasiga mos keladigan surilma.

Kontaktiy surilish - bir qatlam ustidan ikkinchi qatlam ularning yotik tekisligi bo'ylab surilishi.

Litosfera - yer sharining ustki (tashqi) qattiqpo'sti.

Lava - magmaning yer yuzasiga otilib chiqqanqismi.

Litogenezning nival turi -fizik nurash natijasida muzlik yotqiziqlarining turli-tuman chaqilgan jinslarining kutb mintaqalarida tarqalishi.

Litogenezning gumid turi - fizik, kimyoviy va biologik nurash natijasida chaqilgan, ko'mirli, gilli,temirli, marganetsli, fosfotli, kremniyli, karbonatli jinslarning mu'tadil iqlim sharoitida keng tarqalishi.

Litogenezning arid turi - fizik nurash natijasida chaqilgan jinslar, dolomitlar, sulfatlar, xloridlar, turli tuzlarhamda mu'tadil mintaqalar uchun xarakterli bo'lgan karbonatli, kremniyli va fosfatli jinslarning qurg'oqchil mintaqalarda keng tarqalishi.

Lyoss - ko'pincha och-sariq rangli umumiy g'ovakligi 40-55% bo'lgan oddiy kuz bilan yaxshi kursa bo'ladigan kiltomir teshikli, qavat-qavatbo'lmagan, ohakli, ozmi-ko'pmi mikrobirikmali, nurash ta'sirida tikkasiga yaxlitligicha oson kulaydigan hamdaalohida ustunsimon bo'laklar va tik jarliklar hosil qiladigan bushak tog' jinsi.

Litoral mintaqa - dengiz suvi sathining eng baland ko'tarilishi balandligi bilan suv qaytgandagi eng past balandlik oralig'i.

Laguna - sayoz qo'ltiq.

Metamorfik tog' jinslari - yer pustlogining ma'lum chuqurligida tog' jinslarning burmalanish harakatlari, kuchli bosim, yuqoriharorat ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'ladi.

Magmatik tog' jinslari - magmaning qotishi natijasida hosil bo'ladigan tog' jinslari.

Magma - yer ichidan xamirsimon, suyuqlangan, issiq kumtuproqli va shuningdek, qattiq, gazzimon mahsulotlar hamda suv bug'lari otilib chiqqan joylarda vulqonmahsulotlari.

Mantiya qavati - litosfera pustlogidan so'ng 2900 km chuqurlikgacha joylashgan.

Morenalar - muzlik harakati natijasida yotqizilgan harxil kattalikdagi toshlar, kum va gillardan tashkil topgan, yaxshi silliqlanmagan, katta-kichikligi bo'yicha saralanmagan, qirrali va chala jilolangan, usti tirnalgan, qatlamlanmagan jinslar.

Magmatizm - endogen jarayonlar ta'siri ostida yer qa'rida suyulgan moddalarning litosferaga singib ketishi yoki yer yuziga oqibchiqishi.

Monoklinal - qatlamlarning bir xil yo'nalishda bir xil burchak ostida yotishi.

Meandrallar - Kichik Osiyoda egri-bug'ri bo'lib okadigan Katta Menderes daryosi nomidan olingan bo'lib, tekislik daryolarining ilon izi ko'rinishida buralib-burilib okishi, o'zanining egri-bug'riligi.

Minerallardagi kristallizatsion suvlar - minerallarning kristall panjarasida molekula ko'rinishida mavjud bo'lib, ma'lum joylarni egallagan suvlardir.

Molekulyar nam sig'imi - gruntning bo'shliqlarda va zarrachalari yuzida ma'lum miqdorda suvni sigdirib saklab turish qobiliyati.

Nerit mintaqa - qumlar, gillar, illar, ohakli illar, dolomitlar, boksitlar, korallar yotqizilgan materiklar va orollar atrofida 60-70 km kenglikda joylashgan, mintaqaning chuqurligi 20-400 metrgacha bo'ladi.

Otilib chiqadigan suvlar (vosxodyayúie vody) - Lange fikricha -bosimli suvlar

yoki artezian suvlari. Sko‘pin fikricha esa, kapillyar ko‘tarilishi suvlari. Vernadskiy bo‘yicha - chuchuk issiqbuloqlar, vulqonning geyzer va tepalik suvlarini uz ichiga oluvchi ertomir suvlari.

Oplivin - qalinligi kam bushak jins qatlamining yon bag‘irlaridan erigan suvlar yomg‘ir suvlari yoki sizot suvlariga uta to‘yinishi tufayli oqib(yoyilib) ketishi.

Palentologik usul - organizmlarning tosh kotgan qoldiqlari va izlari turli o‘simlikhamdahayvonguruhlarining qanday izchillik bilan tarakkiy etgani va o‘zgargani hamda kirilib ketganini bilishga imkon beruvchi usul.

Paleogeografik usul-utmishdagi tabiiy geografik jarayonlar va hodisalarni aniqlash usuli.

Pseudomorfozalar - tog‘ jinslaridagi ayrim minerallar yuvilib ketishidan hosil bo‘lganbo‘shliqlarda mineral kristallari bilan to‘ldirilishi.

Prolyuviy - (Pavlov bo‘yicha) sogtuproq, gilli lyossimon materialdan iborat, vaqti-vaqti bilan tog‘lardan oqar suvlar keltirib yotqizgan yotqiziqalar; (SHanser bo‘yicha) - tog‘ jinslarining nurashidan hosil bo‘lganmahsulotlarni vaqtincha oqar suvlar olib kelib yotqizishidan hosil bo‘ladigan bushak birikmalar.

Plyaj - abrazion terrasa bilan tik soxis oralig‘ida shag‘al va yirik jins bo‘laklari bilan qoplangan tor yo‘lka.

Petrografik usul - tog‘ jinslarining mineral tarkibini o‘rganishga asoslangan.

Paleontologik usul - tog‘ jinslari tarkibida organik xayotning izi turli toshga aylanib qolganhayvon va o‘simliqoldiqlariga qarabaniqlanish.

Platforma - yer pustlogining juda passiv tektonik harakatbo‘lib turadigan qismi.

Parda suvi - elektrostatikaviy yoki molekulyar kuchlari orqalitog‘ jinslari donachalarining sirtida bushrok ushlanib turadigan suv.

Prolyuvial - vaqtincha okadigan suvlar olib kelib yotqizgan jinslar.

Pezometrik sath -bosimli suvlar ochilganda pezometrik-burg‘quduqlarida aniqlanadigan suv sathi.

Seysmologik usul- zilzila sabablarini aniqlaydigan va uni oldindan aytib berish.

Sedimentogenezbosqich-nurash jarayonidan so‘ng va u bilan bir vaqtdahosil bo‘lgan birlamchi mahsulotlarning tashilishi va yotqizilishi- cho‘kmahosil

bo'lishi.

Sinklinal - qatlamlar burmalanganda hosil bo'lganbotiq shakl.

Sbros - tektonik harakatlarning uzluksiz davom etishi oqibatida yer qatlamlari orasidagi yoriqlarning siljishi natijasida bir qatlamning ikkinchi qatlamga nisbatan ko'tarilishi yoki pastga tushishi.

Sel oqimlari-tog' soylklari, soylar va jarlardan qisqavaqt ichida juda katta tezlikda vayronalik keltiruvchi kuch bilan oqib keluvchi, 2-3 metrgacha kattalikdagi tosh aralash, loyqa suv oqimi.

Stratigrafiya usuli - qatlamlanish tartibining ketma-ket, uzluksiz sodir bo'lishiga asoslanadi, ya'ni harbir ostki qatlam undan yuqorida joylashgan qatlamga nisbatan qadimiy hisoblanadi. Bu usul qatlamlarning yotish sharoiti o'zgarmaganholdabo'lgan maydonlarda qo'llaniladi.

Suvga to'yingan mintaqa - yer po'stidagi suv o'tkazuvchi tog' jinslarining suv to'yingan qismi.

Suv balansi - ma'lum bir maydonda suvning yig'ilishi va sarf bo'lishelementlarining algebrik yig'indilari, shuningdek, ma'lum vaqt moboynda yuza bilan bog'liq, aeratsiya zonasida sizot suvi oqimida suv zahiralarning ko'payishini tenglashtiruvchi miqdoriy ifoda.

Suv tusar qatlam- tog' jinslarining suv o'tkazmaydigan jins qatlami.

Sizot suvlari - yer yuzasidan pastda birinchi to'siq ustida joylashgan, dastlabki doimiy suvli gorizontdagi yer osti suvlari.

Sizot suvlari havzasi - sizot suvlarining okish havzasi.

Stizot oqimi - sizot suvlarining oqimi yoki suv to'siq jinlar ichidagi sizot suvlari oqimi.

Subartezian suvlar- burg'i qudug'ida tabakaning yer yuzasidan ko'tarila olmaydigan bosimli suvlar.

Subkapyllarlar (subkapyllar g'ovaklar) -diametri 0,0002 mm va undan kichik g'ovaklar. Suv jinlardagi yoriqlar va g'ovaklar, kapyllar devorlarining molekulyar tortishish kuchini eng oladigan kuchli gidrostatik bosim ta'siridagi simsiy olishi mumkin.

Suvayirgich (jun) - ikki daryo havzasi yoki ikki dengiz, okean havzalarini ajratib turuvchi chegara.

Suvning betonga agressiv ta'siri-suvning uz tarkibidagi tuz va gazlar bilan betonga kimyoviy ta'sir etishi.

Suvning ishqorliligi -suvning unda kuchsiz kislotalar anionlari, asosan, ko'mir kislotasi anionlari bo'lishiga asoslangan xossa. Bu anionlar gidrolizlanib gidroksil-ionlarini hosil qiladi.

Suvni biologik tozalash - mikroorganizmlarning yashash faoliyati ta'sirida organik moddalarning bo'linishi va minerallashishiga asoslangan holda suvni zararsizlantirish usuli.

Suv oynasi - bosimsiz yer osti va usti suvlari yuzasi.

Tashilish konusi -qurg'oqchil iqlimli mintaqalarda atmosfera yog'inining jala ko'rinishida yog'ishi tufayli tog' va balandlik etaklarida parchalangan mahsulotlarning elpigich shakliga o'xshashsilliqlangan, deyarlik saralanmagan tog' jinsi va minerallar bo'laklari.

Termal metamorfizm - yuqoriharorat ta'sirida tog' jinslarining mineralogik va kimyoviy tarkibi.

tog' jinslarining strukturasi- mineral agregatlarining o'lchami, shakli, soni va tog' jinslarining ichki tuzilishini anglatadi.

tog' jinslarining teksturasi - tog' jinslarini tashkil etuvchi mineral donachalarining jinsda fazoviy joylashishi va jinslarning yaxlitlik darajasi.

Tuproq suvi - tuproqqatlamida (aeratsiya zonasida) molekulyar tortishish kuchi ta'siridagi suv (nam).

tog' jinsining absolyut namligi - absolyut quruq (105-1070S da kuritilgan) jinsning og'irligiga nisbatan ifodalangan namligi.

Tabiiy suvning taxlili - tabiiy suvning kimyoviy va gaz tarkibini, fizikaviy, biologik va texnik xossalarini aniqlash.

Turbulent oqim-suyuqlik yoki gazning nihoyatda betartib traektoriyalar bo'ylabharakatlanayotgan zarrachalarining jadal kuchishida sodir bo'ladigan oqim.

Tuproq eroziyasi -xaydalgan xududlar yuzasida suv yoki shamol ta'siridan bushak materiallarni jumladan tuproqning olib chiqilishi.

Faol g'ovaklik - tog' jinslarida yer osti suvlari erkin harakatlanadigan g'ovaklar va boshqabo'shliqlarning devorchalari gigroskopik va parda suvi bilan qoplanganligi uchun harakatlanayotgan yer osti suvlari sezilarli ishkalanish va tortishish kuchiga duch kelmaydi.

Flyuvioglyasial yotqiziqarlari - muzlik erishi natijasida uning ostidan oqibchiqqan suv uzi bilan mayda zarrachalarni oqizib keladi va muzlakning yirik yotqiziqaridan pastrokdagi tekislikka yoki soylik ichiga yotqizadi va shu tarika terrasa hosil bo'ladi.

Haroratning yer yuzidagi o'zgarish amplitudasi -haroratning yer yuzidagi o'zgarish chegarasi.**Xromorfalar** - organik va anorganik moddalardan iborat rang beruvchilar.

Havo namligi - havodagi suv bug'ining miqdori.

Seolit suvlar - mineralning kristall panjarasini buzmasdan ajralib chiqadigan va qaytadan yutila oladigan kristallizatsion suvning bir qismi.

Sunam -tektonik zilzilalar ta'sirida okean yuzida juda kuchli suv to'lqinlarining hosil bo'lishi.

Cho'kindiqatlam -yer po'sti ustki qismlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda hosil bo'lgan jinslar.

Cho'kindi jinslar -yer usti po'sti ustki qismlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda hosil bo'lgan jinslar.

Shurf - kvadrat yoki to'g'rito'rtburchak shaklli vertikal yoki engashgan tog' inshooti. SHurf foydali qazilmalarni qidirishda, shuningdek geologik s'yomkada, njenerlik geologiyasi, gidrogeologik tadqiqotlarda va sh.k.da kovlanadi.

Shamol - havoning yuqori bosimli joylardan past bosimli joylarga gorizontal yo'nalishdagi harakati bo'lib, relef hosil qiluvchi va geologik agentlarning eng muhimlaridan hisoblanadi. Bofortning xalqaro shkalasi bo'yicha O dan 12 gacha ballarda bo'ladi.

Effuziv jinslar -magmaning yer yuziga oqibchiqibqotishidan hosil bo‘ladigan jinslar.

Ekzogen geologik jarayonlar -yer po‘stining yuzasida tashqi kuchlar tufayli paydo bo‘ladigan geologik jarayonlar.

Endogen geologik jarayonlar - asosan ichki kuchlar tufayli yerning ichki qismida paydo bo‘ladigan geologik jarayonlar.

Effuziv magmatizm - yer yuziga vulqonmahsulotlari lavalar, qattiq jism bo‘laklari, gazlar va bug‘larning otilib chiqishi.

Eol jarayonlari - shamol harakatidan relief paydo bo‘ladigan jarayonlar.

Eol yotqiziqlari - kumli va changli mahsulotlarni utrindi holatda shamol uchirib ko‘chirishi va ularni havodan yerga yog‘dirishi yoki yer yuzasi bo‘ylab ilashtirib, yumalatib uchirishi natijasida hosil bo‘ladi.

Ekzaratsiya - yer yuzasining muzlik harakati natijasida xaydalgandek uyilib tog‘ jinslarining maydalanishi.

Erkin suvlar - yer pustlogida erkin xarrakat qiladigan tog‘ jinsidagi katta bo‘shliqlarni to‘ldiruvchi tortishish kuchi ta’siridagi suvlar.

Egat - geomorfologiyada uncha katta bo‘lmagan, denudatsiya natijasida hosil bo‘lgan chuzik chuqurlashgan joy.

Osma sizot suvlari - yer yuziga yaqin, ma’lum vaqtda doimiyliigi o‘zgarmaydigan, uzluksiz tarqalmagan suvlar.

AMALIYOT TOPSHIRIQLARNI BAJARISH BO‘YICHA NAMUNALAR

1. GEOLOGIK XARITALAR VA KESIMLAR TUZISH USULLARI.

Talabalar minerallar va tog‘ jinslarini tajriba darslarida o‘zlashtirganlaridan so‘ng "Geologik xarita va kesim tuzish" vazifasini bajarishga kirishadilar.

Geologik xarita deb yer yuziga chiqqan tog‘ jinslarini gorizontall yuzada kichraytirilgan masshtabda shartli belgilarda, indekslarda, ranglarda, tarkibini, yoshini, yotish sharoitini, tarqalish maydonlarini grafik usulda tavsiflovchi tarxga chizmaga aytiladi.

Geologik xarita, yer qobig'ini yuza qismining geologik tuzilishi haqida tushuncha beradi.

Yerning ichki qismi tuzilishini esa, geologik kesim aks ettiradi. Geologik xarita va kesimlar yerimizning tuzilishi to'g'risidagi barcha bilimlarimizni mujassamlashtiruvchi g'oyat katta ahamiyatga ega bo'lgan xujjat hisoblanadi. Geologik xaritalar hududning geologik tuzilishining murakkabligiga va xaritadan ko'zlangan maqsadga muvofiq turli xil masshtabda tuziladi. Mayda masshtabli geologik xaritalar, masshtabi 1:500000 va undan kichik. O'rta masshtabli geologik xaritalar, masshtabi 1:200000 va 1:100000. Yirik masshtabli xaritalar, masshtabi, 1:10000 va undan katta.

Geologik xaritalar mazmun jihatidan stratigrafik (tog' jinslarini yoshini aks ettiruvchi) va litologik (tog' jinslarining tarkibini aks ettiruvchi) turlarga bo'linadi. Agar xaritalarda tarqalgan tog' jinslarining yoshi va tarkibi birgalikda tasvirlansa uni geologo-litologik xaritalar deb yuritiladi. Yerlarni injener-geologik sharoitini ko'rsatuvchi injener-geologik xaritalar, yer xaritalar, yer qobig'ining tuzilishini (strukturasini) aks ettiruvchi tektonik xaritalar va boshqalar ham geologik xaritalar toifasiga kiradi.

Geologik xaritalar topografik asosda geologik s'yomka natijalaridan foydalanib tuziladi.

Geologik s'yomka jarayonida turli xil tog' jinslarining yer yuziga chiqqan joylari (tabiiy ochilmalar) o'rganiladi. Har bir tabiiy ochilmada tog' jinslarining yotish sharoiti, yotish elementlari, petrografik nomi, tarkibi, tarqalish chegaralari o'rganiladi, ulardan namunalar olinadi va shartli belgilarda topografik xaritaga tushiriladi. Dala ishlari mobaynida olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash yo'li bilan tumanning geologik xaritasi tuziladi. Odatda tog'li tumanlar uchun tub tog' jinslarining xaritasi tuziladi. Chunki unda tub tog' jinslarini qoplovchi to'rtlamchi davr yotqiziqklarining xaritasi tuziladi.

Geologik xaritalarda tekis chiziqlar bilan turli tarkibdagi va yoshdagi tog' jinslarining chegarasi, ranglar va indekslarda (belgilar) tog' jinslarining yoshi (geoxronologik jadvaldan foydalanib), shtrixovkalarda tog' jinslarining tarkibi ko'rsatiladi.

1-jadval

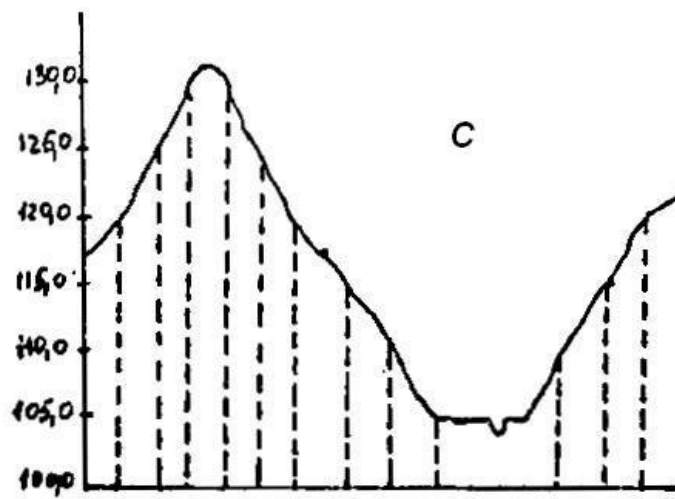
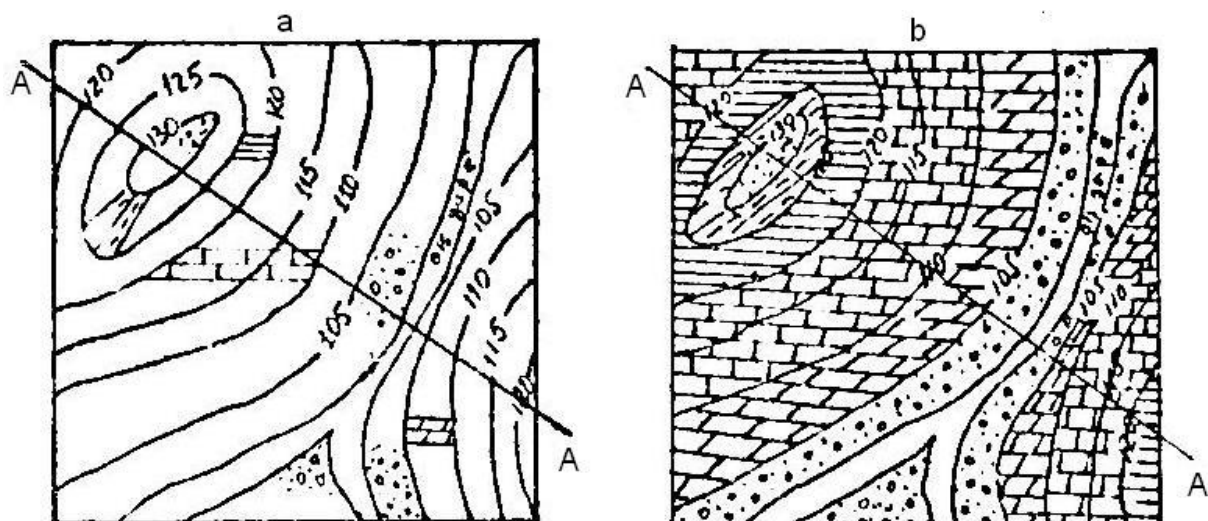
Geoxronologik jadvalda qabul qilingan ranglar va belgilar

| Eralar | Davrlar: | Ranglari | Indekslar yoki belgilar |
|---------------|---------------|-----------------------|-------------------------|
| Arxey AR | Arxey erasi | Malinasimon-qizil | AR |
| Proterozoy PR | Proterozoy | | PR |
| Paleozoy Pz | Kembriy davri | ko'kimtir-yashil | € |
| | Ordovik | to'q yashil | O |
| | Silur | yashilsimon-jigarrang | S |
| | Devon | jigarrang | D |
| | Toshko'mir | kulrang | C |

| | | | |
|-------------|-------------|--------------------|---|
| | Perm | sarg'ish-jigarrang | P |
| Mezozoy Mz | Trias | och-binafsha | T |
| | Yura | ko'k | J |
| | Bur | och-yashil | K |
| Kaynazoy Kz | Paleogen | yarqiragan-sariq | P |
| | Neogen | limon-sariq | N |
| | To'rtlamchi | sarg'ish-kulrang | Q |

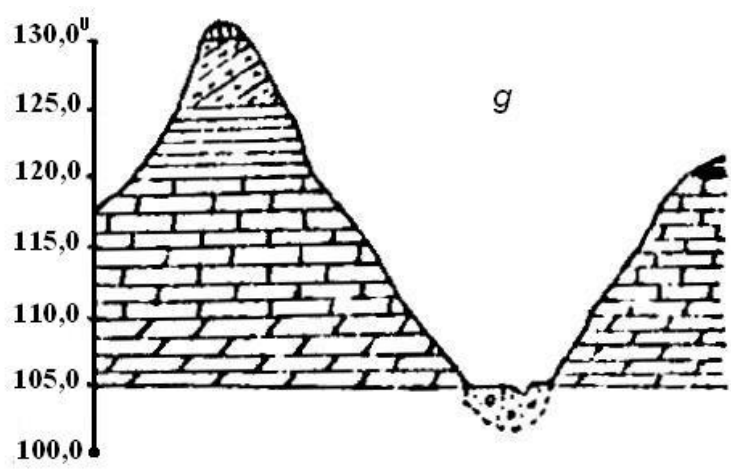
Geologik xaritalardan oson foydalanish uchun ularga shartli belgilar (ranglar, belgilar, shtrixovkalar) ilova qilinadi hamda tushuntirish matni beriladi (1,3,4-rasmlar). Cho'kindi tog' jinslari odatda qatlam ko'rinishda yotadi, ustki yuzasi tomi, ostki yuzasi tagi (podoshva) deyiladi. Ikkala yuza orasidagi eng yaqin masofa qatlamning qalinligini ko'rsatadi. Odatda geologik xaritalar bilan birga geologik kesimlar ham tuziladi. Geologik kesimlar tumanning geologik tuzilishi haqida to'liq tushuncha beruvchi yo'nalishlar bo'yicha tuziladi. Geologik xarita va kesimlarga tumanning ma'muriy holatini, relefini, gidrografik shaxobchalarini, geologik tuzilishini (tog' jinslarining joylashishi, yoshi, tarkibi, yotish sharoiti va boshqalar) izohlovchi yozma matn ilova qilinadi. Geologik xaritalarda berilgan tog' jinslarining tarkibi va yotish sharoiti, ularning yoshi, qatlamlarning o'zaro munosabati, yerning reliefi va boshqa ma'lumotlar tumanning geologik rivojlanish tarixini aniqlash uchun imkon beradi. Bu esa o'z navbatida turli xildagi injenerlik inshootlarini qurish uchun geologik tuzilishning ijobiy va salbiy tomonlarini tahlil qilish uchun yordam beradi. Ushbu mavzu bo'yicha darslarda talabaga geologik s'yomka natijasida tuzilgan dala geologik s'yomka xaritasi beriladi (1a, 3a, 4a-rasmlar). Dala geologik xaritasida geologik s'yomka natijasida aniqlangan va xujjatlashtirilgan tabiiy ochilmalar shartli belgilarda tushirilgan bo'ladi. Talabalar xonada o'qituvchi rahbarligida geologik xarita, kesim va tushuntiruvchi yozma matn tuzadilar. Berilgan topshiriq varianti bo'yicha xarita tuzishdan avval talabalar masala (topshiriq)ning shartlari bilan tanishib chiqadilar. Masalan, talabaga berilgan dala xaritasi variantida yerlarning reliefi gorizontallarda tasvirlangan maydonni, daryo kesib o'tgan vodiyydan iborat va xaritada tog' jinslarining yer yuziga chiqqan joylari – tabiiy ochilmalar

shartli belgilarda ko'rsatilgan (1a-rasm). Paleogen, neogen va to'rtlamchi davrga oid tog' jinslari gorizental holatda qatlam ko'rinishida yotadi. Geologik xaritaga va A-A yo'nalishida tuzilgan geologik kesim uchun yozma tushuntirish matni tuzish talab qilinadi. Gorizental holatda yotgan tog' jinsi qatlamlarining xaritada chegarasi yer yuzasi gorizontallari bilan ustma-ust tushadi. Qatlamlarning butun xarita bo'yicha gorizental holatda yotishi va ular chegaralarining gorizontallarga mos kelishiga asoslanib xarita tuzishga kirishamiz. Oqdaryoning o'ng qirg'og'ida 105-110 m gorizontallari oralig'ida mergel tog' jinsining tabiiy ochilmasi ko'rsatilgan. Qatlamni xaritada gorizental holatda yotganini asos qilib olsak, mergellar daryoning ikkala qirg'og'ida ham 105-110 m gorizental oralig'ida joylashgan deb hisoblashimiz mumkin. Ya'ni mergel qatlamlari Oqdaryo paydo bo'lmasidan ancha burun butun hudud bo'ylab tarqalgan desak to'g'ri bo'ladi va ulardan yuqorida ohaktoshlar (110-120 m), gillar (120-125 m), qumoq tuproqlar (125-130 m) va ulardan yuqorida qumlar (130 m dan balandda) joylashgan. Oqdaryoning geologik faoliyati tufayli bu tog' jinslari qisman yuvilgan, vodiy hosil bo'lgan. Hozirgi vaqtda u bir xil geologik tuzilishiga ega bo'lgan ikkita tepalik oralig'idan oqib o'tadi. Demak o'ng qirg'oqda tabiiy ochilmalarda kuzatilgan megellar daryoning chap qirg'og'ida ham shu balandlikda, chap qirg'og'ida 110-120,0 m balandlikda tabiiy ochilmalarda kuzatilgan ohaktoshlar daryoning o'ng qirg'og'ida ham shu balandlikda, chap qirg'oqda 120-125,0 m tabiiy ochilmalarda kuzatilgan, gillar daryoning o'ng qirg'og'ida ham shu balandlikda tarqalgan. Daryoning chap qirg'og'ida 125-130,0 m balandliklar oralig'ida qumoq tuproqlar, 130,0 m balandlikda esa qum jinslari tarqalgan. O'ng qirg'og'ida bu jinslarni daryo faoliyati natijasida yuvilib ketgan deb aytish mumkin. Shularga asoslanib xaritani shartli belgilarda tuzamiz. Bulardan tashqari daryo o'zani bilan 105,0 metrlik gorizental oralig'ida tabiiy ochilmalarda qumli shag'allar-allyuvial yotqiziqqlar tarqalgan. Avvalgi yoritilgan qonuniy asoslardan foydalanib tog' jinslari xaritaga tushiriladi. Shunday qilib, dala geologik xaritasidan xonada asosiy geologik xarita tuziladi (1-rasm).



Shartli belgilar:

- A - A — kesim chizig'i
- Q [diagonal lines] — qumoq tuproqlar
- N [horizontal lines] — gillar
- N [wavy lines] — mergellar
- P [brick pattern] — ohak toshlar
- Q [stippled] — qumlar

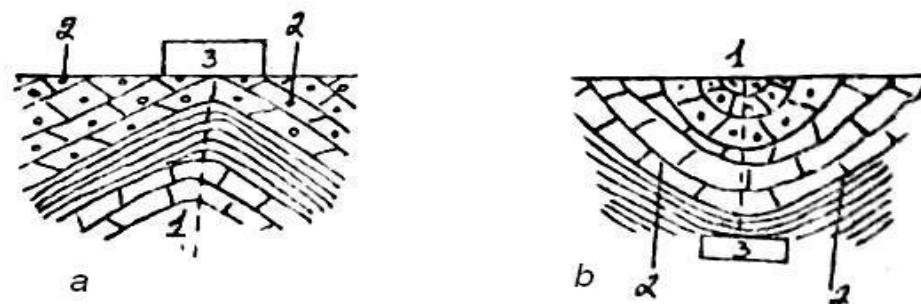


- a - dala geologik xaritasi
- b - tuzilgan geologik xarita
- c - topografik kesim
- g - geologik kesim

1 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar gorizontol holatda yotadi).

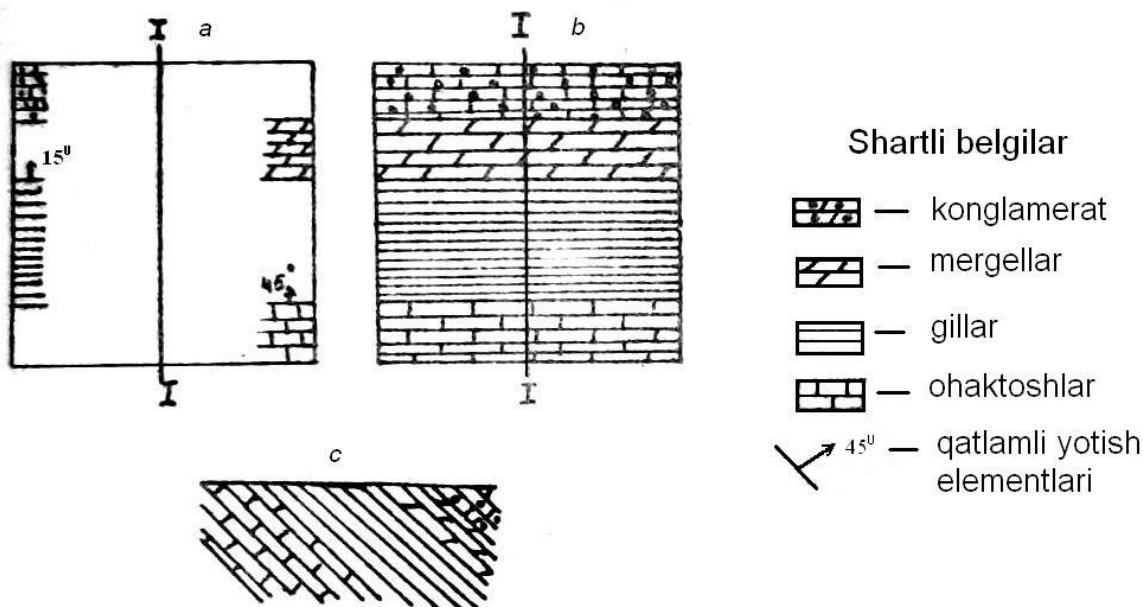
Keyingi vazifa berilgan A-A yo'nalishi bo'yicha xaritaning masshtabida geologik kesim tuzishdir. Kesim millimetrli qog'ozga chiziladi. Avvaliga tanlangan chiziq

bo'yicha topografik kesim chiziladi. Kesimning ordinata o'qiga kesim chizig'ida mavjud mutlaq balandlik belgilari tushiriladi (masshtab lineykasi) so'ngra ordinata o'qini kesimning A nuqtasiga ustma-ust tushirib, (geologik kesimni xaritadan boshlanish nuqtasi) kesimning abtsissa o'qiga gorizontallarning kesim chizig'i bilan kesishgan nuqtalarini belgilaymiz. Tushirilgan nuqtalarni punktir chizig'i bilan yuqoriga o'z mutlaq balandligigacha davom ettiramiz va tekis chiziqlar bilan bu balandliklarni tutashtiramiz va topografik kesimga ega bo'lamiz (1s rasm.). Endi topografik kesimga tog' jinlarini tushiramiz. Buning uchun kesim chizig'ini abstsissa o'qiga ustma-ust qo'yamiz va tog' jinlarining yer yuziga chiqqan chegaralari topografik kesimga o'tkaziladi va bu chegaralar oralig'ida tog' jinlarini yotish holatini hisobga olib shartli belgilar bilan tushiriladi (1d rasm). Berilgan namuna xaritasi va kesimi tog' jinlarining maydonda gorizontol holatda yotgan sharoitini aks ettiradi. Lekin yer qobig'ida tog' jinlari qatlamlari bir tomonga qiyalangan (monoklinal) va burmalangan (antiklinal va sinklinal) ko'rinishda yotishi mumkin (2-rasm). Dala geologik xaritasida qatlamlar monoklinal ko'rinishda yotgan bo'lsa tabiiy ochilmalar shartli belgisida qatlamlarning yotish burchagi, yotish azimuti va yo'nalish azimutlari ko'rsatilgan bo'ladi. Xarita tuzish uchun qatlamning azimut chizig'i davom ettirilib, xarita shartli belgilarda to'ldiriladi (3a, 3b-rasm). Agar maydon burmalangan strukturalardan iborat bo'lsa, dala xaritasida tabiiy ochilmalar, tog' jinlarining yotish elementlari, burmaning antiklinal yoki sinklinal shaklda yotganligi belgisi, burmalarning o'qi shartli belgilarda ko'rsatilgan bo'ladi, (4a-rasm)

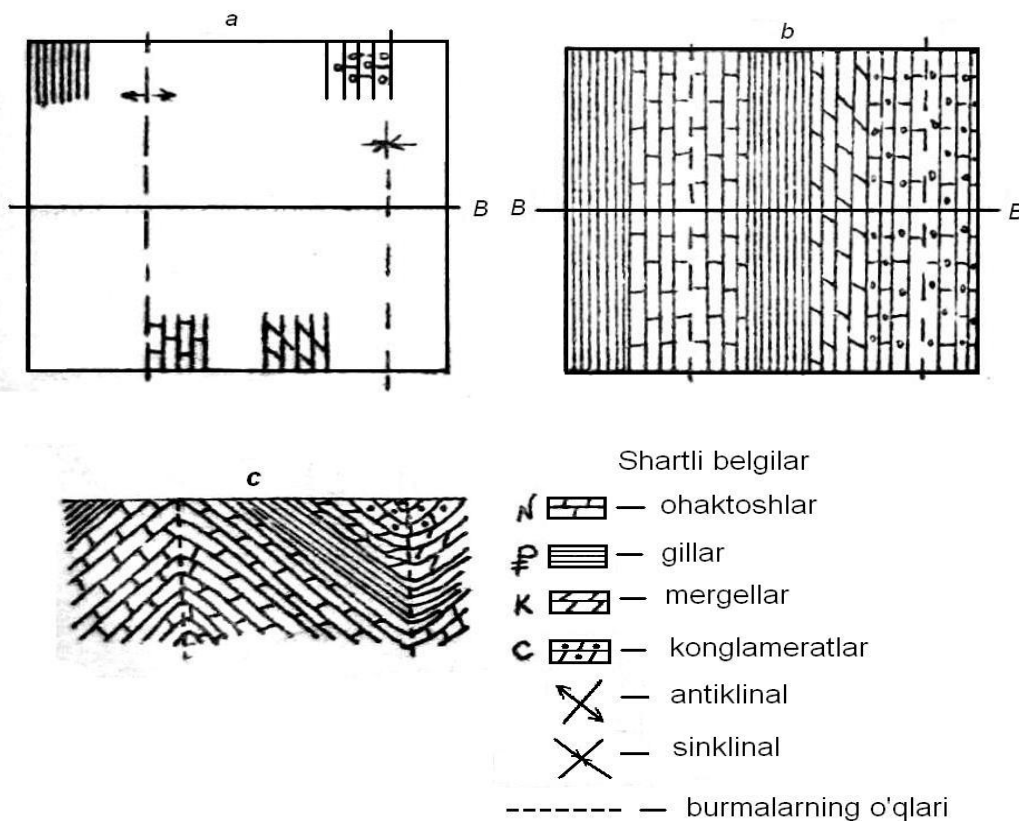


2- rasm. Antiklinal (a) va sinklinal (b) burmalar.
1 - yadro; 2 - qanotlari; 3 - qulfi

Agar burmalar qavariq tomoni bilan yuqoriga qaragan bo'lsa antiklinal burma, pastga qaragan bo'lsa sinklinal burma deyiladi. Antiklinalning yadrosida qadimgi tog' jinslari, sinklinalning yadrosida esa yosh tog' jinslari yotadi. Burmalarning yadrosi, qanotlari, qulfi va o'q yuzasi ajratiladi. Antiklinal va sinklinal ulangan qanotlari umumiy bo'ladi.



3 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar monoklinal holatda)



4 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar burmalar shaklida yotgan)

(2 a, b – rasm). Bunday turdagi xaritalarni tuzishda burma qanotlarining simmetrik ekanligi asos qilib olinadi, ya'ni simmetriya o'qining ikki tomonida (burmalarning qanotlarida) bir xil qalinlikdagi, bir tarkibli, yotish elementi bir xil tog' jinslari yotadi. Xaritada tog' jinslarining stratigrafik va litologik s'yomka vaqtida tog' kompassi bilan o'lchangan (xaritada ko'rsatilgan) qatlamlarning azimuti yo'nalishidan foydalaniladi (3, 4 - rasm).

Shu tariqa geologik xarita tuziladi.

Geologik kesim tuzish avval ko'rsatilgan usulga asoslanadi, faqat kesimda tog' jinslarining yotish tomoni va burchagini ko'rsatish uchun berilgan yotish elementlaridan foydalaniladi (3s, 4s-rasmlar). Geologik xaritada va kesim tuzib bo'lganidan so'ng uning yoniga tog' jinslarining tarkibini ko'rsatuvchi shartli belgilar, geoxronologik jadvaldan foydalanib ularning yoshini ko'rsatuvchi rang belgilari ko'rsatiladi. Xarita va kesimlar geoxronologik jadvalga moslab bo'yaladi.

Geologik xarita va kesim bo'linganidan so'ng, maydonni geologik tuzilishini yorituvchi yozma tushuntirish matni tuziladi. Unda maydonning reliefi, mutlaq va nisbiy balandliklari, gidrografik shaxobchalari, to'liq ma'nodagi geologik tuzilishi (yoshi, hosil bo'lishi, maydonda tarqalishi, litologik tarkibi, yotish sharoiti, qalinligi) yoziladi.

Talabalar geologik xarita, kesim va yozma matnini tayyorlab bo'lganlaridan so'ng bajarilgan ishni o'qituvchiga tekshirishga beradilar va kamchiliklari bo'lsa tuzatadilar, o'qituvchining ayrim sinash savollariga javob beradilar va topshiriq ishi uchun ball oladilar.

2. DARYO VODIYLARINING GEOLOGO-GIDROGEOLOGIK KESIMINI TUZISH.

Ushbu amaliy ishning vazifasi talabalarni daryolarning geologik faoliyati natijasida hosil bo'lgan turli xil shakldagi relief elementlari va yotqiziq-lari bilan

tanishtirish, hamda geologo-gidrogeologik kesim tuzish usulini o'rgatishdan iboratdir.

2.1. DARYOLARNING GEOLOGIK FAOLIYATI.

Daryolar doimiy tabiiy suv oqimi bo'lib, ular ma'lum bir o'ziga xos qiya relefli yerlarda hosil bo'ladilar va yer yuzida katta geologik ish bajaradilar. Ularning asosiy ish faoliyati daryo tagi va qirg'oqlarini yuvishdan, yuvilgan jins bo'laklarini tashishdan va yotqizishdan (to'plashdan) iboratdir. Bu jarayonlar ko'p hollarda daryo vodiysining bir qismida bir vaqtning o'zida namoyon bo'lishi mumkin. Lekin daryoning yuqori oqimida, vodiyning o'sishi regressiv erroziya hisobiga kechayotgan qismida –erroziya, o'rta oqimini yuvilish, tashilish va yuvilgan jins bo'laklari yotqizilishi (akkumulyatsiya), quyi oqimida esa, tashilish va yotqizilish jarayonlari kuzatiladi.

Bu jarayonlar natijasida yer yuzasida uzoq vaqt mobaynida (o'n, yuz, ming yillar) nisbatan tor, katta uzunlikka ega bo'lgan, buralgan yuqori oqimdan quyi oqim tomon qiyalangan, atrofdagi yuzalarga nisbatan past joylashgan daryo vodiylari hosil bo'ladi.

Daryo vodiysining shakllanishi bir necha bosqichni (fazani) o'z ichiga oladi:

1. Chuqurlama eroziya bosqichida daryo o'z tagidagi tub tog' jinslarini yoki ilgari o'zi hosil qilgan yotqiziqlarini yuvadi. Bu jarayon daryo vodiysi rivojlanishining dastlabki davrida asosiy hisoblanadi, chuqurlama eroziya esa daryo quyilayotgan havzani yuza sathi balandligi bilan bir xil bo'lishiga intiladi. Daryo quyilayotgan havzaning (dengiz, ko'l) sath balandligi uning eroziya bazisi deyiladi. Daryo o'z tagini chuqurlatib borgani sari uning nishabi kamayib boradi hamda oqim tezligi va eroziya pasayadi va daryo asta-sekin o'zining muvozanat kesimini shakllantirib boradi.

2. Yonlama erroziya bosqichida daryo muvozanat kesimini egallaganidan so'ng, chuqurlama eroziya yonlama eroziya bilan almashinadi va vodiylar "U" shaklini egallaydi. Daryo o'zani keng vodiyning asosida (tagida) uzun

tasmasimon ko'rinishda buralib joylashadi va daryo suvlari o'z yotqiziqlarini (cho'kindilarini, loyqalarini) yotqiza boshlaydi. Bu yotqiziqlar allyuvial yotqiziqlar deyiladi.

3. Vodiyning allyuvial yotqiziqlar bilan to'ldirilish bosqichi yonlama erroziya bosqichi bilan bir vaqtda boshlanadi. Bu bosqichda oqar suvlarning errozion faoliyati o'zan nishabligi juda kichik bo'lganligi sababli deyarli to'xtaydi va vodiylar allyuvial yotqiziqlar bilan to'ldiriladi va atrof relief tekislik holatini egallaydi.

Hosil bo'lgan tekislik yuzalari erroziya bazasiga nisbatan biroz ko'tarilgan bo'ladi, shuning uchun daryoning faoliyati deyarli to'xtaydi va daryo meandrallar hosil qilib sekin harakatlanadi va eski daryo o'zanlarini hosil qiladi.

Daryo vodiysi reliefi shakllanishining chuqurlama erroziya, yonlama erroziya, cho'kindi yotqizish va keng yassi yuzali tekislik hosil qilinguniga qadar o'tgan vaqtni to'liq errozion sikl deb ataladi. Errozion sikllar daryo vodiysi rivojlanishi tarixida bir necha marta qaytarilishi mumkin va har bir errozion siklni alohida o'ziga xos yuzaga, balandlikka, yotqiziqlarga ega bo'lgan terrasa aks ettiradi.

Daryo vodiysining rivojlanish rejimi yer qobig'ining yangi tektonik harakatlanishi bilan buzilishi mumkin.

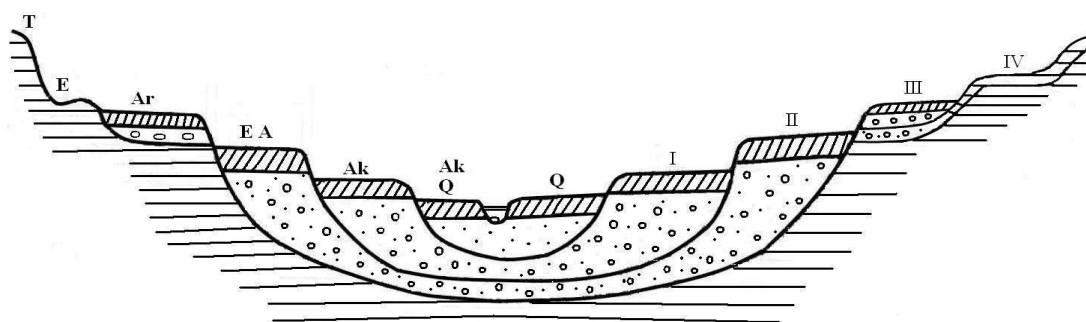
Daryo vodiysi shakllanishining biror bir bosqichida erroziya bazisi ko'tarilsa daryo bo'ylama yo'nalishidagi nishablik kamayadi, oqimning yuvish kuchi pasayadi, daryo vodiysi yotqiziqlar bilan to'ldiriladi va birlamchi qayir shu yotqiziqlar bilan yopilib qoladi. Agar erroziya bazisi pasaysa butun daryo havzasi yangi errozion siklga kiradi, bo'ylama profilning nishabligi ortadi va daryo suvlari avval hosil bo'lgan yashiksimon yassi vodiylar ichida yangi "V" shaklli vodiyni shakllantiradi. Vaqt o'tishi bilan tektonik harakatlarning sekinlashuvi natijasida daryo bo'ylama profilning nishabi kamayib boradi, yonlama erroziya kuchayib boradi va u o'z navbatida vodiyning kengayishiga hamda yangi allyuvial jinslar bilan to'ldirilishiga olib keladi. Ya'ni avvalgi qayir ichiga joylashgan yangi qayirni hosil qiladi. Yuqoriroq balandliklarda

joylashgan avvalgi qayirdan yangi hosil bo'lgan qayir chegaralari bo'ylab tasmasimon cho'zilgan yuzalar qoladi. Daryoda suv toshqini vaqtida suv bosmaydigan avvalgi qayirni qayir usti terrasalari deyiladi.

Demak, qayir usti terrasasi avvalgi erozion siklda qayir bo'lgan ekan. Daryo eroziyasi bazisining ko'p marotaba pasayishi yoki yuqori oqimning ko'tarilishi natijasida daryo vodiysi qirg'oqlari bo'ylab cho'zilgan, zinapoyalar ko'rinishida joylashgan qayir usti terrasalari tizimi hosil bo'ladi. Eng baland qayir usti terrasasi eng qadimgisi va pastdagisi esa yoshi hisoblanadi (5-rasm). Terrasalarga pastdan yuqoriga qarab tartib raqami beriladi, eng pastdagisi birinchi qayir usti terrasasi, eng undan yuqoridagisi ikkinchi qayir usti terrasasi deb nomlanadi va h.k. (5-rasm).

Ikki qirg'oqda bir xil balandlikda joylashgan terrasalar teng yoshli hisoblanadi. Har bir terrasada ularning yuzasi, kengligi va balandligi ajratiladi va bu elementlar o'lchanadi. Terrasalarning elementlari ikkala qirg'oqda o'xshash yoki bir-biridan farqlanishi mumkin. Terrasalarning soni, balandligi, kengligi va litologik tarkibi, reliefi daryo suvi oqimining sarfiga, vodiyning geologik tuzilishiga, havzaning tektonik rejimiga va boshqalarga bog'liq.

Tuzilishi jihatidan terrasalar akkumlyativ, erozion-akkumlyativ va erozion turlarga bo'linadi. Akkumlyativ terrasalar to'liqligicha allyuvial yotqiziqlaridan, erozion-akkumlyativ terrasalar yuqorisida allyuvial tog' jinslaridan, asosi esa tub yotqiziqlaridan hamda erozion terrasalar faqat tub tog' jinslaridan tashkil topadi. Akkumlyativ terrasalar allyuvial yotqiziqlar ichiga yoki tub jinslar ustiga qo'yilgan turlarga bo'linadi. Allyuvial tog' jinslarining yoshi ko'p hollarda ustida joylashgan terrasaning yoshiga mos keladi.



5-rasm. Daryo terrasalarining joylashishi, turlari va elementlari.

Q - qayir, 1, 2, 3, 4 -qayir usti terrasalarining tartib raqami, Ak - akkumlyativ terrasa, E, A - erozion terrasa, T-tub qirg'oq, h-terrasaning balandligi, l - terrasaning kengligi.

Geologo-gidrogeologik kesimni tuzish uchun yotqiziqqlarning granulometrik, mineralogik tarkibiga, rangiga, jins donalarining shakliga, yotish sharoiti va qalinligiga e'tibor beriladi hamda terrasalar ostidagi litologik tuzilish va tarkib taqqoslanadi.

2.2. Geologo-gidrogeologik kesimni tuzish.

Bu mavzudagi amaliy mashg'ulotlarda talabalarga daryo vodiysining geologo-gidrogeologik kesimini tuzish vazifa qilib beriladi. Har bir talabaga beriladigan vazifada vodiy ko'ndalang kesimining reliefi, terrasalarda burg'ilangan quduqning o'qlari, jadval ko'rinishida burg'i quduqlarining litologik qirqimi va sizot suvlarining chuqurligi berilgan. Shartli belgilarda tog' jinslarining tarkibi, ko'rsatkichlarda esa yoshi ko'rsatilgan.

Vazifa quyidagi tartibda bajariladi:

1. Jadvalda berilgan burg'i quduqlari bilan ochilgan tog' jinslarining litologik tarkibidan foydalanib, har bir quduqning chizmada ko'rsatilgan o'qi atrofiga bir santimetr kenglikda quduqning litologik qirqimi shartli belgilari tushiriladi. Jadvalda burg'i quduq'i bilan ochilgan tog' jinslarining qalinligi yoki yotish chuqurligining chegaralari ma'lum bir tartibda berilgan. Chizmaga tog' jinslari qatlamlari berilgan tartibda va masshtabda tushiriladi (6a-rasm).

Qirqimdagi qatlamlar yoniga ularning yoshi ko'rsatkichlar bilan ko'rsatib qo'yiladi.

2. So'ngra quduqlarda ko'rsatilgan qirqimlardan, terrasalarining yer yuzidagi chegaralaridan, tog' jinslarining yoshidan foydalanib litologik va stratigrafik chegaralar o'tkaziladi. Avvalo yoshni ko'rsatuvchi ko'rsatkichlardan foydalanib, tog' jinslari bilan daryo hosil qilgan allyuvial jinslar oralig'idan chegaralar o'tkaziladi. So'ngra terrasa reliefi va uning ostidagi yotqiziqqlarning litologik tarkibini hisobga olib, allyuvial yotqiziqqlar oralig'idan stratigrafik chegaralar o'tkaziladi. Litologik tarkib va stratigrafik chegaralarni o'tkazishda, terrasalar reliefini e'tiborga olishda quyidagi holatlar hisobga olinishi lozim:

a) bir xil tartib raqamli terrasalar ostida bir xil tarkibli va yoshli tog' jinslari yotadi.

b) bir tartib raqamli terrasalar ostida turli tarkibli yoki yoshli tog' jinslari yotadi.

v) turli tartib raqamli terrasalar ostida bir tarkibli yoki yoshli tog' jinslari yotadi.

g) ayrim tartib raqamli terrasalar daryoning bir qirg'og'ida bo'lishi ikkinchi qirg'og'idagisi esa, erroziya ta'siri natijasida yuvilib ketishi natijasida bo'lmasligi ham mumkin.

d) ayrim vodiylar ko'ndalang kesimi bir qirg'oqdagi terrasalar soni ikkinchi qirg'oqdagiga nisbatan daryo erroziyasining o'ziga xosligiga bog'liq ravishda ko'proq bo'lishi mumkin.

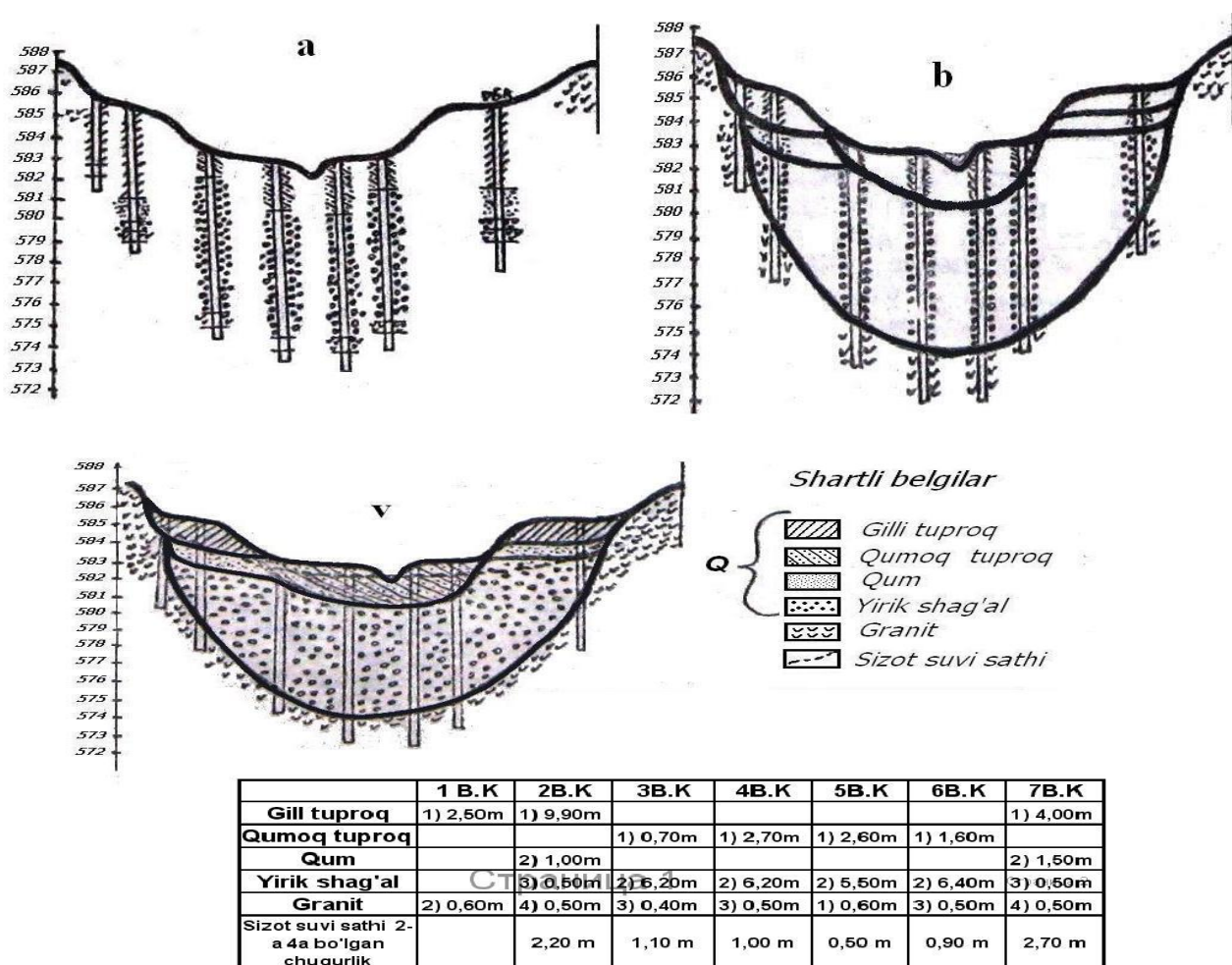
e) bir tartib raqamli ikkala qirg'oqdagi terrasalarning birida burg'ilash qudug'i kavlangan bo'lsa, qirqim tuzishda quduq kavlanmagan tomondagi terrasaning geologik tuzilishi kavlangan burg'ilash qudug'i bo'yicha qabul qilinadi.

Yuqorida ko'rsatilgan holatlar tahlil qilinib hisobga olingandagina daryolarning geologik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni to'liq aks ettiradigan geologik kesimni tuzish mumkin (6b-rasm).

3. Litologik va stratigrafik chegaralar o'tkazilib bo'lingandan so'ng, o'xshash jinslar o'tkazilgan chegaralar doirasida oraliqlar shartli belgilar bilan to'ldiriladi. So'ngra geoxronologik jadvalda berilgan standart ranglardan foydalanib har bir davrga mansub bo'lgan tog' jinslari o'ziga mos ranglar bilan bo'yaladi (6v-rasm).

4. Geologik kesim tuzib bo'linganidan so'ng, jadvaldan foydalanib burg'ilash quduqlari bilan ochilgan sizot suvlari sathi chuqurliklari yer yuzasidan o'lchab belgilanadi va tekis punktir chiziqlar bilan tutashtiriladi. Punktir chiziqlarining daryo tomonidagi uchlari daryo suvi sathi bilan tutashtiriladi. Punktir chiziqlarining daryo tomonidagi uchlari daryo suvi sathi bilan tutashtiriladi.

Geologo-gidrogeologik kesim tuzib bo'linganidan so'ng bajarilgan ish asosida vodiyning geomorfologik, geologik va gidrogeologik sharoitini yozma ravishda yoritiladi.



6-rasm. Geologo-gidrogeologik kesim tuzish.

4. Suvli qatlamlarning tarkibi;

5. Suvli qatlamlarning terrasalar maydonidagi chuqurligi, o'zgarish qonuniyatlari hamda daryo suvi bilan bog'lanishi.

3. YER OSTI SUVLARINING KIMYOVIY TAHLILI NATIJALARINI QAYTA ISHLASH VA ULARNING XALQ XO'JALIGIDA ISHLATISH

Gidrogeologiya, melioratsiya, suv ta'minoti va shu kabi boshqa fanlar uchun yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini o'rganish juda katta ahamiyatga ega. Burg'i quduqlaridan, buloqlardan va boshqa yer osti suvlarining yer yuzasiga chiqish joylaridan olingan na'munalarini kimyoviy tahlil qilish orqali

ularni tarkibi aniqlanadi. Tahlil natijalarini qayta ishlash yo'li bilan yer osti suvlari bilan aholini ta'minlash va uni sug'orishga ishlatish mumkinligi aniqlanadi, shuningdek yer osti suvlarining tog' jinslariga va temir-beton konstruktsiyalariga salbiy ta'sirini, hamda ular tarkibi va xossalari bo'yicha qaysi sinfga, guruhga va turlarga xos ekanligi aniqlanadi.

Ushbu tajriba ishidan asosiy maqsad talabalarni umumiy qabul qilingan tavsifnoma, me'yor hamda talabnomalar va kimyoviy tahlil natijalarini qayta ishlash usullari bilan tanishtirishdir. Suvning kimyoviy tarkibi va xossalarini tavsiflashda uning quyidagi uch turdagi tahlili qo'llaniladi: dala, qisqartirilgan va to'liq kimyoviy tahlillar.

Gidrogeologik-meliorativ tadqiqotlarning ko'pgina hollarida suv qisqartirilgan kimyoviy tahlil qilinadi. Shuning uchun talabalar yer osti suvlarini tarkibini va undan turli maqsadlarda foydalanish mumkinligini o'tkazilgan qisqartirilgan kimyoviy tahlil natijalari bo'yicha baholashlari kerak.

Vazifalar:

Yer osti suvlarining qisqartirilgan kimyoviy tahlili natijalaridan quyidagicha foydalaniladi (2-jadval):

1. Qayta hisoblash koeffitsientlaridan foydalanib Cl^- -0,03; SO_4^{--} -0,02; HCO_3^- -0,02; Na^+ -0,04; K^+ -0,026; Ca^{++} -0,05; Mg^{++} -0,08. (Na^+ va K^+ ionlarini ularni o'rtacha arifmetik qiymati bo'yicha hisoblanadi) mg/l birligida berilgan ionlarni mg-ekv/l va mg-ekv foiz birligiga o'tkazing.
2. Umumiy mineralizatsiya va harorat bo'yicha suvning turini hamda O.A.Alekin tasnifnomasi bo'yicha uning sinfi, guruhi va turini aniqlang. Suvning kimyoviy tahlil natijasini M.G. Kurlov formulasi ko'rinishida ifodalang.
3. Qo'llanilayotgan me'yorlar va davlat standarti bo'yicha suvning sifatini uni aholi uchun ichishiga hamda qishloq xo'jaligida qo'llashga yaroqliligini, shuningdek temir va temir-beton konstruktsiyalariga salbiy ta'sirini baholang.
4. Kimyoviy tahlil natijalaridan foydalanib proporsionallik koeffitsienti (K) bo'yicha yer osti suvining genetik turini aniqlang hamda ularni paydo bo'lishi

haqida fikr yuriting. Talaba uchun kimyoviy tahlil natijalari 2-jadval ko'rinishida beriladi.

Suvlarning kimyoviy tahlil natijalari asosan ion shaklida ifodalanadi. Ionlar miqdori bir litr suvdagi grammlar yoki milligrammlar bilan ifodalanadi. Suvning xossalari to'liq tavsiflash uchun kimyoviy tahlil natijalari mg-ekv/l bilan ifodalanadi. mg/l ko'rinishidagi kimyoviy tahlil natijalarini mg-ekv/l ko'rinishiga o'tkazish uchun har bir ionning mg/l ifodasi uning ekvivalent massasiga bo'linadi. Turli mineralizatsiyali suvlarning kimyoviy tahlili natijalarini taqqoslab proporsional miqdorlar olish uchun ionlarning mg-ekvg/l miqdori foiz mg-ekv/l ga aylantiriladi. Shu maqsadda anionlar va kationlarning mg-ekv/l dagi miqdori yig'indisining har bir alohida 100 foiz deb qabul qilinadi, keyin har bir ionning shu yig'indiga nisbatan ekvivalent nisbiy miqdori foizda hisoblanadi.

2-jadval

Kimyoviy tahlil natijalari.

| Burg'i qudug'ini tartib raqami | suv namunasi olingan chuqurlik, m | suvni mineral-si mg/l | erkin holdagi CO ₂ mg/l | pH | Koli titr | Ionlar miqdori, mg/l | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----|-----------|----------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------|
| | | | | | | Anionlar | | | Kationlar | | |
| | | | | | | Cl ⁻ | SO ₄ ⁻ | HCO ₃ ⁻ | Ca ⁺ | Mg ⁺⁺ | Na ⁺ +K ⁺ |
| 10 | 8,0 | 673,2 | 63 | 6,7 | 310 | 124,5 | 83,0 | 276,3 | 88,6 | 24,4 | 76,8 |

1. Misol uchun olingan variantda (3-jadval) kimyoviy tahlil natijalari ion shaklida berilgan. Qayta hisoblash koeffitsientlaridan va yuqorida keltirilgan qoidalardan foydalanib tahlil natijalarini mg-ekv/l hamda foiz mg-ekv/l ifodasiga o'tkaziladi va hisoblash natijalari jadval ko'rinishida ifodalanadi.

Kimyoviy tahlilni qayta ishlash

| Kimyoviy kompon | Taxlilni ifodalash shakli | | | Kimyoviy kompon /kationlar / | Taxlilni ifodalash shakli | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------|---------------|--------------------------------|---------------------------|----------|---------------|
| | mg/l | mg-ekv/l | foiz mg-ekv/l | | mg/l | mg-ekv/l | foiz mg-ekv/l |
| Cl ⁻ | 124,5 | 3,51 | 36,0 | Ca ⁺⁺ | 88,6 | 4,42 | 45,3 |
| SO ₄ ⁻ | 83,0 | 1,73 | 17,7 | Mg ⁺⁺ | 24,4 | 2,01 | 20,6 |
| HCO ₃ ⁻ | 276,3 | 4,52 | 46,3 | Na ⁺ K ⁺ | 76,6 | 3,93 | 34,1 |
| yig'indi | 483,8 | 9,76 | 100,0 | yig'indi | 189,6 | 10,36 | 100,0 |

Quruq qoldiq – 673,4

rN-6,7

2. Kimyoviy tahlil to'g'ri bajarilganligini tekshirish.

Kimyoviy tahlil xatosi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$K = \frac{\sum a - \sum k}{\sum a + \sum k} 100\%$$

bu erda: $\sum a - \sum k$ va $\sum a + \sum k$ -anionlar va kationlar yig'indisi mg-ekv/l da ommaviy o'tkaziladigan gidrokimyoviy tahlillar uchun yo'l qo'yilgan xato suvning mineralizatsiyasiga bog'liq quyidagi miqdordan oshmasligi kerak.

4-jadval

| Suvning mineralizatsiyasi, anionlar yig'indisi, mg-ekv/l. | xato ± nisbiy foizda |
|---|----------------------|
| > 15 | > 2 |
| 5 – 15 | 2 – 5 |
| 3 – 15 | 5 – 10 |
| < 3 | aniqlanmagan |

Bu: $K = \frac{9,76 - 10,36}{9,76 + 10,36} 100 = 3\%$

Misol tariqasida ko'rilayotgan variantda suvning mineralizatsiyasi (anionlar yig'indisi) mg-ekv/l da 9,76 ga teng bo'lganligi uchun hisoblangan xato 3 foizga teng, demak tahlil to'g'ri o'tkazilgan.

3. Yer osti suvini quruq qoldig'i (mineralizatsiyasi) bo'yicha tavsiflang.

Suvning tarkibidagi mineral moddalarning umumiy miqdori (mg/l yoki g/l) uning mineralizatsiyasini tavsiflaydi. Suvning mineralizatsiyasini aniqlash uchun 1 litr suv bug'lantiriladi va qolgan quruq qoldiq miqdori mg/l yoki g/l bo'yicha aniqlanadi.

Suvni ana shu ko'rsatkichi bo'yicha tavsiflash uchun akad.V.I.Vernadskiy taklif qilgan tasnifnoma qo'llaniladi. Shu tasnifnomaga muvofiq tabiatdagi suvlar quyidagi 5 ta sinfga bo'linadi:

1. Chuchuk suvlar – 1 g/l gacha,
2. Sho'rroq suvlar – 1-3 g/l,
3. Sho'r suvlar – 3-10 g/l,
4. O'ta sho'r suvlar – 10-35 g/l,
5. Namokop suvlar – 35 g/l. dan yuqori.

V.I.Vernadskiy tasnifnomasiga muvofiq misol tariqasida ko'rilayotgan suv chuchuk suvdir, chunki undagi quruq qoldiq miqdori 0,67 g/l ga teng.

4. Yer osti suvini qattqlik darajasi bo'yicha tavsiflang. Suvning tarkibida kaltsiy va magniy tuzlarini erigan holda bo'lishi uning qattqligini belgilaydi.

Suvlarning qattqligi uch xil bo'ladi:

a) umumiy qattqlik. –Suvda erigan holda bo'lgan barcha kaltsiy va magniy tuzlari ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , Ca_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4) uning umumiy qattqligini vujudga keltiradi,

b) vaqtincha qattqlik. –Suvdagi erigan holda bo'lgan bikarbonatlar uning vaqtincha qattqligini vujudga keltiradi. Chunki suv qaynatilganda undagi bikarbonatlar parchalanib qiyin eriydigan kaltsiy va magniy karbonatiga aylanadi. So'ngra u suv qaynatiladigan idishlarning devorlariga quyqa (cho'kindi) hosil qiladi.

v) doimiy qattqlik. Umumiy va vaqtinchalik qattqlik orasidagi fazoviy farqni ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda O'zDST 6055-51 va DAVST 2874-54 ga binoan suvning qattqligi uning 1 litrdagi Ca^{++} va Mg^{++} ionlarining milligramm-ekvivalent miqdori bilan ifodalanadi. Suvning 1 mg-ekv/l qattqligi uning tarkibidagi 20,04 mg/l Ca^{++} ga yoki 12,16 mg/l Mg^{++} ga teng. Suvning qattqlik darajasini tavsiflash uchun O.A.Alekin tasnifnomasi qo'llaniladi. O.A.Alekin tabiatdagi barcha suvlarni qattqlik darajasi bo'yicha 5 sinfga bo'ladi.

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Juda yumshoq suvlar | - 1,5 mg-ekv/l gacha, |
| 2. Yumshoq suvlar | - 1,5 – 3,0 mg-ekv/l, |
| 3. O'rtacha qattiq suvlar | - 3,0 – 6,0 mg-ekv/l, |
| 4. Qattiq suvlar | - 6,0 – 9,0 mg-ekv/l, |
| 5. Juda qattiq suvlar | - 9,0 mg-ekv/l.dan yuqori. |

Ana shu tasnifnomaga binoan ko'rilayotgan suv qattiq suvlar guruhiga mansubdir, chunki Ca^{++} va Mg^{++} ionlarining mg-ekv/l miqdori 6,43 mg-ekv/l. ga teng.

5. Suvning kimyoviy tahlili natijasini M.G.Kurlov formulasi ko'rinishida ifodalang.

Suvning kimyoviy tarkibini ifodalashda ko'proq M. G. Kurlov formulasidan foydalaniladi, chunki u suvning asosiy tarkibiy qismi xaqida tasavvur beradi. Formula kasrdan iborat bo'lib, surati anionlarning foiz mg-ekv/l va maxraji esa kationlarning foiz mg-ekv/l.dan iboratdir. Formulada anionlar va kationlarni foiz mg-ekv/l miqdori kamayib borish tartibida yoziladi. 10 foizdan kam miqdoridagi ionlar formulada ko'rsatilmaydi. Formulada chapda kasr chizig'i oldida suvning mineralizatsiyasi "M" harfi bilan belgilanib, yonida quruq qoldiq miqdori, shuningdek suvdagi erigan holdagi gazlar va aktiv elementlar g/l ko'rinishida yoziladi, o'ngda formulaning oxirida suvning harorati t tselsiy darajasida va suvning sarfi "D" kub m/kun da yoziladi.

Biz ko'rayotgan variantdagi suvning kimyoviy tarkibini formulasi quyidagicha:

$$CO_{0,69}^2 M_{0,67} \frac{HCO_3^{46} Cl^{36} SO_4^{18}}{Ca^{45} Na^{34} Mg^{20}} t, D$$

6.O.A. Alyokinning kimyoviy tavsifnomasi bo'yicha suvning sinfi, guruhi va turini aniqlang.

Tabiiy suvlarning ma'lum bo'lgan tasnifnomasidan ko'plari ularni ishlab chiqqan olimlarning nomlari bilan bog'liq. Bu tasnifnomalar suvlarning kimyoviy tarkibini, paydo bo'lish qonuniyatlarini, ularni turli-tumanligini hisobga olib ishlab chiqilgan.

O. A. Alyokin (1948) suvlarni, ularning tarkibida ustunlik qiluvchi ionlar va ularning mg-ekv shakldagi o'zaro miqdoriy nisbati bo'yicha sinf, guruh va turlarga bo'lgan.

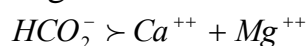
Asos sifatida mg-ekv/l ifodasidagi 6 ta asosiy ionlar olingan.

Tabiatdagi ionlar ustunlik qiluvchi anionlar bo'yicha 3 ta sinfga bo'lingan:

1. Hidrokarbonatli (HCO_3^-) yoki karbonatli (SO_3);
2. Sulfatli (SO_4);
3. Xloridli (Cl);

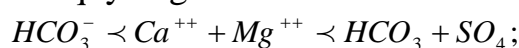
Gidrokarbonatli suvlarga minerallashgan ko'l, daryo, atmosfera yog'inlaridan oziqlanadigan yer osti suvlari kiradi. Xloridli suvlarga tarkibida xlor ionining miqdori 25 foizdan ko'p, dengiz suvlari bilan bog'liq bo'lgan sho'rroq, cho'l va yarim cho'l tumanlaridagi yer osti suvlari kiradi. Sulfatli suvlar tarqalganlik va minerallanish darajasi bo'yicha oraliq sinfiga mansub va ularning kelib chiqishi cho'kindi jinslar bilan bog'liq. Bu sinflarning har qaysisi tarkibidagi ustunlik qiluvchi kationlar miqdoriga qarab 3 guruhga: ya'ni Sa^{++} , Mg^{++} , Na^{++} , K^+ larga bo'linadi. O'z navbatida har bir guruh tarkibidagi ionlarning mg-ekv/l miqdori bo'yicha nisbatiga qarab 4 ta turga bo'linadi.

Birinchi turdagi ionlar quyidagicha:

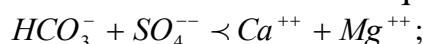


Bu turdagi suvlar ishqorli, yumshoq, ularning kimyoviy tarkibi natriy va kaliy bo'lgan asosiy magmatik tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan jinslarning erishidan hosil bo'ladi.

Ikkinchi tur ionlarning nisbati quyidagicha:



Bu suvlarning kelib chiqishi cho'kindi tog' jinslari hamda tub jinslarining nurash mahsuloti bilan bog'liq. O'rtacha mierallashgan yer osti suvlarining ko'pi shu turga kiradi. Uchinchi tur ionlar nisbati quyidagicha:



Genezisi bo'yicha bu turdagi suvlar aralash suvlardir. Bularga yuqori minerallashgan va mitamorfizatsiyaga uchragan suvlar kiradi. To'rtinchi tur suvlari oddiy ionlar nisbati bilan xarakterlanadi, ya'ni $HCO_3^- = 0$ Bular nordon, ya'ni kon suvlaridir. Misol uchun ko'rilyotgan variantdagi suv kimyoviy tahlil

natijasi bo'yicha O.A.Alekin tavsifnomasiga muvofiq karbonatli sinf, kaltsiyli guruh, uchinchi turga kiradi.

Kimyoviy tahlil natijasi O.A.Alekin tavsifnomasiga muvofiq quyidagicha yoziladi: HCO_3^{co} gidrokarbonatli-kaltsiyli III turdagi suv deb o'qiladi.

7. Suvlarni betonga nisbatan agressivligini baholash.

Suvning agressivligi deb, uni turli betondan yasalgan inshootlarni buzish qobiliyatiga aytiladi. Suvning bunday qobiliyati, uning ma'lum kimyoviy va gaz tarkibidagina namoyon bo'ladi. Suvlarning quyidagi agressivlik turlarga bo'lish mumkin: karbon kislotali, ishqorlanuvchi, umumiy kislotali, sulfatli va magnezial.

Suvning karbonat kislotali agressivligi, uning tarkibidagi agressiv karbonat kislota ta'sirida kaltsiy karbonat tuzining erishi natijasida beton inshootining buzilishida namoyon bo'ladi.

5-jadval

Suvli muhitning agressivligi me'yori

| Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit) | Konstruktsiyaning qalinligi, m | Bosimsiz inshootlar | | Bosimli inshootlar | |
|--|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | Oddiy va suvga chidamli | | | |
| | | portlandtsement | putstsolan va shlakli portlandtsement | Portlandsement | Putstsolan va shlakli portlandsement |
| Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti 10 m/k.dan yuqori bo'lgan gruntlar. Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/k bo'lgan gruntlar. | < 0,5 | 1,5 | 0,5 | 2,0 | 0,7 |
| | 0,5-2,5 | 0,75 | | 1,2 | 0,4 |
| | > 2,5 | 0,4 | | 0,7 | |
| | < 0,5 | 0,75 | me'yorlanmaydi | 1,0 | 0,4 |
| | 0,5 – 2,5 | 0,4 | | 0,6 | |
| | > 2,5 | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi |

«HCO₃ ning miqdori keltirilgan qiymatlardan kichik bo'lsa suvlar agressiv hisoblanadi.

6-jadval

Suvli muhitning umumkislota agressivlik me'yori.*

| Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit) | Konstruktsiyaning qalinligi | Bosimsiz inshootlar | | Bosimli inshootlar | |
|--|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | Oddiy va sulfatga chidamli | | | |
| | | portlandtsement | putstsolan va shlakli portlandsement | portlandtsement | putstsolan va shlakli portlandsement |

| | | | | | |
|---|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Suv havzasi yoki filtratsiya koefitsienti 10 m/k.dan yuqori bo'lgan gruntlar. | < 0,5 | 6,7 | 6,7 | 7,0 | 7,0 |
| | 0,5 – 2,5 | 6,2 | 6,4 | 6,5 | 6,7 |
| | > 2,5 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 6,2 |
| Filtratsiya koefitsienti 10-0,1 mG`k bo'lgan gruntlar. | < 0,5 | 6,2 | 6,4 | 6,4 | 6,6 |
| | 0,5 – 2,5 | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 6,0 |
| | > 2,5 | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | 5,2 | 5,5 |
| Filtratsiya koefitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar | < 0,5 | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi |
| | 0,5 – 2,5 | | | | |
| | > 2,5 | | | | |

*pH keltirilgan qiymatlardan kichik bo'lsa suv agressiv hisoblanadi.

Suvda karbonat angidridning miqdori 100 mg/l dan kam bo'lmagan holda agressiv angidrid (SO₂) 5 mg/l dan ko'proq bo'lsa, suv agressiv hisoblanadi. Yer osti suvining ta'sirida kaltsiy karbonatining (CaSO₂) erishi va beton tarkibidan kaltsiy gidrat oksidini yuvib olib chiqib ketishini hisobiga ishqorlanish agressivligi yuz beradi. Bu jarayon suvning SO₂ va HCO₃ ionlari bilan to'yinmaganligi sababli yuz beradi.

7-jadval

Suvli muhitning karbonat kislota agressivlik me'yori.

| Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit) | Konstruktsiyani qalinligi | K ning qiymati | | | |
|---|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| | | Bosimsiz inshootlar | | Bosimli inshootlar | |
| | | Oddiy va sulfatga chidamli | | | |
| | | portland sement | putstsolan shlakli portland sement | portland tsement | putstsolan va shlakli portland sement |
| Suv havzasi yoki filtratsiya koefitsienti 10 m/k.dan yuqori bo'lgan gruntlar. | < 0,5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,5 – 2,5 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | > 2,5 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| Filtratsiya koefitsienti 10-0,1 m/k bo'lgan gruntlar. | < 0,5 | 40 | 30 | 25 | 20 |
| | 0,5 – 2,5 | 80 | 60 | 50 | 40 |
| | > 2,5 | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | 80 | 70 |
| Filtratsiya koefitsienti 0,1 m/k. dan kichik gruntlar | < 0,5 | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi | 80 | 70 |
| | 0,5 – 2,5 | | | me'yorlanmaydi | me'yorlanmaydi |
| | > 2,5 | | | | |

*Suvda erkin karbonat kislotasining mg/l.dagi miqdori a. $Sa^{++} + v^+$ K formulasi bo'yicha aniqlangan qiymatdan katta bo'lsa suvlar agressiv hisoblanadi. Sa^{++} ioni mg/l.da ifodalanadi, a va b koefitsientlari maxsus jadvaldan aniqlanadi.

Suvli muhitning karbonat kislota agressivligini aniqlash uchun kerakli "a" va "b" koeffitsientlari.

| Gidro-karbonat ishqorligi | | Cl ⁻ +SO ₄ ⁻ , mg/l yig'indisi | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|---|----|---------|----|---------|----|---------|----|----------|----|--------|----|
| | | 0-200 | | 201-400 | | 401-600 | | 601-800 | | 801-1000 | | γ 1000 | |
| mg ekv/l | grad | a | v | a | V | a | v | a | v | a | v | a | v |
| 1,41 | (4) | 0,01 | 16 | 0,01 | 17 | 0,01 | 17 | 0,00 | 17 | 0,00 | 17 | 0,00 | 17 |
| 1,8 | (5) | 0,04 | 17 | 0,04 | 18 | 0,03 | 17 | 0,02 | 18 | 0,02 | 18 | 0,02 | 8 |
| 2,1 | (6) | 0,07 | 19 | 0,06 | 19 | 0,05 | 18 | 0,04 | 18 | 0,04 | 18 | 0,04 | 18 |
| 2,5 | (7) | 0,10 | 21 | 0,08 | 20 | 0,07 | 19 | 0,06 | 18 | 0,06 | 18 | 0,05 | 18 |
| 2,9 | (8) | 0,13 | 23 | 0,11 | 21 | 0,09 | 19 | 0,08 | 18 | 0,07 | 18 | 0,07 | 18 |
| 3,2 | (9) | 0,16 | 25 | 0,14 | 22 | 0,11 | 20 | 0,10 | 19 | 0,09 | 18 | 0,08 | 18 |
| 3,6 | (10) | 0,20 | 27 | 0,17 | 23 | 0,14 | 21 | 0,12 | 19 | 0,11 | 18 | 0,10 | 18 |
| 4,0 | (11) | 0,24 | 29 | 0,20 | 24 | 0,16 | 22 | 0,15 | 20 | 0,13 | 19 | 0,12 | 19 |
| 4,3 | (12) | 0,28 | 32 | 0,24 | 26 | 0,19 | 23 | 0,17 | 21 | 0,16 | 20 | 0,14 | 20 |
| 4,7 | (13) | 0,32 | 34 | 0,28 | 27 | 0,22 | 24 | 0,20 | 22 | 0,19 | 21 | 0,17 | 21 |
| 5,0 | (14) | 0,36 | 36 | 0,32 | 29 | 0,25 | 26 | 0,23 | 23 | 0,22 | 22 | 0,19 | 22 |
| 5,4 | (15) | 0,40 | 38 | 0,36 | 30 | 0,29 | 27 | 0,26 | 24 | 0,24 | 23 | 0,22 | 23 |
| 5,7 | (16) | 0,44 | 41 | 0,40 | 32 | 0,32 | 28 | 0,29 | 25 | 0,27 | 24 | 0,25 | 24 |
| 6,1 | (17) | 0,48 | 43 | 0,44 | 34 | 0,36 | 30 | 0,33 | 26 | 0,30 | 25 | 0,28 | 25 |
| 6,4 | (18) | 0,54 | 46 | 0,47 | 37 | 0,40 | 32 | 0,36 | 28 | 0,33 | 27 | 0,31 | 27 |
| 6,8 | (19) | 0,61 | 48 | 0,51 | 39 | 0,44 | 33 | 0,40 | 30 | 0,37 | 29 | 0,34 | 28 |
| 7,1 | (20) | 0,67 | 51 | 0,55 | 41 | 0,48 | 35 | 0,44 | 31 | 0,41 | 30 | 0,38 | 29 |
| 7,5 | (21) | 0,74 | 53 | 0,60 | 43 | 0,53 | 37 | 0,48 | 33 | 0,45 | 31 | 0,41 | 31 |
| 7,8 | (22) | 0,81 | 55 | 0,65 | 45 | 0,58 | 38 | 0,53 | 34 | 0,49 | 33 | 0,44 | 32 |
| 8,2 | (23) | 0,88 | 58 | 0,70 | 47 | 0,63 | 40 | 0,58 | 35 | 0,53 | 34 | 0,48 | 33 |
| 8,6 | (24) | 0,96 | 60 | 0,76 | 49 | 0,68 | 42 | 0,63 | 37 | 0,57 | 36 | 0,52 | 35 |
| 9,0 | (25) | 1,04 | 63 | 0,81 | 51 | 0,73 | 44 | 0,67 | 39 | 0,61 | 38 | 0,56 | 37 |

Suvning umumiy kislotali agressivligi uning tarkibida erkin holdagi vodorod ioni (pH) borligi bilan bog'liq holda yuz berdi. Suvning tarkibida erigan holda SO₄⁻ ionning ko'p miqdorda bo'lishi undagi sulfat agressivligini vujudga keltiradi. Ana shunday suv beton qorishda ishlatilsa yoki beton inshootlariga ta'sir ko'rsatsa u holda reaksiya natijasida beton tarkibida CaSO₄ 2H₂O tuzi (gips) hosil bo'ladi, uning kristallari o'sib betonning parchalanishiga sabab bo'ladi.

Suvning tarkibida magniy ioni ko'p miqdorda bo'lganda magnezial agressivlik beton konstruksiyalariga ta'sir ko'rsatadi. Suvdagi magniy ionining

maksimal agressivligini vujudga keltiradigan miqdori sementning naviga, inshootning konstruksiyasiga va sulfat (SO_4^-) ionining miqdoriga bog'liq holda o'zgaradi.

Suvning betonga nisbatan agressivligi H 114-54 "Gidrotexnik beton suvli muhitning agressivlik alomati va me'yori", me'yorlar va texnik sharoitlar bo'yicha baholanadi.

Ushbu me'yor va texnik sharoitlar quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

a) Kimyoviy tahlil natijalari bo'yicha suvli muhitning betonga nisbatan agressivligini aniqlash;

b) Shu agressiv suvli muhitga betonning chidamliligini ta'minlovchi sement navini tanlash;

v) Suvli muhit agressiv bo'lganida beton konstruksiyasining suvga chidamliligini maxsus tadbiriy choralar bilan oshirish kerakligini aniqlash.

Ko'rilayotgan misolimizda filtratsiya koeffitsienti 5 m/kun bo'lgan gruntga joylashgan, qalinligi 0,5 m dan kichik, bosimli beton konstruksiyasiga suvli muhitning agressivligini aniqlash talab qilinadi.

Keltirilgan me'yorlar bo'yicha (5,6,11-jadvallar) turli xil tsementdan tayyorlangan betonga nisbatan misol tariqasida ko'rilayotgan suv ishqorlanish, umumiy kislotali va magnezial agressivlikka ega emas.

Karbonat kislotali agressivlikning me'yori bo'yicha portlandtsement qo'llanilsa $a\text{Sa}^{++} + v + \text{K}^{++} = 0,26 \cdot 88,6 + 26,5 + 25 = 73,96$ mg/l, agar aralash sement qo'llanilsa, $a\text{Sa}^{++} + v + \text{K}^+ = 0,26 \cdot 88,6 + 26,5 + 20 = 68,96$ mg/l

(a va b koeffitsientlari 8-jadvaldan, K-koeffitsienti 7-jadvaldan aniqlanadi).

9-jadval

Suvli muhitning sulfat agressivlik me'yorlari – oddiy portland sement va oddiy sulfatga chidamsiz putstsolan, qumli-putstsolan va shlakli portland sementlar uchun.

| Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof-muhit) | Konstruk-tsiya qalinligi, m | Bosimsiz inshootlar | | | Bosimli inshootlar | | |
|---|-----------------------------|---------------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------|
| | | Cl < 1000 | Cl=1000-6000 mg/l | Cl > 6000 mg/l | Cl < 1000 mg/l | Sl=1000-6000 mg/l | Cl > 6000 |
| Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar. | < 0,5 | 250 | 100+0,15/Cl | 1050 | 250 | 100+0,15/Sl | 1050 |
| | 0,5-2,5 | 250 | 100+0,15/Cl | 1050 | 250 | 100+0,15/Sl | 1050 |
| | > 2,5 | 350 | 200+0,15/Cl | 1150 | 300 | 150+0,15/Sl | 1100 |
| Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/kdan yuqori gruntlar. | < 0,5 | 250 | 100+0,15/Cl | 1050 | 250 | 100+0,15/Cl | 1050 |
| | 0,5-2,5 | 300 | 150+0,15/Cl | 1100 | 250 | 100+0,15/Sl | 1050 |
| | > 2,5 | 350 | 250+0,15/Cl | 1200 | 350 | 200+0,15/Cl | 1150 |
| Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar | < 0,5 | 300 | 150+0,15/Cl | 1100 | 300 | 150+0,15/Cl | 1100 |
| | 0,5-2,5 | 400 | 250+0,15/Cl | 1200 | 350 | 250+0,15/Cl | 1150 |
| | > 2,5 | 450 | 300+0,15/Cl | 1250 | 400 | 300+0,15/Cl | 1200 |

*SO₄⁻-ioni ko'rsatilgan qiymatdan (Cl⁻- ioni hisobga olinganida) yuqori bo'lsa suv agressiv hisoblanadi.

10-jadval

Suvli muhitning sulfat agressivlik me'yori (sulfatga chidamli portlandtsement va putstsolan, qumli-putstsolan va shlakli portland-tsement uchun)*.

| Betoni suv bilan muloqot sharoiti (atrof-muhit) | Konstruktsiya qalinligi, m | Bosimsiz inshootlar | | Bosimli inshootlar | |
|---|----------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|
| | | Sulfatga chidamli | | | |
| | | portland sement uchun | putstsolan qumli portland va shlakli tsement | portland sement uchun | putstsolan qumli portland va shlakli tsement |
| Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar. | < 0,5 | 3000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | 0,5-2,5 | 3000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | > 2,5 | 3500 | 4500 | 3000 | 4000 |
| Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/k dan yuqori gruntlar. | < 0,5 | 3000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | 0,5-2,5 | 3500 | 4500 | 3000 | 4000 |
| | > 2,5 | 4000 | 5000 | 3500 | 4500 |
| Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar | < 0,5 | 3500 | 4500 | 3000 | 4000 |
| | 0,5-2,5 | 4000 | 5000 | 3500 | 4500 |
| | > 2,5 | 5000 | 6000 | 4500 | 5500 |

*SO₄⁻mg/l me'yori keltirilgan qiymatlar dan katta bo'lsa, suv agressiv hisoblanadi.

Demak tarkibida 69 mg/l erkin karbonat kislotasi bo'lgan ko'rilayotgan suvimiz sulfatga chidamli portland-tsemenga nisbatan esa agressiv emas, putstsolan va shlakli portlandtsementga nisbatan esa agressivdir.

Sulfat agressivlik me'yori bo'yicha Cl- ionining miqdori 1000 mg/l dan kichik bo'lgan holda sulfatga chidamsiz sementlar uchun SO₄ning me'yori 250 mg/l dan, sulfatga chidamli sementlar uchun SO₄ning me'yori 2500 mg/l dan yuqori bo'lishi kerak (9,10-jadvallar).

Biz ko'rayotgan suvimiz SO₄ ning qiymati 83,0 mg/l. ga teng bo'lganligi va u ko'rsatilgan me'yordan kichik bo'lganligi va uchun har xil navdagi sementlarga nisbatan agressiv emas.

*Suvli muhitning magnezial agressivlik me'yorlari.**

| Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof-muhit) | Konstruktsiya qalinligi, m | K ni qiymatlari | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|--|-----------------------|--|
| | | Bosimsiz inshootlar | | Bosimli inshootlar | |
| | | Oddiy va sulfatga chidamli | | | |
| | | portland sement uchun | putstsolan qumli portland va shlakli tsement | portland sement uchun | putstsolan qumli portland va shlakli tsement |
| Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar. | 0,5 | 6000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | 0,5-2,5 | 7000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | 2,5 | 8000 | 4500 | 3000 | 4000 |
| Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/kdan yuqori gruntlar. | 0,5 | 8000 | 4000 | 2500 | 3500 |
| | 0,5-2,5 | 9000 | 4500 | 3000 | 4000 |
| | 2,5 | me'yorlanmaydi | | | |
| Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar | 0,5 | me'yorlanmaydi | 9000 | 9000 | 8000 |
| | 0,5-2,5 | — | me'yorlanmaydi | — | 9000 |
| | 2,5 | — | | — | — |

* Mg^{++} ionining miqdori 1000 mg/l.dan katta bo'lsa va $K-SO_4$ formulasidan aniqlangan qiymatdan katta bo'lsa, suvlar agressiv hisoblanadi. Mg^{++} ning miqdori 1000 mg/l.dan kichik bo'lsa SO_4 miqdoridan qat'iy nazar suvlar agressiv hisoblanmaydi.

8. Suvning ichish uchun yaroqliligini baholash.

Suvning ichish uchun yaroqliligini baholashda ??????DAVST 2874-82 dan foydalaniladi (12-jadval).

DAVST 2874-82 "Ichimlik suvi"

| № | Ko'rsatkichlarning nomi | Me'yor |
|---|--|--------|
| 1 | Quruq qoldiq, mg/l | 1000 |
| 2 | Xlor (Cl), mg/l | 350 |
| 3 | Sulfat (SO) mg/l | 500 |
| 4 | Umumiy qattqlik, mg-ekv/l | 7,0 |
| 5 | Bakteriyalarning umumiy 1 ml. aralashtirilmagan suvdagi miqdori. | 100 |

| | | |
|---|---|--|
| 6 | 20° S va suvning 60° S gacha isitilgandagi hidi, ball | 2 |
| 7 | 20° S da suvning ta'mi, ball | 2 |
| 8 | Og'ir metallar turlari, radioaktiv elementlar va boshqa zararli moddalar miqdori. | Davlat bosh sanitariya epidemiyasi belg-n miqdorda bo'lishi kerak. |

ILOVA: Sanitar-epidemiologik xizmati tashkilotlari bilan kelishilgan holda mineralizatsiyasi 15000 mg/l va umumiy qattiqligi 10 mg-ekv/l. ga teng bo'lgan suvni vaqtincha ichishga tavsiya qilish mumkin. Vodorod ko'rsatkichi (pH) miqdori 6,5-8,5 ga teng bo'lishi kerak. Biz ko'rayotgan variant tahlilida suvdagi quruq qoldiq miqdori 673,4 mg/l, sulfat ioni 83,0 mg/l, xlor ioni 124,5 mg/l, umumiy qattiqligi 6,43 mg-ekv/l, bir millilitrdagi ichak tayoqchasi miqdori bir donadir. Demak biz tekshirayotgan suv hamma ko'rsatkichlar bo'yicha ichishga yaroqli lekin ichak kasalliklarini tarqatuvchi tayoqchalar bo'yicha gumonlidir. Shu sababli suvning sanitar holatini yaxshilash uchun uni xlorlash zarur.

9. Suvning sug'orish uchun yaroqliligini baholash.

Buning uchun suvning haroratini, tarkibidagi erigan tuzlarning umumiy miqdorini, ularning tarkibi va irrigatsion koeffitsientini hisobga olish kerak. Odatda yer osti suvlarining past haroratda bo'lishi o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

A.N.Kostyakov umumiy mineralizatsiyasi 1000-1500 mg/l. dan oshmagan yer osti suvlarini sug'orish uchun zararsiz deb qabul qiladi. Agarda tarkibidagi erigan tuzlarning umumiy miqdori 1500 dan 3000 mg/l gacha bo'lsa, bunday suvlarning tarkibini sinchiklab tahlil qilish zarur bo'ladi, eng yuqori me'yor 5000 mg/l hisoblanadi. V.A.Kovdaning ma'lumotlari bo'yicha, tuproq qatlamida zararli tuzlarning miqdori 1,5-1,7 foiz bo'lganda ko'pgina o'simliklar unib chiqmaydi. Yaxshi suv o'tkazuvchan va drenajlangan tuproqli yerlarni yuqori minerallasgan (sho'r) suvlar bilan sug'orish mumkin, og'ir tuproqli, suvni yomon o'tkazadigan yerlarni sug'orishda foydalaniladigan suvlar suvlarning tarkibida tuzlar miqdorini kamaytirish kerak. Suvlarning tarkibidagi tuzlar orasida eng zararlisi natriy tuzi hisoblanadi. Bu tuzlarning zararlilik darajasi quyidagi taxminiy miqdori nisbati bilan tavsiflanadi:



Suvni yaxshi o'tkazuvchi tuproqli yerlar uchun natriy tuzlarining quyidagi yuqori chegarasi me'yor qabul qilinadi (mg/l. da).



Yer osti suvining sifatini taxminiy baxolash uchun taxminiy empirik yo'l bilan chiqarilgan irrigatsion koeffitsientni aniqlash formulasidan foydalanish qulaydir. Irrigatsion koeffitsient yer osti suvi bug'langanda 1,2 m chuqurlikdagi ko'pgina o'simliklarning tuproq qatlamini zarasizlantiradigan etarli ishqorlar miqdorini bildiradi. Tahlil qilinayotgan variantdagi yer osti suvi tarkibidagi tuzlarning miqdori (umumiy mineralizatsiyasi) bo'yicha sug'orish uchun zararsizdir.

13-jadval

Irrigatsion koeffitsientlarni hisobga olish formulasi

| № | Suvdagi ionlarning nisbati | Irrigatsion koef-t "K" |
|----------|---|--|
| 1 | Suvdagi Na ⁺ ionning miqdori Sl-ionining miqdoridan kichik. Suv tarkibida natriy xlor (NaCl) bor. $R\text{Na}^+ > r\text{Cl}$ | $K = \frac{288}{5r\text{Cl}}$ |
| 2 | Suvdagi Na ⁺ ionning miqdori Sl-ionining miqdoridan katta, lekin kuchli kislotalar ekvivalentlari yig'indisidan kichik $r\text{Cl} + r\text{SO}_4 > r\text{Na}^+ > r\text{Cl}$. Suvning tarkibida Na ⁺ ning Sl ⁻ va SO ₄ ²⁻ tuzlari bor. | $K = \frac{288}{r\text{Na}^+ + 4r\text{Cl}}$ |
| 3 | Suvdagi Na ⁺ ionning miqdori kuchli kislotalar ekvivalentlari yig'indisidan katta, $r\text{Na}^+ > r\text{Cl} + r\text{SO}_4$, suv tarkibida Na ⁺ ning Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ va rCO ₃ ²⁻ tuzlari bor. | $K = \frac{288}{10r\text{Na}^+ - 5r\text{Cl} - 9r\text{SO}_4}$ |

Ilova: "r" harfi ko'rilayotgan ion miqdori (mg-ekv/l)

14-jadval

Suvning irrigatsiya uchun yaroqli darajasi quyidagi tasnifnoma bo'yicha aniqlanadi.

| Irrigatsion koef-t ki-ti | Suvning sifati | Suvning tasnifi. |
|---------------------------------|-----------------------|---|
| > 18 | yaxshi | Zararli ishqorlarni to'planishini oldini olish uchun maxsus tadbirsiz ishlatish mumkin. |
| 18-6 | qoniqarli | Ishqorlarning asta-sekin to'planishini bartaraf qiluvchi alohida tadbiriy-choralar ko'rish kerak (bundan erkin drenajlangan qumoq tuproqlar istisnodir) |
| | | |

| 5,9-1,2 | qoniqarsiz | Sun'iy drenaj doimo kerak |
|---------|------------------------|---------------------------------|
| <1,2 | sug'orishga yaramaydi. | Suv umuman sug'orishga yaroqsiz |

Sug'orishga ishlatiladigan suvlarni tuz tarkibini baholash uchun kimyoviy tahlil natijalarini tuz shaklida ifodalaymiz.

Na₂SO₄ tuzi hisobi:

$$Na^+ = 76,6 \times 0,3237 = 24,8 \text{ mg/l}$$

$$SO_4^{II} = 83,0 \times 0,6763 = 56,13 \text{ mg/l}$$

NaCl tuzi hisobi:

$$Na^+ = 76,6 \times 0,3944 = 30,2 \text{ mg/l}$$

$$Cl^- = 124,5 \times 0,6066 = 75,5 \text{ mg/l}$$

Na₂CO₃ tuzi hisobi:

$$Na^+ = 76,6 \times 0,4338 = 34,2 \text{ mg/l}$$

$$NCO_3^- = 276,3 \times 0,5662 = 156,34 \text{ mg/l}$$

$$Na_2SO_4 \text{ tuzi miqdori } 24,8 + 56,13 = 80,93 \text{ mg/l}$$

$$NaCl \text{ tuzi miqdori } 30,2 + 75,5 = 105,7 \text{ mg/l}$$

$$Na_2CO_3 \text{ tuzi miqdori } 34,2 + 156,34 = 190,54 \text{ mg/l}$$

Tuzlar nisbati bo'yicha 80,93 : 105,7 : 190,54 bo'lib, ko'rilyotgan yer osti suvi sug'orish uchun yaroqlidir. Irrigatsiya koeffitsienti bo'yicha suvning sifati sug'orish uchun qoniqarli, chunki ionlarning o'zaro munosabati bo'yicha:

$$rCl^- + rSO_4^{II} > rNa^+ > rCl^-$$

$$3,51 + 1,73 > 3,93 > 3,51;$$

Irrigatsiya koeffitsient miqdori quyidagiga teng:

$$Ku = \frac{288}{3,93 + 4,351} = \frac{288}{17,97}$$

Ushbu suvdan sug'orishda foydalanilganda tuproq qatlamida ishqorlarning asta-sekin to'planishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Buning uchun maxsus tadbiriy choralar ko'rilishi shart. Bunga erkin drenalangan bo'sh tuproqlar istisnodir.

10. Suvning genetik turini va paydo bo'lish sharoitini aniqlash uchun proportsionallik koeffitsientidan foydalaniladi. Shu bilan birga proportsionallik koeffitsienti miqdorini aniqlashda natriy va xlarning mg-ekv/l miqdori olinadi. U koeffitsient oldidagi "r" harfi bilan belgilanadi.

$$\text{Proportsionallik koeffitsienti } \frac{rNa^+}{rCl^-} = 0,85, \text{ bo'lsa,}$$

u holda yer osti suvining genezisi-okean suvi bo'ladi,

$$\frac{rNa^+}{rCl^-} < 0.85 \text{ bo'lsa,}$$

u holda yer osti suvining genezisi sedimentatsion yoki dengiz suvi

$$\frac{rNa^+ = 3.93}{rCl = 3.51} = 1.12 > 0.85 \text{ bo'ladi.}$$

Yer osti suvining genetik turini aniqlashda uning tarkibidagi erigan gazlarning turi katta ahamiyatga ega. Chunonchi, agarda yer osti suvlarining tarkibidagi erigan holdagi N_2 , O_2 , SO_2 bo'lsa bunday suvning genezisi atmosfera suvi bo'ladi. Yer osti suvining metamorfik va magmatik genezislari tabiatda sof holda uchratilmagan.

Biz tahlil qilayotgan variantdagi yer osti suvi tarkibidagi Na^+ va Sl^- ionlarining g-ekv/l miqdori bo'yicha proporsionallik koeffitsienti bo'ladi.

Demak, yer osti suvining genezisi ishqorlanish tipidagi atmosfera suvidir.

11. Yer osti suvining paydo bo'lishi xaqida fikringizni ayting.

Yer osti suvining mineralizatsiya darajasi va aniqlangan genetik turi asosida uning paydo bo'lish sharoiti haqida taxmin qilish mumkin.

Jumladan: a) Chuchuk yer osti suvlari asosan yerning faol suv almashinish mintaqalarida, daryo allyuvial yotqiziqalarida, tog'li tumanlardagi darz, karst bo'lgan intruziv va karbonat jinlarda paydo bo'lishi mumkin, b) Sho'rroq va sho'r yer osti suvlari asosan ikki daryo oralig'idagi tog' jinlarida, cho'l sahro hamda tog'li tumanlarning slanetsli tog' jinlarining darzlari paydo bo'lishi mumkin. Biz tahlil qilayotgan misolda yer osti suvlari chuchuk bo'lib, u daryo vodiysining allyuvial yotqiziqalarda paydo bo'lgan.

5. TOG' JINSLARINING FILTRATSIYA KOEFFITSIENTINI HISOBLASH.

Tog' jinlarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash gidrogeologiya fanining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. U gidrotexnik, zax qochirish va boshqa inshootlarni loyihalash uchun bajariladigan gidrogeologik hisoblarning asosi hisoblanadi. Shuning uchun tog' jinlarining filtratsion ko'rsatkichlarini aniqlashda

qo'llaniladigan dala tajribalari va hisoblash usullarini o'rganish o'quv dasturiga kiritilgan.

Gidrogeologik qidiruv ishlari amaliyotida tabiiy sharoitni hisobga olgan holda va olib borilayotgan ishlardan ko'zlangan maqsadga ko'ra gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash uchun quduqlardan tajriba uchun suv tortib olish, quduqlarga va shurflarga suv quyish usullaridan keng foydalaniladi.

1.1. Tajribaviy suv tortib olish usuli.

a) Tajriba maydonini tanlash.

Tajriba maydonini tanlash gidrogeologik qidiruv ishlarini natijasida amalga oshiriladi. Bu ishlar natijasida suvli qatlamlarning tuzilishi, litologik tarkibi, yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, oqim yo'nalishi va boshqalar aniqlanadi. Tanlangan maydonda markaziy quduq va undan nur shaklidagi turli yo'nalishda qazilgan kuzatuv quduqlari joylashtiriladi. Yo'nalishlar to'rttacha bo'lishi mumkin. U joyning geologik tuzilishiga, suvli qatlamning bir xil jinslardan tashkil topganligiga, filtratsion oqim yo'nalishi va tajribada echiladigan masalalarga bog'liq. Kuzatuv quduqlarining soni bir yo'nalishda 4 tagacha bo'lishi mumkin. Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha bo'lgan masofani suvli qatlamning litologik tarkibiga ko'ra 17-jadval yordamida aniqlash mumkin.

Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha bo'lgan masofani aniqlash jadvali

| Tog' jinslarining nomi | Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha masofa, m | | | | | |
|--------------------------------------|--|-------|--------|-----------------|-------|-------|
| | Bosimli suvlar | | | Bosimsiz suvlar | | |
| | Kuzatuv quduqlarining tartib raqami | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Mayda zarrali qumlar | 3-5 | 10-15 | - | 2-3 | 10-12 | - |
| O'rta, yirik va turli zarrali qumlar | 5-8 | 20-25 | - | 3-5 | 12-15 | - |
| Yirik va mayda shag'alli qumlar | 8-10 | 15-20 | 30-40 | 4-6 | 10-15 | 20-30 |
| Oz yorilgan qoyali jinslar | 6-8 | 15-20 | 30-40 | 5-7 | 10-15 | 20-30 |
| Kuchli yorilgan qoyali jinslar | 15-20 | 40-50 | 80-100 | 10-15 | 20-30 | 40-60 |

Markaziy quduqning diametri konstruksiyasi bo'yicha qabul qilingan filtrning diametri bilan belgilanadi va undan 50-100 mm katta bo'ladi. Suzgichning diametri suvi oz qatlamlarda 80-100 millimetrdan, sersuv qatlamlarda esa 150 millimetrdan katta bo'lishi kerak. Kuzatuv quduqlariga o'rnatilgan suzgichlarning diametri 50-100 millimetr bo'lishi kerak. Markaziy quduqdagi suzgichning uzunligi 3-5 metrdan kichik bo'lmasligi lozim.

b) Quduqni jihozlash.

Tajriba maydonida quduqlarni burg'ilash jarayonida tog' jinslaridan namunalar olinib, ularning litologik tarkibi o'rganib boriladi, suvli qatlam esa kuzatiladi. Bu ma'lumotlar maxsus jurnalga yozib boriladi. Burg'ilash tugagandan keyin so'ng hamma quduqlarga mo'ljallangan chuqurliklarga suzgichlar tushiriladi. Markaziy quduqqa esa nasos tushiriladi. Markaziy va kuzatuv quduqlariga suzgichlar shunday joylashtirilishi kerakki, tajriba hisoblash formulasi bo'lgan biron hisoblash sxemasiga mos kelishi lozim. Agar quduq suvli qatlamni to'liq kesib o'tsa va suv to'sar qatlamga tiralsa, va suzgichning uzunligi suvli qatlamning qalinligiga teng bo'lsa, bunday quduq mukammal quduq deyiladi. Suzgichning uzunligi suvli qatlam qalinligidan kichik bo'lsa va suvli qatlamning bir qismini ochsa u nomukammal quduq deyiladi.

v) Suzgichlar.

Quduqlarga suv kirishini ta'minlash hamda uning devorlarini mustahkamlash uchun suzgich kolonnalari o'rnatiladi. Oddiy suzgichlar bir tekis doira ko'rinishida teshilgan quvurlardan iboratdir. Mayda zarrali quvurlardan iboratdir. Mayda zarrali qumlardan suv tortib olinadigan bo'lsa, teshilgan suzgich maxsus jez turi bilan o'raladi. Suzgich kolonnasining teshikli qismi ishchi qismi deyiladi, uning pastki tomoniga 2-5 metr uzunlikda loyqa tindirgich qo'yiladi. Tindirgichning ostki qismi yog'och bilan berkitiladi. Suzgichning ishchi qismidan yuqorida teshiksiz ulangan quvurlar o'rnatiladi. Suvning sathi suzgich kolonnasi bilan nasos oralig'ida o'lchanadi. Buning uchun maxsus kichik diametrli quvur suzgich kolonnasi (pezometr) bilan bog'langan holda tushiriladi.

g) Nasoslar va qo'llaniladigan boshqa asboblar.

Quduqlardan suv tortib olish uchun tanlanadigan nasos suvli qatlamning yotish chuqurligiga, uning kam yoki sersuvligiga, elektr energiyasi manbaining mavjudligiga bog'liq. Tortib olinadigan suvning hajmi ma'lum o'lchamli idishni to'ldirish yo'li bilan aniqlanadi. Idishning to'ldirilishiga ketgan vaqt sekundomer bilan o'lchanadi. Tortib olingan suv, yer osti suvining oqim yo'nalishi bo'yicha quduqdan kamida 50 metr uzoqlikda tashlanishi zarur.

Quduqdagi suvning sathini uch marotaba (bosqichda) pasaytirib olib boriladi. Chunki bu holdagi suvli qatlamning imkoniyatlarini to'liq aniqlash uchun uni uch xil rejimda (maksimal, minimal, o'rtacha) sinab ko'rish (bezovta qilish) mumkin. Suv sathini uch marta pasaytirish (S) va sarfdan (Q) foydalanib ular orasidagi bog'lanish grafigi tuziladi. Undan quduqning turli rejimdagi debitni (sarfini) aniqlash mumkin. Umuman suv sathining pasaytirishlari soni tajribadan ko'rsatgan maqsadga, maydonning gidrogeologik sharoitiga va texnikaviy imkoniyatlariga bog'liq. Quyidagi suv sathini uch marotaba pasaytirish yo'li bilan o'tkaziladigan suv tortib olish tajribasi ko'rib chiqildi.

1. Birinchi marta suv sathini pasaytirish.
2. Ikkinchi marta suv sathini pasaytirish.
3. Uchinchi marta suv sathini pasaytirish.

Tajriba boshlashdan avval markaziy quduq loyqadan tozalanishi kerak. Buning uchun markaziy quduqqa nasos tushirilib undan imkoni boricha yuqori sarfda suv tortib olinib boshlanadi. Suvni tortib olish boshlanishi bilan tortib olinayotgan suvning sarfi, markaziy va kuzatuv quduqlarida sizot suvi sathining o'zgarishi ma'lum muddatlarda o'lchab turiladi. Suv tortib olish quduqdan tiniq suv chiqqunicha davom etdiriladi. Bu ishlar quduqni loyqadan tozalash va suvli qatlamning imkoniyatlarini aniqlash uchun qilinadi. Demak, quduqdan ma'lum bir sarf bilan suv tortib olib suv sathi qanchagacha pasayishini aniqlash orqali tajriba vaqtida uch xil rejimdagi suv sarflari va pasaytirish sathlari tanlab olinadi.

Aytaylik, quduqni loyqadan tozalash jarayonida tortib olinayotgan suv sarfi 30 l/sek, suv sathi pasayishi 3,0 metrni tashkil qildi.

Bu erda quduqning solishtirma sarfi

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{30}{3} = 10 \text{ л / сек}$$

ni tashkil qiladi yoki sizot suvi sathini 1 metrga pasaytirish uchun quduqdan sekundiga 10 litr suv tortib olinishi kerak degan xulosaga kelamiz. Bu xulosaga asoslanib tajriba vaqtida suv sathini pasaytirishning har bir bosqichida tortib olinishi lozim bo'lgan suv sarfi va pasayish sathini tanlab olinadi. Biz misolimiz uchun birinchi pasaytirishda tortib olinadigan suv sarfini $Q=30$ l/sek, ikkinchisi uchun $Q=20$ l/sek va uchinchi uchun $Q=10$ l/sek deb qabul qilamiz. Shularga asoslanib uch pasaytirishli tajriba o'tkazamiz. Tajribaning birinchi bosqichida suv sathini minimal miqdorga pasaytirishdan boshlash, so'ngra katta pasaytirishga o'tish (suv yomon o'tkazuvchi jinlarda) yoki maksimal pasaytirishdan boshlab, kichik miqdordagi pasaytirishga keyin o'tish mumkin (yirik zarrali va yorilgan tog' jinlarida). Ikkinchi marta pasaytirishda suv sathi birinchining uchdan ikki qismini, uchinchi pasaytirishda esa birinchi pasaytirishdagi suv sarfini uchdan bir qismini tashkil qilishi kerak. Markaziy quduqdagi suv sarfining pasayishi suvni yomon o'tkazuvchi jinlarda 1 metrdan, suvni yomon o'tkazuvchi jinlarda 1,5-2,0 metrdan kichik bo'lmasligi kerak. Pasaytirishlar orasidagi farq esa 1 metrdan kichik bo'lmasligi kerak.

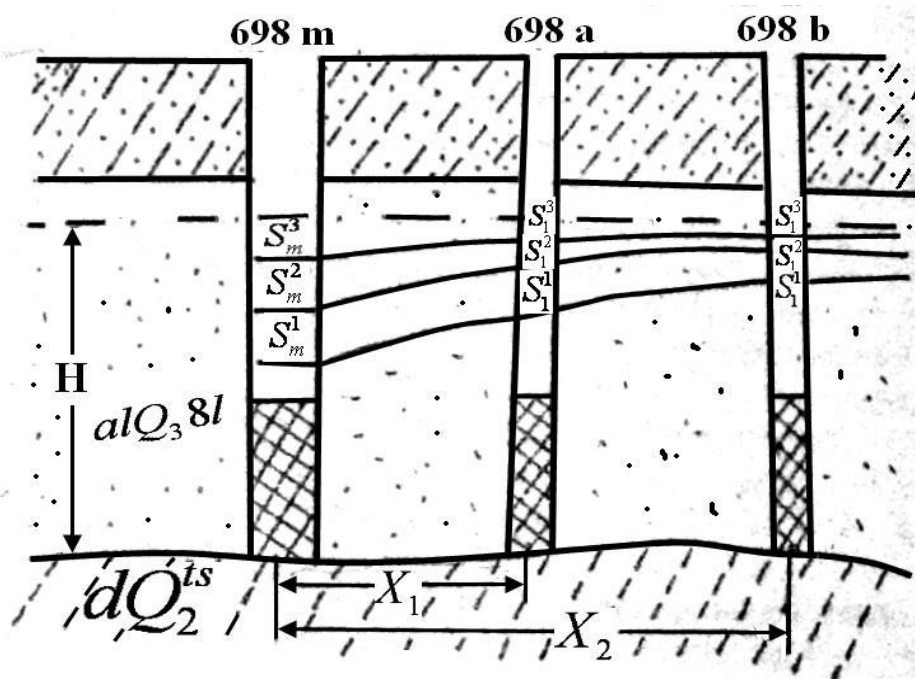
Kuzatuv burg'i quduqlaridagi pasaytirishlar 0,3-0,5 metrdan, farqlar esa 0,3 metrdan kichik bo'lmasligi kerak. Suzgichning ishchi qismi ochilib qolmasligi kerak.

Suv tortib olish tanlangan doimiy sarf bilan olib boriladi. U quduqlarda suv sathi barqaror bo'lguncha davom etdiriladi. Burg'i qudug'idan bir xil miqdorda tortib olinayotgan paytda, 4-6 soat davomida suvning sathi 1-2 santimetrdan ortiq o'zgarmasa, bunday sath barqaror sath deyiladi; sathlarning 1-2 santimetrga o'zgartirishi bir xil balandlik atrofida bo'lishi kerak, ya'ni suv sathlari to'xtovsiz ko'tarilmasligi kerak. Tajriba vaqtida burg'i quduqlaridagi suv sathining o'zgarishi dastlabki yarim soatning har 10 minutida, keyingi 2 soatning har 15 minutida, keyingi 12 soatning har 30 minutida o'lchanadi. So'ngra tajriba nihoyasiga etgunigacha har soatda o'lchab boriladi. O'lchash ishi hamma burg'i qudug'ida bir vaqtning o'zida olib borilishi kerak.

Tortib olinayotgan suvning sarfi ham shu vaqtlarda o'lchab boriladi. O'lchov natijalari maxsus qayd qilish jurnaliga qayd qilib boriladi va unda kuzatuv olib borilgan vaqt va oylar ko'rsatiladi.

Suvni tortib olish jarayoni tugagandan so'ng, hamma burg'i quduqlarida pasaygan suv sathini tabiiy sathigacha tiklanishi kuzatiladi.

Tajriba to'g'ri olib borilganini aniqlash uchun suv sarfi bilan sathining pasaytirilishi miqdori orasidagi bog'lanish grafigi tuziladi (10-rasm). Agar bog'lanish grafigining chizig'i qabariq tomoni bilan pastga qaragan bo'lsa, u holda tajriba noto'g'ri o'tkazilgan bo'ladi. Aksincha yuqoriga qaragan bo'lsa tajriba bosimsiz suvli qatlamlarda to'g'ri o'tkazilgan bo'ladi. Agar bog'lanish grafigi to'g'ri chiziq ko'rinishida bo'lsa, tajribani bosimli suvli qatlamlarda to'g'ri olib borilgan deb hisoblanadi. Tajriba tugagandan so'ng, tajribaviy suv tortib olish natijalarini ko'rsatuvchi umumiy tajriba chizmasi tuziladi. Bu chizmada geologik kesim, burg'i qudug'ining kesmasi, jihozlarning texnikaviy tasviri, suv sarfi va sathining vaqt birligidagi o'zgarish grafigi, solishtirma debit (q) va suv sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish grafigi, uning tiklanish grafigi, tajribadan olingan asosiy ma'lumotlar jadvali, filtratsiya koeffitsientining hisoblangan qiymati va boshqalar ko'rsatiladi.



9 - rasm. Tajriba maydonining geologotexnik qirqimi

Masalani echish: Tajribaviy suv tortib olish Mirzacho'l kompleksiga mansub allyuvial qumlarning filtratsiya koeffitsientini aniqlash uchun o'tkazilgan (alQge). Tajriba maydonidagi burg'i quduqlari Amudaryoning birinchi qayir usti terrasasiga, daryodan 300 m uzoqlikda joylashtirilgan.

Tajriba maydonida markaziy burg'i qudug'i (698 m) va undan 5,0; 15,0 metr uzoqlikda ikki dona kuzatuv burg'i quduqlari (698a, 698b) bir xil yo'nalishda joylashtirilgan (9-rasm).

Markaziy 5,45-9,70 metr oralig'ida chuqurliklarga jez to'ri bilan o'ralgan diametri 127 millimetrli suzgich o'rnatilgan. Shu chuqurlikka tajriba vaqtida suv sathini o'lchaydigan 3/4 dyuymli pezometr, suzgich bilan bog'lab tushirilgan. Kuzatuv quduqlariga (698a, 698b) ham 50 millimetrli pezometrlar o'rnatilgan (9-rasm).

17- jadval.

Quduqlardan suv tortib olish tajribasining natijalari.

| Burg'i qudug'ining tartib soni | Tajribani tartib soni | Pasaytirish tartib soni | Tajr. boshl. va tugat. vaqti | Tajr. o'tkazilgan umumiy vaqti soatda | Sathini stat. holati va vaqti, soatda |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 698 m | I | I | 13.03.67 | 78 | 69 |
| | | II | 24.03.67 | 50 | 40 |
| | | III | | 22 | 9 |

| Suvning statik sathi, (hst), m | | | Suvning dinamik sathi (hdin), m | | | Sathning pasayishi (S), m | | |
|--------------------------------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|
| 698 m | 698 a | 698 b | 698 m | 698 a | 698 b | 698 m | 698 a | 698 b |
| 4,4 | 4,3 | 4,35 | 5,48 | 4,70 | 4,53 | 1,08 | 0,40 | 0,18 |
| 4,4 | 4,3 | 4,35 | 5,25 | 4,62 | 4,47 | 0,85 | 0,32 | 0,12 |
| 4,4 | 4,3 | 4,35 | 4,96 | 4,45 | 4,42 | 0,55 | 0,15 | 0,07 |

| Barqaror sarf, l/s | Solishtirma sarf, l/s | Quduq ta'sir rad. R, m | Quduq-ning raiusi g, m | Markaz. qud. kuzat. qud.bo'lga n masofa, m | | Filtratsiya koeffitsienti m/kun | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--|----|---------------------------------|------|------|
| 2,1 | 1,9 | 50 | 0,065 | 5 | 15 | 33,8 | 37,4 | 27,0 |
| 1,66 | 1,9 | | | | | 34,1 | 36,0 | 23,3 |
| 0,9 | 1,6 | | | | | 30,1 | 25,0 | 30,0 |

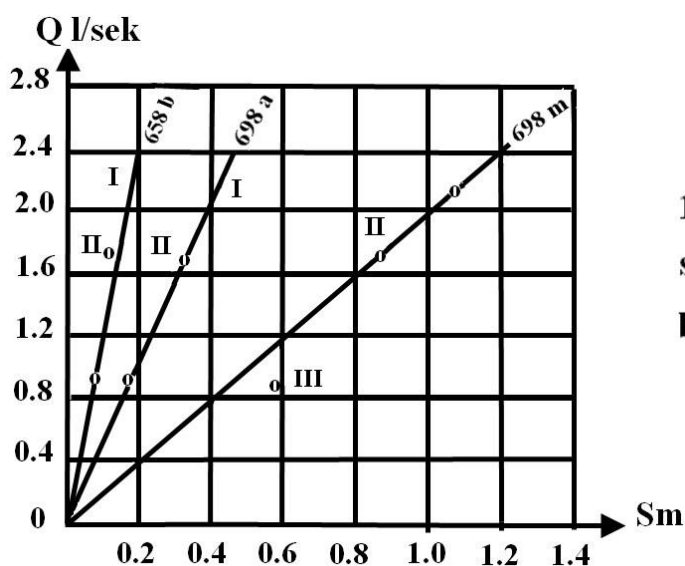
Suvli qatlam mayda zarrali qumlardan tashkil topgan. Sizot suvlarining statik sathi 4,40 metr chuqurlikda yotadi.

Maydonda, yer yuzidan 1,10 metr chuqurlikkacha qumoq tuproqlar ostida 9,70 metrgacha mayda zarrali allyuvial qumlar joylashgan. Ularning ostida gilli tuproqlar yotadi.

Bu jihozlangan maydonda tajribaviy suv tortib olish o'tkazilgan. Tajriba boshlanishidan avval markaziy quduqni loyqadan tozalash va suvli qatlam to'g'risida miqdoriy ma'lumot olish uchun suv tortib olingan. Suv tortib olish jarayonida markaziy va kuzatuv quduqlarida suv sathining o'zgarishi (pasayishi) kuzatib borildi. Sathlarning sath o'lchovchi elektr sath o'lchagich yordamida olib borilgan. Tortib olinayotgan suvning hajmi 125 litrli idishda 30, 60 minutlardan so'ng, sathlar bilan bir vaqtda o'lchab turiladi. Tortib olinayotgan suv quvurlar yordamida markaziy quduqdan 100 metr uzoqlikdagi chuqurlikka oqizildi.

Tajriba suv sathini uch bosqichda pasaytirish olib borildi va 17-jadvalda keltirilgan natijalar olindi.

Hisoblash formulasini tanlab olish uchun yuqorida berilgan ma'lumotlar asosida geologo-texnik kesim tuzildi, (9-rasm) tajribani to'g'ri olib borilganini tekshirish uchun esa, suv sarfi bilan pasaytirilish orasidagi bog'lanish grafigi tuzildi (10-rasm).



10-rasm. Suv sarfi (Q) bilan suv sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish grafigi.

10-rasm. Suv sarfi (Q) bilan suv sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish grafigi.

Grafikka ko'ra tajriba to'g'ri olib borilgan.

Hisoblash formulasini tanlashda burg'i quduqlarining daryoga nisbatan joylashishi, burg'i quduqlarining mukammal yoki nomukammalligi, sizot suvlari bilan yer yuzasida suvlar o'rtasidagi bog'lanish, suv tortib olish jarayonida suzgich suvli qatlamning qaysi bir qismiga qo'yilganligi, suvli qatlamning gidravlik belgisi, kuzatuv quduqlarining soni va boshqalar hisobga olinishi kerak.

Filtratsiya koeffitsientini yakka markaziy burg'i qudug'i, markaziy va birinchi kuzatuv qudug'i va ikki kuzatuv quduqlari uchun hisoblash mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan talablar hisoblash sxemasini tanlash uchun e'tiborga olinsa filtratsiya koeffitsientini hisoblash uchun quyidagi formulalardan foydalanish mumkin.

Yakka markaziy quduq uchun:

$$K = \frac{0,732Q \lg R / r}{(2H - S_M)S_M};$$

markaziy va birinchi kuzatuv, burg'i qudug'i uchun

$$K = \frac{0,732Q(\lg x_1 - \lg r)}{(2H - S_M - S_1)(S_M - S)};$$

ikkita kuzatuv qudug'i uchun

$$K = \frac{0,732Q(\lg x_2 - \lg x_1)}{(2H - S_1 - S_2)(S_1 - S_2)};$$

Bu yerda:

Q – markaziy burg'i qudug'ining suv sarfi, l/s.

N – bosimsiz suvli katlamning kalinligi, m.

S_M – markaziy burg'i quduqdagi suv sathining pasayishi, m.

S₁ – birinchi kuzatuv burg'i qudug'idagi suv sathining pasayishi, m.

S₂ – ikkinchi kuzatuv burg'i qudug'idagi suv sathining pasayishi, m.

x₁ – birinchi kuzatuv burg'i qudug'i bilan markaziy burg'i quduq orasidagi masofa, m.

x₂ – ikkinchi kuzatuv burg'i qudug'i bilan markaziy burg'i quduq orasidagi masofa, m.

r_m – markaziy burg'i quduqning radiusi, m.

R – quduqning ta'sir qilish radiusi, m.

Yakka markaziy quduq bo'yicha K_f ni hisoblash.

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot \lg 50 / 0,065}{(26,60 - 1,08)} = 33,8 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot \lg 50 / 0,065}{(26,6 - 0,85)0,85} = 34,1 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 0,9 \cdot \lg 50 / 0,65}{(26,6 - 0,56) \cdot 0,56} = 30,1 \text{ m/kun}$$

Markaziy va birinchi kuzatuv burg'i qudug'i uchun K_f ni hisoblash:

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 1,08 - 0,4) \cdot (1,08 - 0,4)} = 37,4 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 0,85 - 0,32) \cdot (0,85 - 0,32)} = 36,0 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 0,56 - 0,15) \cdot (0,56 - 0,15)} = 25,0 \text{ m/kun}$$

Ikki kuzatuv burg'i quduqlari uchun K_f ni hisoblash:

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,40 - 0,18) \cdot (0,4 - 0,18)} = 27,0 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,32 - 0,12) \cdot (0,32 - 0,12)} = 23,3 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 0,90 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,15 - 0,07) \cdot (0,15 - 0,07)} = 30,0 \text{ m/kun}$$

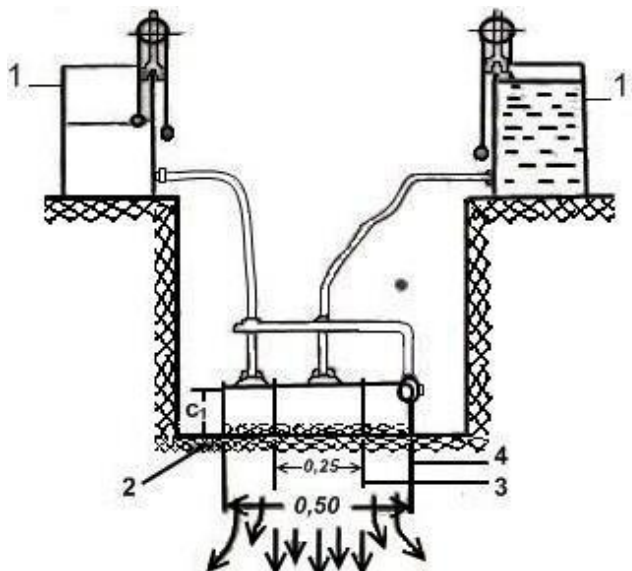
Filtratsiya koeffitsientini hisoblab bo'lgandan so'ng bajarilgan ishlar tartibga keltiriladi va taxlanadi. Topshirish uchun tayyorlangan ishlar tarkibiga tajribani o'tkazish usulining qisqacha bayoni, geologo-texnik qirqim, tajribani to'g'ri yoki noto'g'ri o'tkazilganligini aniqlash grafigi va hisoblash ishlari kiradi.

5.2. SHURFLARGA SUV QUYISH TARTIBI

Aeratsiya mintaqasida joylashgan suvga to'liq to'yinmagan tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash uchun shurflarga suv quyish tajribasi o'tkaziladi. Bunday tajribalar yer osti suvi sathining chuqurligi 5 metrdan kam bo'lmagan joylarda olib borilishi mumkin. Ishlab chiqarish amaliyotida, gidrogeologo-meliorativ, injener-geologik tadqiqot ishlarida, tog' jinslari bo'ylab suvning harakat qilish jarayonida uning kapillyar kuchlar ta'sirida atrofga shimilib yoyilishini cheklaydigan, K_f ning aniqligini oshiradigan N.S. Nesterov usuli keng qo'llaniladi.

Bu usul aeratsiya mintaqasidagi tog' jinslarining suv o'tkazish qobiliyatini aniqlash uchun qo'llaniladi. Tajribani o'tkazish uchun kerakli chuqurlikkacha shurf qaziladi. Shurfning tubi gorizontol holatga keltiriladi va unga diametri 0,5 m, balandligi 0,2 m bo'lgan tashqi halqa va diametri 0,25 m, qalinligi 0,5 m bolgan hamda pastki qismi o'tkirlangan halqalar bosib kirgiziladi. Suv quyilayotgan vaqtda yerni o'yib yubormaslik uchun halqalar joylashgan yuzalarga 2-3 sm qalinlikda yirik

qum yoki mayda shag'al solib qo'yiladi. Halqaning yuqori va pastki qismlarida 0,1 m ni ko'rsatadigan belgi bo'lib, u yerga kirgizilayotganda shu belgilar hisobga olinadi.



11 - rasm. N. S. Nesterov usulida shurfga suv quyish tajribasi.

1 - suv idishi, 2 - mayda shag'al,

3 - ichki xalqa, 4 - tashqi xalqa.

Suv quyishni boshlashdan oldin 4 Mariott idishi olinib, u suvga to'ldiriladi. Idishning ostida ikkita jumrakli naycha bo'lib, uning biri havo ikkinchisi suv uchundir. Suvni ochish uchun maxsus jumrak bor. Idishlarning biri ichki halqa ustiga, ikkinchisi tashqi halqa ustiga o'rnatiladi. Tajriba boshlanishdan oldin halqalar 0,1 m balandlikda suv bilan to'ldiriladi va idishning jumragi ochiladi. Tajriba vaqtida suvning sathi 0,1 m balandlikda ushlab turilishi shart. Havo naychasi 0,1 m balandlikka to'g'rilangan bo'lib, suv sathini avtomatik ravishda bir xil balandlikda ushlab turish uchun xizmat qiladi. Har bir halqadan vaqt birligi ichida shimilayotgan suv miqdori o'lchab turiladi.

Tajriba vaqtida ichki halqadan shimilayotgan suv asosan tik xarakat qiladi. Tashqi halqadan shimilayotgan suv esa kapillyar kuchlar ta'siri ostida ham tik, ham yon tomonlarga harakat qiladi. Tashqi halqadan ketayotgan suv esa, ichki halqadan ketayotgan suvning yon tomonlariga shimilib yoyilishiga yo'l qo'ymaydi va filtratsiya jarayonining borishini ta'minlaydi (11-rasm).

Tajriba vaqtida sarflanayotgan suvning vaqt birligidagi o'zgarish grafigi tuziladi. Sarflanayotgan suvning miqdori 6-8 soat davomida barqaror bo'lgandan

keyin tajriba to'xtatiladi. Bu kuzatishlar ichki va tashqi halqalar uchun bir xil olib boriladi.

Suv quyish tugagandan so'ng, ichki halqa markazidan suv yetib borgan chuqurlikni aniqlash uchun quduq qaziladi. Filtratsiya koeffitsientini hisoblashda faqat ichki halqadan ketayotgan suv miqdori hisobga olinadi.

Filtratsiya koeffitsienti quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$K = \frac{QZ}{W(hk + Z + H)}$$

bu yerda:

Q – filtratsiya vaqtida ichki halqaning barqaror suv sarfi, lG`min;

W – halqa yuzasi (m);

H – halqadagi suv qatlamining balandligi;

Z – sizib o'tgan suv chuqurligi (m);

h_k – kapillyar bosim.

Kapillyar bosimning qiymati kapillyar ko'tarilish balandligi maksimal qiymatining 50 foiziga yaqin bo'ladi. N.N. Videman, kapillyar bosim qiymatini quyidagi jadval bo'yicha aniqlashni tavsiya qiladi:

18-jadval

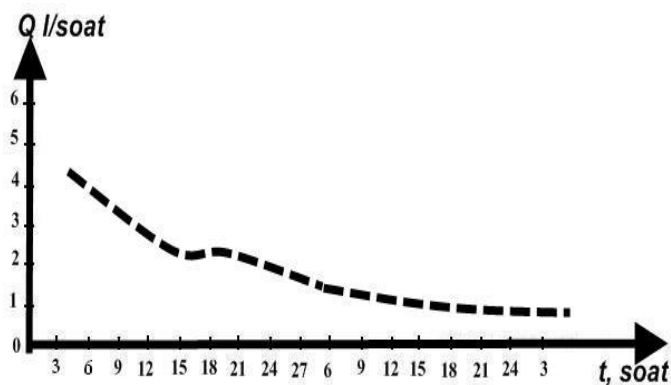
Ayrim gruntlarning kapillyar ko'tarilish balandligi

| Tog' jinslari | Kapillyar bosim; m |
|-------------------------|--------------------|
| Og'ir soz tuproq | 1,0 |
| Yengil soz tuproq | 0,80 |
| Og'ir qumloq tuproq | 0,60 |
| Yengil qumloq tuproq | 0,40 |
| Mayda, gilli qum | 0,30 |
| Toza, mayda zarrali qum | 0,20 |
| O'rta zarrali qum | 0,10 |
| Yirik zarrali qum | 0,05 |

Sizib o'tish chuqurligi "Z" diametrlari uncha katta bo'lmagan ikkita quduq kavlash yo'li bilan aniqlanadi. Bitta quduq tajriba boshlanguncha 3-4 m chuqurlikda va shurfdan 3-5 m uzoqlikda qaziladi. Ikkinchi quduq esa tajribadan keyin xuddi shu chuqurlikda ichki halqaning o'rtasidan qaziladi. Tuproqning namligini aniqlash uchun har ikki quduqdan namunalar olinadi. Namunalarning namligini solishtirish orqali tajriba vaqtidagi suvning sizib o'tish chuqurligi aniqlanadi.

Misol. N.S. Nesterov usuli bilan soz tuproqning K_f ni aniqlash talab etiladi. Yer osti suvlari 8,5 m chuqurlikda joylashgan, ichki halqa diametri 0,25 m, tashqi halqa

diametri 0,50 m, halqadagi suv qatlaminig qalinligi 0,1 m. Tajriba 2 kun davom etgan. Filtratsiya sarfining vaqt bo'yicha grafigi 12-rasmda tasvirlangan. Suvning sizib o'tish chuqurligini aniqlash uchun ikkita 4 metrlik quduq qazilgan. Namlikni aniqlash uchun tog' jinsi namunalari har 0,5 m chuqurlikda olingan.



12 – rasm. Tajriba davomida filtratsion sarf (Q) ning vaqt birligi ichida o'zgarish grafigi

Soz tuproq namligini aniqlash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

tajribadan keyin

19-jadval.

Tajriba jarayonida gruntlar namligini o'zgarishi.

| Namunaning tartib soni | Namunaning olish chuqurligi, m | Namlik % | |
|------------------------|--------------------------------|--------------|------------------|
| | | tajribagacha | tajribadan keyin |
| 1 | 0,05 | 19,1 | 28,1 |
| 2 | 0,5 | 20,4 | 23,6 |
| 3 | 1,0 | 20,9 | 23,1 |
| 4 | 1,5 | 20,8 | 22,8 |
| 5 | 2,0 | 19,7 | 21,7 |
| 6 | 2,5 | 19,8 | 20,9 |
| 7 | 3,0 | 18,7 | 19,3 |
| 8 | 3,5 | 18,5 | 18,3 |
| 9 | 4,0 | 18,6 | 18,4 |

Yechim: N.S.Nesterov usuli bo'yicha filtratsiya koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{QZ}{W(hK + Z + H)}$$

Grafik bo'yicha suv sarfining qiymati 0,3 l/soat yoki 0,0072 m³/kun. Jadval bo'yicha sizib o'tish chuqurligi 3,25 m. Ichki halqa ko'ndalang kesimining yuzasi:

$$W = 3,14 \cdot 0,125 = 0,049 \text{ m}^3$$

Kapilyar bosim (h_k) 18-jadval bo'yicha aniqlanadi va u soz tuproq uchun 0,9 m deb qabul qilinadi.

U holda

$$K\phi = \frac{0,0072 \cdot 3,25}{0,049(0,9 + 3,25 + 0,1)} = 0,19 \text{ м / күн}$$

Chizmalar chizilib, hisoblash ishlaridan so'ng, talaba bajarilgan ishlarning mohiyatini ochish uchun quyidagi mazmunda yozma matn tuzadi:

ADABIYOTLAR

1. Betextin A.V. Mineralogiya kursi. -T.: "Ukituvchi" nashriyoti, 1969.
2. Bochever F.M., Garmonov I.V., Lebedev A.B., Shestakov V.M. Основы гидрогеологических расchetov. -M.: Izdatelstvo "Nedra", 1969.
3. Goldberg V.M., Gazda S. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнениya. -M.: "Nedra", 1984. 262 s.
4. Jivago N.V., Piatrovskiy V.V. Геоморфологиya s osnovami geologii. -M.: "Nedra", 1974.
5. Ivanova M.F. Общая geologiya. -M.: "Vysshaya shkola", 1974.
6. Injenerno-geologicheskie issledovaniya pri proektirovanii i stroitelstve gidroenergeticheskix sooruzheniy.- M.: -L.: Gosenergoizdat, 1954.
7. Kats D.M. Kontrol rejima gruntovyx vod na oroshayemyx zemlyax. -M.: "Kolos", 1967.
8. Kats D.M. Основы geologii i gidrogeologii. -M.: "Kolos", 1981.
9. Kiryuxin V.A., Korotkov A.I., Pavlov A.N. Общая gidrogeologiya.- L.: "Nedra" Leningradskoe otdelenie , 1988. -359 s.
10. Klimentov P.P., Kononov V.M. Dinamika podzemnyx vod. -M.: "Vysshaya shkola", 1973.
11. Klimentov P.P. Metodika gidrogeologicheskix issledovaniy. -M.: "Gosgeoltexizdat", 1961.
12. Klimentov P.P., Bogdanov G.YA. Общая gidrogeologiya.- M.: "Nedra", 1977.
13. Krilov M.M. Основы meliorativnoy gidrogeologii. -T.: "Fan", 1977.
14. Kovalevskiy E.S. Issledovaniya rejima podzemnyx vod v svyazi s ix ekspluatatsiey. M.: "Nedra", 1986.

15. Lomtadze V.D. Injenernaya geologiya, injenernaya petrologiya. -L., "Nedra", Leningradskoe otделение 1970.
 16. Lomtadze V.D. Injenernaya geologiya, injenernaya geodinamika. L.: "Nedra" Leningradskoe otделение, 1977.
 17. Lomtadze V.D. Injenernaya geologiya, spetsialnaya injenernaya geologiya. L.: "Nedra" Leningradskoe otделение, 1978.
 18. Mavlonov G.O., Krilov M.M., Zoxidov S. Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari, T.: "Ukituvchi", 1976.
 19. Mavlonov G.O., Islomov A.I. SHermatov M.SH. Geologik va injenergeologik hodisalar nima. T.: "Fan", 1970.
 20. Metodicheskie rekomendatsii po konrolyu za meliorativnykh sostoyaniem oroshaemykh zemel.- M.: Vyr.12, P.SH., VNIIG i M, 1978.
 21. Metodicheskoe rukovodstvo po gidrogeologicheskim i injenerno-geologicheskim issledovaniyam dlya meliorativnogo stroitelstva na oroshaemykh, osushaemykh i obvodnyaemykh zemlyax. -M.: Redaks. kollegiya vyr. 1., P.SH., 1972.
 22. Mirzaev S.SH. Zapasy podzemnykh vod Uzbekistana.- T.: "Fan", 1974.
 23. Ovchinnikov A.M. Obshchaya gidrogeologiya.- M.: "Gosgeoltexizdat", 1954.
 24. Plotnikov N.I. Podzemnye vody-nashe bogatstvo.- M.: "Nedra", 1976.
 25. Pashkovskiy A.M., Injenernaya geologiya. M.: "Vysshaya shkola", 1971
- Pereskokova T.M..
26. Sokolov A.A. Voda: problemy na rubeje XXI veka.- L.: Gidrometeoizdat, 1986. -168 s.
 27. Sergeev E.M. Injenernaya geologiya. -M.: "MGU", 1978.
 28. Sergeev E.M. Gruntovedenie.- M.: "MGU", 1973.

29. Sodikov O.S. "Geologiya lugati". -T.: Uz FA nashriyoti, 1958.
30. Samoylenko V.G., Yakubova R.A., Kaxarov A.S. Oхрана подземных вод. -T.: "Mexnat", 1987.-177s.
31. Spravochnik po injenernoy geologii. (Pod obshchey redaksiyey CHurinova M.V.) -M.: "Nedra", 1976.
32. Spravochnoe rukovodstvo gidrogeologa.Pod redaksiyey prof. V.M.Maksimova, tom 1,II., P.L., "Nedra", Leningradskoe otdelenie, 1979.
33. Xodjibaev N.N.,Samoylenko V.G. Gidrogeologo-meliorativnyye prognozy. -T.: "Fan", 1976.
34. Shestakov V.M., Pashkovskiy P.S., Soyfer A.M Gidrogeologicheskie issledovaniya na oroshayemykh territoriyax. -M.: "Nedra 1982. .
35. Shestakov V.M., Orlova M.S. Gidrogeologiya. -M.: "MGU", 1984.
36. Shermatov M.SH., Soatov A.A. Daryo vodiylari va terrasalari. -T.: "Fan", 1978.
37. Tolstoy M.P., Malignin V.A. Geologiya i gidrogeologik. -M.: "Nedra", 1988.
38. Kats D.M., Pashkovskiy I.S. Meliorativnaya gidrogeologiya -M.: "Agropromizdat", 1988.
39. Biswas A.K. Water Management Through Irrigation and Drainage Progress, Problems and Opportunes ASCE Proceedings, Journal of Irrigation and Drainage Division. VOI. 100. 1974. №2. P. 153-178.
40. Bredehoeft G.J.,Pindez G.F. P. Mass transport in flowing ground water // Water Resources Res. VOI.9.1973.№1. 194-210.
41. Brown R.H., Konoplyantsev A.A.,Lueson J., Kovalevsky V.S. Water quality standarts. Paris, UNESCO, 1977. P.1-16.

MUNDARIJA

| | |
|---|-----|
| So‘zboshi..... | 2 |
| Kirish..... | 3 |
| I-bob. Geologiya asoslari..... | 13 |
| 1.1.Yer to‘g‘risidagi umumiy ma‘lumotlar. Yer shakli o‘lchamlari va tuzilishi..... | 13 |
| 1.2.Yerning issiqlik rejimi | 24 |
| 1.3.Yerning gravitatsion maydoni..... | 29 |
| 1.4.Yerning elektr maydoni..... | 29 |
| 1.5.Yerning zichligi va bosimi..... | 30 |
| 1.6.Yer po‘stining kimyoviy tarkibi..... | 30 |
| 1.7.Yerning paydo bo‘lishi haqidagi gipotezalar | 32 |
| II-bob. Minerallar haqida asosiy ma‘lumotlar..... | 39 |
| 2.1.Umumiy ma‘lumotlar..... | 39 |
| 2.2.Mineralarning hosil bo‘lish sharoitlari..... | 40 |
| 2.3.Mineralarning fizik xususiyatlari..... | 44 |
| 2.4.Mineralarning tasnifnomasi..... | 51 |
| III-bob. Tog‘ jinslari haqida umumiy ma‘lumotlar..... | 54 |
| 3.1.Tog‘ jinslari to‘g‘risida umumiy tushunchalar va ularni sinflarg bo‘linishi..... | 54 |
| 3.2.Magmatik tog‘ jinslari..... | 55 |
| 3.3.Cho‘kindi tog‘ jinslari..... | 59 |
| 3.4.Metamorfik o‘zgargan tog‘ jinslari..... | 70 |
| IV-bob. Geologik jarayonlar va ularning yer po‘stini rivojlantirishda ahamiyati... | 75 |
| 4.1.Umumiya tushunchalar..... | 75 |
| 4.2.Endogen geologik jarayonlar..... | 77 |
| 4.2.1.Magmatizm..... | 78 |
| 4.2.2.Effuziv magmatizm..... | 79 |
| 4.2.3.Tetonik harakatlar..... | 81 |
| 4.2.4.Seysmik hodisalar (zilzilalar)..... | 89 |
| 4.3.Inson faoliyati ta’sirida sodir bo‘ladigan zilzilalar..... | 93 |
| V-bob. Yer po‘stining rivojlanishi to‘grisida asosiy ma‘lumotlar. Geoxronologiya Geologik xarita va qirqimlar..... | 98 |
| 5.1 Yer po‘stining geologik tarixini o‘rganish usullari..... | 98 |
| 5.2 Yerning mutlaq (absolyut) yoshini aniqlash usullari..... | 100 |
| 5.3 Yerning nisbiy yoshini aniqlash usullari..... | 102 |
| 5.4 Yer rivojlanishining qisqacha tarixi va geoxronologik jadval..... | 105 |
| 5.5 Geologik xarita va qirqimlar..... | 112 |
| VI-bob. Hidrogeologiya asoslari..... | 118 |
| 6.1. Yer osti suvlarining paydo bo‘lishi va shakllanishi..... | 118 |
| 6.2. Yer osti suvlarining hosil bo‘lish bo‘yicha turlari..... | 121 |
| 6.3. Yer osti suvlari tarkibi..... | 127 |
| 6.4. Yer osti suvlarning rejimi..... | 133 |
| 6.5. Yer osti suvlarining harakat qonuni..... | 140 |
| 6.6. Yer osti suvlarining bir jinsli donali va harxil jinsli suvli qatlamlardagi harakati..... | 147 |
| 6.7. Yer osti suvlarining pasayishi va ko‘tarilishi..... | 151 |

| | |
|--|-----|
| VII-bob. Fizik-geologik va injener-geologik hodisa va jarayonlar..... | 159 |
| 7.1. Fizik-kimyoviy jarayon va hodisalar | 159 |
| 7.1.1.Fizik nurash | 160 |
| 7.1.2.Kimyoviy nurash..... | 161 |
| 7.1.3.Organik nurash..... | 164 |
| 7.2.Cho‘kish hodisasi..... | 168 |
| 7.3.Biokimyoviy jarayon va hodisalar..... | 168 |
| 7.3.1.Tuproqlar..... | 168 |
| 7.3.2.Biokimyoviy oquvchan gruntlar..... | 169 |
| 7.4.Gravitatsion jarayon va hodisalar..... | 169 |
| 7.4.1.Surilish hodisasi..... | 169 |
| 7.4.2.Ag‘darilishlar (Qulashlar)..... | 173 |
| 7.4.3.To‘kilmalar..... | 175 |
| 7.4.4.Siljish..... | 176 |
| 7.4.5.Oquvchan gruntlar | 177 |
| 7.5.Gidrodinamik jarayon va hodisalar..... | 178 |
| 7.5.1.Filtratsiya..... | 178 |
| 7.5.2.Suffoziya va karst hodisasi..... | 179 |
| 7.5.3.Plivunlar..... | 183 |
| 7.6. Eroziya..... | 186 |
| 7.6.1.Delyuvial jarayonlar..... | 186 |
| 7.6.2.Jarliklarning hosil bo‘lishi..... | 187 |
| 7.6.3.Sel oqimlari..... | 187 |
| 7.6.4.Daryolarning geologik faoliyati..... | 190 |
| 7.7. Aerodinamik jarayon va hodisalar..... | 194 |
| 7.7.1.Shamolning geologik ishi..... | 194 |
| 7.8. Yer osti suvlarining tortib olinishi ta’siri bilan bog‘liq bo‘lgan hodisa va jarayonlar..... | 197 |
| 7.9. Ayrim injener-geologik hodisalar to‘g‘risida misollar..... | 201 |
| VIII-bob. Tog‘ jinslarining fizik-mexanik xossasi..... | 211 |
| 8.1. Solishtirma og‘irlik..... | 211 |
| 8.2. Gruntlarning hajmiy og‘irligi..... | 211 |
| 8.3. Gruntlarning plastikligi..... | 213 |
| 8.4. Gruntlarning ko‘pchishi (shishishi)..... | 214 |
| 8.5. Gruntlarning yopishqoqligi..... | 217 |
| 8.6. Gruntlarni ivilishi..... | 217 |
| 8.7. Gruntlarni yuvilishi..... | 218 |
| 8.8. Gruntning eruvchanligi..... | 219 |
| 8.9. Gruntlarni mexanik xususiyatlari..... | 219 |
| 8.10. Gruntlarni surilishiga qarshiligi..... | 223 |
| 8.11.Gruntlarni mineral tarkibi va tuzilishini ularning fizik-mexanik xususiyatlariga ta’siri..... | 224 |
| IX-bob.Injener –geologik qidiruv ishlarining tarkibi va hajmi..... | 227 |
| 9.1. Umumiy holatlar..... | 227 |
| 9.2.Tabiiy sharoitni taxlil qilish va injener-geologik sharoitni tadqiq | |

| | |
|---|-----|
| qilish..... | 230 |
| 9.3. Injener-geologiks'yomka..... | 232 |
| 9.4. Tog' inshootlari (Qazilmalari)..... | 234 |
| 9.5. Tajribaviy gidrogeologik tadqiqotlar..... | 235 |
| 9.5.1. Tajribaviy suv tortib olish usuli..... | 235 |
| 9.5.2. Shurflarga tajribaviy suv qo'yish usuli..... | 241 |
| 9.5.3. A.K Buldiruv usuli..... | 242 |
| 9.5.4. N.S Nesterov usuli..... | 243 |
| 9.5.5. N.N Bindemon usuli..... | 245 |
| 9.5.6. Burg'u hududlariga suv qo'yish usuli..... | 245 |
| 9.5.7. Laboratoriya tadqiqotlari..... | 249 |
| 9.7 Turli xildagi qurilishlarda injener-geologik qidiruv ishlarining o'ziga xosligi..... | 252 |
| 9.7.1. Gidrotexnik inshootlar tuzish uchun o'tkaziladigan injener-geologik qidiruv ishlari..... | 252 |
| 9.7.2. Injener-geomorfologik tadqiqotlar..... | 252 |
| 9.7.3. Relief injenerlik inshootlari va tadqiqot usullari..... | 255 |
| 9.7.4. Gidrotexnik inshootlarni loyخالashda – relief | 257 |
| 9.7.5. To'g'on joyini tanlashda reliefni baholash..... | 259 |
| 9.7.6. Suv ombori kosasini tanlash uchun reliefni baholash..... | 261 |
| 9.8. Suv ta'minoti loyihasini ishlab chiqishda o'tkaziladigan injener- geologik qidiruvlar | 268 |
| 9.9. Qidiruvlarni yakunlovchi bosqichi va rejim kuzatuvlari, qidiruv materiallarini qayta ishlash..... | 271 |
| 9.10. Qurilish va ekspluatatsiya davrlarida, bino va inshootlarni ishlashi ustidan o'tkaziladigan maxsus statik va gidravlik kuzatuvlar..... | 273 |
| Asosiy tayanch iboralar va ularning mazmuni..... | 279 |
| Amaliyot topshiriqlarni bajarish bo'yicha namunalar..... | 303 |
| Adabiyotlar..... | 340 |

Оглавление

| | |
|--|----|
| Предисловие..... | 2 |
| Введение..... | 3 |
| Глава I. Основы геологии | 13 |
| 1.1. Общие сведения о Земле. Форма, размеры и строение Земли | 13 |
| 1.2. Тепловой режим Земли | 24 |
| 1.3. Гравитационное поле Земли | 29 |
| 1.4. Магнитное поле Земли | 29 |
| 1.5. Плотность и давление Земли | 30 |
| 1.6. Химический состав земной коры | 30 |
| 1.7. Гипотезы о происхождении Земли | 32 |
| Глава II. Основные сведения о минералах | 39 |
| 2.1. Общие сведения | 39 |
| 2.2. Условия образования минералов | 41 |

| | |
|---|-----|
| 2.3. Физические свойства минералов | 44 |
| 2.4. Классификация минералов | 51 |
| Глава III. Общие сведения о горных породах | 54 |
| 3.1. Общие сведения о горных породах и их классификация | 54 |
| 3.2. Магматические горные породы | 55 |
| 3.3. Осадочные горные породы | 59 |
| 3.4. Метаморфические горные породы | 70 |
| Глава IV. Геологические процессы и их роль в развитии Земной коры | 75 |
| 4.1. Общие сведения | 75 |
| 4.2. Эндогенные геологические процессы | 77 |
| 4.2.1. Магматизм | 78 |
| 4.2.2. Эффузивный магматизм | 79 |
| 4.2.3. Тектонические движения | 81 |
| 4.2.4. Сейсмические явления (Землетрясения) | 89 |
| 4.3. Возбуждённые землетрясения | 93 |
| Глава V. Основные сведения о истории развитых земной коры. Геохронологические карты и профили | 98 |
| 5.1. Методы изучения геологической истории земной коры | 98 |
| 5.2. Методы определения абсолютного возраста Земли | 100 |
| 5.3. Методы определения относительного возраста Земли | 102 |
| 5.4. Краткая история развития Земли и геохронологическая таблица | 105 |
| 5.5. Геологические карты и профили | 112 |
| Глава VI. Основы Гидрогеологии | 118 |
| 6.1. Образование и формирование подземных вод | 118 |
| 6.2. Классификация подземных вод по условиям залегания | 121 |
| 6.3. Состав подземных вод | 127 |
| 6.4. Режим подземных вод | 133 |
| 6.5. Законы движения подземных вод | 140 |
| 6.6. Движение подземных вод в однородных и разнородных горных породах | 147 |
| 6.7. Поднятие и снижение уровня подземных вод | 151 |
| Глава VII. Физико-геологические и инженерно-геологические процессы и явления | 159 |
| 7.1. Физико-химические процессы и явления | 159 |
| 7.1.1. Физическое выветривание | 159 |
| 7.1.2. Химическое выветривание | 160 |
| 7.1.3. Почвы | 161 |
| 7.2. Просадочные явления | 164 |
| 7.3. Биохимические процессы и явления | 168 |
| 7.3.1. Гравитационные процессы и явления | 168 |
| 7.3.2. Биохимические пльвуны | 168 |
| 7.4. Гравитационные процессы и явления | 169 |
| 7.4.1. Оползны | 169 |
| 7.4.2. Обвалы | 173 |
| 7.4.3. Осыпи и осы | 175 |
| 7.4.4. Сдвиги | 176 |

| | |
|--|-----|
| 7.4.5. Плывуны | 177 |
| 7.5. Гидродинамические процессы и явления | 178 |
| 7.5.1. Фильтрация | 178 |
| 7.5.2. Суффозия и карст | 179 |
| 7.5.3. Плывуны | 183 |
| 7.6. Эрозия | 186 |
| 7.6.1. Делювиальные процессы | 186 |
| 7.6.2. Образования оврагов | 187 |
| 7.6.3. Селевые потоки | 187 |
| 7.6.4. Геологическая деятельность рек | 190 |
| 7.7. Аэродинамические процессы и явления | 194 |
| 7.7.1. Геологическая деятельность ветра | 194 |
| 7.8. Геологические процессы и явления возникающие при длительном подземных вод | 197 |
| 7.9. Примеры об отдельных инженерно-геологических явлениях | 201 |
| Глава VIII. Физико-механические свойства горных пород | 211 |
| 8.1. Удельный вес грунтов | 211 |
| 8.2. Объёмный вес грунтов | 211 |
| 8.3. Пластичность грунтов | 213 |
| 8.4. Набухание грунтов | 214 |
| 8.5. Липкость грунтов | 217 |
| 8.6. Размыкание грунтов | 217 |
| 8.7. Размыв грунтов | 218 |
| 8.8. Растворимость грунтов | 219 |
| 8.9. Механические свойства грунтов | 219 |
| 8.10. Сопротивление пород сдвигу | 223 |
| 8.11. Влияние минерального состава и структуры на физико-мехнические с грунтов | 224 |
| Глава IX. Состав к объем инженерно-геологических изысканий | 227 |
| 9.1. Общие положения | 227 |
| 9.2. Анализ природных условий и инженерно- геологических явлений | 230 |
| 9.3. Инженерно-геологическая съемка | 232 |
| 9.4. Горные выработки | 234 |
| 9.5. Опытные гидрогеологические исследования | 235 |
| 9.5.1. Опытные откачки из скважин | 235 |
| 9.5.2. Опытные наливов в шурфы | 241 |
| 9.5.3. Метод Болдырева | 242 |
| 9.5.4. Метод Н.С.Нестерова | 243 |
| 9.5.5. Метод Н.Н.Биндемона | 245 |
| 9.5.6. Метод налива в буровые скважины | 245 |
| 9.5.7. Лабораторные исследования | 249 |
| 9.7. Особенности инженерно-геологических изысканий для различных строительства | 252 |
| 9.7.1. Инженерно-геологических изыскания при проектировании гидротехни сооружений | 252 |

| | |
|---|-----|
| 9.7.2.Инженер-геоморфологические исследования | 253 |
| 9.7.3.Рельеф в проектировании гидротехнических сооружений | 255 |
| 9.7.4.Оценка рельефа при выборе места гидротехнических сооружений | 257 |
| 9.7.5.Оценка рельефа при выборе створа плотины | 259 |
| 9.7.6.Оценка рельефа для выбора чащи водохранилище | 261 |
| 9.8.Инженерно-геологические изыскания при разработке проектов водоснабжения | 269 |
| 9.9.Завершающий этап изысканий и режимные наблюдения, камеральная обработка материалов изысканий | 271 |
| 9.10. Специальные статические и гидравлические наблюдения за работой сооружений в строительный и эксплуатационный периоды | 273 |
| Основные понятия и термины | 279 |
| Литературы | 295 |

Content

| | |
|---|----|
| Introduction | 3 |
| Chapter I. Earth information | 13 |
| 1.1. General information about the Earth. The shape, size and structure of the Earth | 13 |
| 1.2. The thermal regime of the Earth | 24 |
| 1.3. Earth's gravitational field | 29 |
| 1.4. Earth's magnetic field | 29 |
| 1.5. Density and pressure of the Earth | 30 |
| 1.6. The chemical composition of the Earth's crust | 30 |
| 1.7. The hypotheses about the origin of the Earth | 32 |
| Chapter II Minerals Basics | 39 |
| 2.1. General information | 39 |
| 2.2. Conditions the formation of minerals | 41 |
| 2.3. Physical properties of minerals | 44 |
| 2.4. Classification of minerals | 51 |
| Chapter IV Geological processes and their role in the development of the Earth's crust. | 75 |
| 4.1. General information | 75 |
| 4.2. Endogenous geological processes | 77 |
| 4.2.1. Magmatism | 78 |
| 4.2.2. Effusive magmatism | 79 |
| 4.2.3. Tectonic movements | 81 |
| 4.2.4. Seismic phenomena (Earthquakes) | 89 |
| 4.3.Excited earthquakes | 93 |
| Chapter V. Basic information about the history of the developed crust. Geochronology | 98 |
| Geological maps and profiles | |
| 5.1. Methods for studying the geological history of the earth's crust | 98 |

| | |
|---|-----|
| 5.2. Methods for determining the absolute age of the Earth | 100 |
| 5.3. Methods for determining the relative age of the earth | 102 |
| 5.4. Brief history of the Earth's development and geochronological table | 105 |
| 5.5. Geological maps and profiles | 112 |
| Chapter VI. Basics of Hydrogeology | 118 |
| 6.1. Groundwater formation and formation | 118 |
| 6.2 Classification of groundwater according to the conditions of occurrence | 121 |
| 6.3. Groundwater composition | 127 |
| 6.4. Groundwater regime | 133 |
| 6.5. Laws of groundwater movement | 140 |
| 6.6. Groundwater movement in homogeneous and heterogeneous rocks | 147 |
| 6.7 Raising and lowering the level of groundwater | 151 |
| Chapter VII Physical-geological and engineering-geological processes and phenor | 159 |
| 7.1. Physico-chemical processes and phenomena | 159 |
| 7.1.1. Physical weathering | 159 |
| 7.1.2. Chemical weathering | 160 |
| 7.1.3. Soils | 161 |
| 7.2. Sinking phenomena | 164 |
| 7.3. Biochemical processes and phenomena | 168 |
| 7.3.1. Gravitational processes and phenomena | 168 |
| 7.3.2. Biochemical quicksies | 168 |
| 7.4. Gravitational processes and phenomena | 169 |
| 7.4.1. Landslides | 169 |
| 7.4.2. Collapses | 173 |
| 7.4.3. Scatter and wastes | 175 |
| 7.4.4. Movement | 176 |
| 7.4.5. Quicksand | 177 |
| 7.5. Hydrodynamic processes and phenomena | 178 |
| 7.5.1. Filtration | 178 |
| 7.5.2. Sufosia and karst | 179 |
| 7.5.3. Wander | 183 |
| 7.6.Erosia | 186 |
| 7.6.1. Deluvial processes | 186 |
| 7.6.2. The formation of ravines | 187 |
| 7.6.3. Mudflows | 187 |
| 7.6.4. Geological activity of rivers | 190 |
| 7.7. Aerodynamic processes and phenomena | 194 |
| 7.7.1. Geological activity of the wind | 194 |
| 7.8. Geological processes and phenomena arising from the long-term selec | 197 |
| groundwater | |
| 7.9. Examples of individual engineering geological phenomena | 201 |
| Chapter VIII. Physical and mechanical properties of rocks | 211 |
| 8.1. The proportion of soils | 211 |
| 8.2. Soil weight | 211 |
| 8.3 Soil plasticity | 213 |

| | |
|---|-----|
| 8.4. Soil swelling | 214 |
| 8.5. Soil stickiness | 217 |
| 8.6. Ground unlocking | 217 |
| 8.7. Dilution of soil | 218 |
| 8.8. The solubility of soils | 219 |
| 8.9. Mechanical properties of soils | 219 |
| 8.10. Resistance to rock shear | 223 |
| 8.11. The influence of the mineral composition and structure on the physico-mechanical properties of soils | 224 |
| Chapter IX. Composition to the scope of engineering and geological surveys | 227 |
| 9.1. General provisions | 227 |
| 9.2. Analysis of natural conditions and engineering-geological phenomena | 230 |
| 9.3. Geotechnical survey | 232 |
| 9.4. Mountain workings | 234 |
| 9.5. Experienced hydrogeological studies | 235 |
| 9.5.1. Experimental pumping from wells | 235 |
| 9.5.2. Experimental fillings in pits | 241 |
| 9.5.3. The Boldyrev method | 242 |
| 9.5.4. Method N.S. Nesterova | 243 |
| 9.5.5. Method N.N. Bindemon | 245 |
| 9.5.6. Method of loading into boreholes | 245 |
| 9.5.7. Laboratory studies | 249 |
| 9.7. Features of engineering and geological surveys for various types of construction | 252 |
| 9.7.1. Geological survey in the design of hydraulic structures | 252 |
| 9.7.2. Engineer-geomorphological studies | 135 |
| 9.7.3. Relief in the design of hydraulic structures | 255 |
| Evaluation of the terrain when choosing a site of hydraulic engineering Structures | 257 |
| 9.7.5. Evaluation of the terrain when choosing a dam site | 259 |
| 9.7.6. Evaluation of the relief for the choice of the reservoir thicket | 261 |
| 9.8. Geotechnical surveys in the development of water supply projects | 269 |
| 9.9. The final stage of the survey and security monitoring, office processing of materials | 271 |
| 9.10. Special static and hydraulic monitoring of the work of buildings and structures during construction and operational periods | 273 |
| Basic concepts and terms | 279 |
| Literature | 295 |

Yusupov Giyaz Usmonovich

Gapparov Furkat Axmatovich

Nurjanov Satbay Eshjanovichv

Ruziev Ilxom Maxmudovich

INJENERLIK GEOLOGIYASI VA GIDROGEOLOGIYASI

fanidan

DARSLIK

Muharrir:

Bosishga ruxsat etildi: _____ y Qog‘oz o‘lchami 60x80. 1/16.

Hajmi _____ nusxa Buyurtma _____