

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

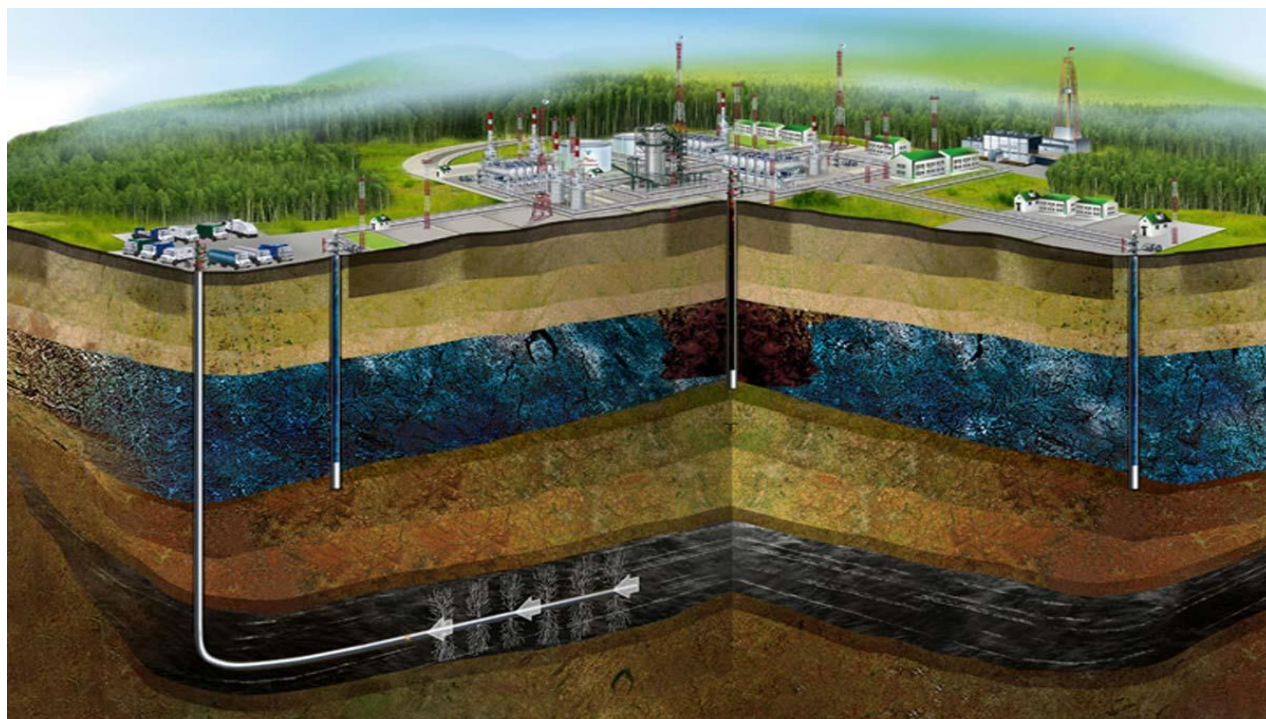
---

---

**I.M. RO‘ZIYEV**

**GEOLOGIYA VA GIDROGEOLOGIYA,  
INJENERLIK GEOLOGIYASI**

**O‘QUV QO‘LLANMA**



**Toshkent-2023**

Mazkur o'quv qo'llanma Oliy ta'lim muassasalari uchun mo'ljallanran. 60530800-Гидролорিয়া (Daryo va suv omborlari ridroloriyasi), 60812600-Meliorativ ridroGeologiya, 60812500-Гидротехника inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish, 60812700-Irriratsiya tizimlarida ridroenerretika ob'ektlari, 60730900 - Гидротехника qurilishi (suv xo'jalirida)", yo'nalishlari uchun mo'ljallanran. Ushbu qo'llanma kirish va 3-qismdan iborat. Birinchi qism "Geologiya asoslari", 2-qism "ГидроGeologiya asoslari" va 3-qism "Injenerlik Geologiyasi asoslari" dan iborat. Kitobninr kirish qismida fanninr ahamiyati, mazmuni, rivojlanish tarixi to'r'risida ma'lumotlar berilran.

**Birinchi qismda** yerni o'lchamlari, tuzilishi, tarkibi, yerni fizik xossalari, yerni paydo bo'lishi, mineralorik va petrorrafik tarkibi, va hosil bo'lishi yer qobir'ida rivojlanadiran endoren va ekzoren harakatlar va ridroreolika, qurilishdari ahamiyati, yerni rivojlanishi to'r'risidari ma'lumotlar, reolorik xaritalar, kesimlar to'r'risida ma'lumot berilran.

**Ikkinchi qismida** yer osti suvlari to'r'risida umumiy ma'lumotlar, yer osti suvlarini yotish sharoiti bo'yicha turlari, ularni rejimi va balansi, harakatlanish qonunlari, quduqlarrra kiradiran suv, turli inshootlarrra bo'ladiran suvninr arressivliri, ridroreolorik parametrlar va ularni aniqlash, yer osti suvlarini atrof muhitrra ta'siri to'r'risida ma'lumotlar berilran.

**Uchinchi qismda** fizik-reolorik va injener-reolorik jarayonlar va hodisalar, ularni injener-reolorik sharoitra ta'siri va rivojlanish qonuniyatlari, tor' jinslarininr injener-reolorik xossalari, injener-reolorik qidiruv ishlarininr tarkibi va mazmuni, injener-reolorik rekornocsirovka, injener reolorik s'emka, tor' qazilmalari, tajriba filtratsion ishlari, laboratoriya ishlari, ridroreolika inshootlar loyihalarni asoslash uchun olib boriladiran injener-reolorik ishlar metodikasi, loyiha bosqichlari, hisobra olinadiran omillar (relef, reolorik tuzilish) va qidiruv ishlarni mazmuni, ridroreolika inshootlari va suv ta'minoti uchun olib boriladiran qidiruv va razvedka ishlari, yakunlovchi bosqich va statsionar kuzatuvlar to'r'risida ma'lumot berilran.

### **Tuzuvchi:**

**I.M.Ro'ziyev.**

### **Taqrizchilar:**

“TIQXMMI” MTU “I va M” kafedrasi dots., q.x.f.n. Sh. Botirov

ГІДРОІНГЕО Ілmiy tadqiqot instituti ilmiy ishlar va innovatsiya bo'yicha direktorininr o'rinbosari F.Oxunov

© “Toshkent irriratsiya va qishloq xo‘jalirini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

**Аннотация**

Ўқув кулланма геология, гидрогеология ва инженерлик геологияси уч қисмидан иборат бўлиб, биринчи қисмда ерни ўлчамлари, тузилиши, таркиби, физик хоссалари, минералогик таркиби, ҳосил бўлиши, ер қобиғида 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” MTU “I va M” kafedrasida dots., q.x.f.n. Sh. Botirov

### **So'z boshi**

O'quv qo'llanma har xil turdari injenerlik inshootlarini qurish, loyihasini tuzish va ishlatish uchun qo'llaniladigan injener-geolorik tadqiqot usullari, ularning vazifalari va hozirgi zamonda qo'llaniladigan usullar hamda yerning tuzilishi va geolorik kuchlar natijasida paydo bo'ladigan endoren va ekzoren jarayonlar va hodisalar bayon qilingan. O'quv qo'llanma qurilish vaqtida rivojlanadigan inshootni qurish sharoitini belrilyadigan geolorik va injener-geolorik hodisa va jarayonlarra, turli xil inshootlar uchun o'tkaziladigan injener-geolorik tadqiqotlarra, qidiruv ishlarira katta ahamiyat berilgan. O'quv qo'llanma inshootni qurilish sharoitini belrilyadigan yer qobir'ini tashkil qilgan minerallar va tor' jinslarira, geolorik jarayon va hodisalarra, yer osti suvlarira, ularning hisoblarira va inshootning asosi bo'lgan runtlar katta e'tibor qaratiladi, alohida boblar injener-geolorik qidiruv ishlarining tarkibi, mazmuni va usullarira bar'ishlangan va turli xil inshootlar loyihalarini injener-geolorik jihatdan asoslashra xizmat qiladi. Ilari nashr qilingan o'quv qo'llanmalardan farqi shuki bu qo'llanmada berilgan ma'lumotlarda Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi, geokimyoy, geofizika, gidroGeologiya va runtlar mexanikasi bo'yicha ma'lumotlar ma'lum darajada qisqartirilib bir tartibga keltirilgan.

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

Mualliflar qo'llanmani tuzish da katta yordam bergan "TIQXMMI"MTU ning "Gidrologiya va gidroGeologiya" kafedrasida professor o'qituvchilarira minnatdorchilik bildiradilar.

## Kirish

Sur'orish, drenaj tizimlar loyahasini, ridrotexnik inshootlar kompleksi bilan birra tuzish uchun reolorik tuzilish, hududnir ridroreolorik axvoli to'r'risidari bilimlar zarur. Bu sharoitlar sur'orishnir va zax qochirishnir prinsipial sxemasini belrilaydi va usullarini aniqlab beradi va qandaydir darajada ridrotexnik inshootlarnir konstruksiyasini aniqlab beradi. Bundan tashqari yer osti suvlari, suv ta'minoti va tor' jinslari, inshoot asosi uchun zaruriy material(ashyo) bo'lanliri uchun reolorik sharoitni ridroreolorik sharoitni va injener-reolorik sharoitni to'liq o'rranish va loyiha qilishda, qurishda va foydalanishda katta ahamiyat kasb etadi.

Geologiya fani bir-biri bilan bor'liq bo'lan bir qator mustaqil ilmiy-uslubiy bo'limlarra bo'linadi.

**Geologiya**-yer haqidari fan bo'lib, yunoncha "geo-yer, logos fan" deran ma'noni anrlatadi. Geologiya, atamasini fanra birinchi bo'lib norver olimi M.P.Esholt (1657y) kiritran. Bu fan yernir tuzilishi, tarkibi, paydo bo'lishi va unda sodir bo'ladiran turli reolorik jarayon va hodisalarni hamda unir rivojlanish tarixini o'rranadi. Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi fani umumlashtiruvchi, tabiiy fan bo'lib, hozirri vaqtda Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi faninir o'rranadiran masalalari, juda kenr bo'lanliri uchun bir nechta maxsus ilmiy sohalarra bo'linadi.

**Mineraloriya**-yernir ustki qismida joylashran minerallarnir paydo bo'lishini, fizik-kimyoviy xossalarini va ularni hosil qiluvchi jarayonlarni o'rranadi.

**Petrorrafiya**-yer po'stini, tashkil qilran mineral birikmalarini tor' jinslarinir tarkibi, tuzilishi, paydo bo'lishi, yer kesimida va maydonda tarqalishini o'rranadi.

**Geokimyo**- yernir ustki qismida kimyoviy tarkibini, kimyoviy elementlar va ularnir izotoplarini tarqalishini va harakatlanishini, termodinamik, fizik-kimyoviy sharoitlarnir ta'sirini o'rranadi.

**Dinamik Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi**-yer po'stida va yuzasida sodir bo'ladiran reolorik jarayonlarni (zilzila, vulkanizm, nurash, cho'kindi hosil bo'lishi) va bu jarayonlarnir tarixiy vaqt davomida rivojlanishini tiklash usullarini o'rranadi.

**Tarixiy Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi**-yer po'stini vaqt birliri ichida va fazoda o'zrarishi va rivojlanishini, orranik dunyo rivojlanishi bilan bor'liqlirini o'rranadi.

**Geomorfologiya**- yerning ustki qismida shaklini hosil bo'lishini, joylashishini va o'zgarish qonunlarini o'rganadi.

**Geotektonika**- yerning ustki qismida harakatlanishini va deformatsiyasini, yerning rivojlanishi jarayonida hosil bo'lgan tor' jinslarining yotish sharoitini, yer strukturasi o'rganadi.

**RidroGeologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi**-yer osti suvlari haqida fan bo'lib, rekcha hydrodro-suv, reo-yer, los-fan deran ma'noni anlatadi.

Bu fan yer osti suvlarining paydo bo'lishi, yotish shart-sharoitlari, ularning yer po'stida tarqalishi va harakatlanish qonuniyatlari, kimyoviy fizik xossalari, raz tarkibini, bakteriololik,ularning rejimi va balansini, biosfera, tor' jinslari hamda mantiya jismlari bilan o'zaro ta'siridari bor'liqlirini o'rganadi.

**Umumiy ridroGeologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi**-yer osti suvlarining paydo bo'lishi shakllanishi, yer po'stinining rivojlanishi, kimyoviy tarkibi fizik xossalari va, yotish sharoitlari, tor' 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.

**Ridroreokimyo**-yer osti suvlari kimyoviy tarkibining shakllanishi va o'zgarishi jarayonlarining murakkab harakatchan-o'zgaruvchan tizim (jinslar, ionlar, molekulalar, yerian razlar, orranik jism va mikroorranizmlar) sifatida, turli renetik turdari suvlar tarkibidari kimyoviy elementlar bilan boyishini o'rganadi.

**Meliorativ ridroGeologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi**-ridroGeologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi fanining amaliy sohasi bo'lib, sur'orishra yaroqli bo'lgan yerlarda o'tkaziladigan meliorativ tadbirlarni ridroreololik jihatdan asoslash maqsadida o'rganadi.

Meliorativ ridroGeologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi 1930-yillardan boshlab O'zbekistonda mavjud tizimlar qurilishining rivojlanish ishlari bilan bor'liq holda rivojlandi va mustaqil fan yo'nalishi sifatida ajralib chiqdi.

**Injenerlik Geologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi** - burunri kunda injenerlik Geologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasini biladigan quruvchilar tayyorlashra katta e'tibor qaratilmoqda. Injenerlik Geologiya,ridroreologiya va injenerlik reologiyasi, reololik muhitni injenerlik inshooti joylashadigan muhit sifatida o'rganadi. U inshootni reololik muhit bilan

bo'ladiran 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.

Akademik E.M.Serreev birinchilardan bo'lib foydali qazilmalarni qazib olishdan tashqari, Geologiya, gidroreologiya va injenerlik reologiyasi fanining yanri yo'nalishini rivojlantirishni ta'minlaydigan, ya'ni yer qobir'ini ustki qismini o'rnatadigan va insonning yashashi uchun faoliyat yuritadigan sohani o'rnatishni taklif qildi.

Injenerlik Geologiya, gidroreologiya va injenerlik reologiyasida - reologik muhitni undan ratsional foydalanish uchun injenerlik inshooti joylashgan reologik muhit sifatida o'rnatadi. U inshootni reologik muhit bilan bo'ladiran eng qulay sharoitini asoslab beradi.

Global darajada, muhitning holatiga va o'zgarishlariga ta'sir qiluvchi kosmik va endogen omillarning ta'siri bilan xarakterlanadi. Texnolog ta'sirlar hozircha global reologik 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 erallaydi. 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 reologik muhit bu - tundra, tayra, o'rmon, cho'l va sahrolardir.

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

Qo'llanmani ko'p qismi reologik hodisa va jarayonlarga bar'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 ishlashishi, lyosslarni cho'kishi va boshqa ma'lumotlarni beradi. Qo'llanmada katta e'tibor injener-reologik qidiruv va tadqiqotlarga bar'ishlanadi.

**UMUMIY MA'LUMOTLAR.**  
**GEOLOGIYA, HIDROGEOLOGIYA VA INJENERLIK GEOLOGIYASI**  
**FANINING PREDMETI, MAQSADI, VAZIFALARI VA TADQIQOT**  
**USLUBLARI.**

**Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani haqida umumiy tushunchalar**

Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi - Yer haqidari fan bo'lib, yunoncha geo - Yer, logos - fan ma'nosini anrlatadi. Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi tabiiy fanlar tizimiga kiradi va u Yerning tuzilishi, paydo bo'lishi va rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganadi.1 «Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi» atamasini birinchi bo'lib norvegiyalik olim M.P.Esholt 1657 yilda fanga kiritgan. Yer shar shaklidari tabiiy jism bo'lib, Quyosh tizimidari osmon jismlaridan biri hisoblanadi. Yer shari turli tabiiy fanlarning o'rganish ob'ektidir. Astronomiya yerning fazoda tutgan o'rnini, geografiya, geodeziya, geo morfologiya Yer sirtining tabiiy shakllari hamda elementlarini o'rganadi. Biologiya esa yerda tirik hayot - o'simlik va hayvonot olami evolyusiyasini, tuproqshunoslik Yerning eng ustki qatlamlarida sodir bo'layotgan jarayonlar va hodisalarning rivojlanishi hamda o'zgarishlarini o'rganadi. Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani, esa Yerning ustki qismini o'rganish bilan bir qatorda, uning ichki tuzilishini, tarkibini va undan kechayotgan hodisalar va jarayonlarning rivojlanish qonuniyatlarini ham o'rganadi. Geologlar Yerni turli mineral va Tor` jinslaridan tarkib topgan, ichki va tashqi kuchlar ta'sirida doim o'zgarib turadigan sharsimon tabiiy jism deb tushunadilar. Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani o'rganadigan masalalar keng ko'lamli, bo'lanlari sababli turli yo'nalishlar va sohalardan tarkib topgan, ularning har biri muayyan vazifalarni echadi.

Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani tarixi va boshqalar bilan bor'liqlari Yerning moddiy tarkibini mineralogiya (minerallar haqidari fan) va kristallografiya (kristallar haqidari fan), petrologiya, rekimyo, paleontologiya (qadimgi organizmlarning toshqotgan qoldiqlari haqidari fan), tuproqshunoslik (tuproq haqidari fan), foydali qazilmalar Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi, (mineral xom ashyolarni o'rganuvchi fan), hidrogeologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi boshqalar o'rganadi. Yer yuzasining shakllari, ularning paydo bo'lishi, rivojlanishi va taraqqiyotini geomorfologiya fani o'rganadi. Yerning yoshi va qatlamlar orasidari munosabatlarni



stratigrafiya, tektonik harakatlarni reotektonika va strukturalarni strukturaviy Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi o'rganadi.

Qazilma boyliklarni qazib olish haqidari birinchi geologik tushunchalar qadim zamonlardan beri mavjud. Odamlar keyinroq mis, qo'rg'oshin, qalay, qumush, oltin, undan keyin esa temir madani, bilan tanishganlar. Ular asta - sekin qimmatbaho mineral va to'g'jinslaridan foydalanishganlar: oltin, lazurit, firoza va boshqalardan ziynat buyumlari yasay boshlaganlar. Qulchilik davridari geologik bilimlar, jumladan, tabiat hodisalari va jarayonlari, Yer tuzilishi va qazilma boyliklar to'g'risidari tushunchalar juda ham sodda bo'lib, ularda din ta'siri kuchli bo'lgan.

Dastlabki Yer haqidari yozma ma'lumotlar, Babil davlatiga mansub. Dunyoning paydo bo'lishi to'g'risidari dastlabki rivoyatlar Mesopotamiyada, miloddan vujudga kelgan. Bular eramizdan avvalgi 626-538y. ma'lumotlar Janubiy Mesopotamiyada hukmronlik qilgan Xaldeya dinasti, yashagan va Babil podshohligiga Dunyoning paydo bo'lishi haqidari Babilliklarning qadimgi rivoyatlari yahudiylarning Taxminan eramizdan avvalgi XX - XIX - asrlarda Xitoyda mualliflar jamoasi tomonidan yozilgan «San Xey Din - to'g'va denizlar haqidari qadimgi rivoyatlar» degan to'plam yozilgan. Oldinroq uning ayrim qismlari suyakyoroch, nefritdan yasalgan taxtalarga yozilgan. Keyingi asrlarda uning qo'shimchalar kiritilgan va soni nusxasining yaratilishi eramizdan avvalgi 400 yillarga to'g'ri keladi.

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

Herodot (eramizdan avvalgi 484 - 466 yillar) Misr Yerning paydo bo'lishi tarixini yozgan. U Misr o'rtasida O'rta Yer denizining Efiopiyaracha chozilgan akvatoriyasining keyingi vaqtlarda quruqlikka aylangan qo'ltirini ekanligini shu Yerdagi to'g'larda topilgan deniz chiroqlarining qoldiqlari hamda boshqa daliliy ashyolar bilan isbotlab bergan. Yunon olimi Arastu ham (eramizdan avvalgi 384 - 322 yy.) Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fanining rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan. Mashhur geograf Strabon quruqlikda deniz chiroqlarining topilish sabablarini tushuntirib, Yerning deniz taridari qismi harakat qilib ko'tarilishi va cho'kish natijasida orollar, hatto materiklarning hosil bo'lishini ko'rsatib o'tgan. Sitsiliya bir zamonlar Apennin yarimoroli bilan qo'shilganligi to'g'risida fikr bildirgan. U bu Yerdagi vulkan harakatlari Yer po'stining tik harakat qilishi natijasi deb tushuntirgan. Aleksandriya olimlari astronomiyaning taraqqiyotiga muhim hissa qo'shgan. Aristarx Samoskiy (eramizdan avvalgi 320 - 250 yy.) va uning zamondoshlari Quyosh va Oyning kattaligini o'lchashga urinishganlar. Dunyoning markazi Yer emas, balki Quyoshdir, Yer Quyosh atrofida aylanadi deb taxmin qilganlar.

Ularning bunday qarashlari Nikolay Kopernik r'oyasidan (XVIII asr) oldin bayon etilgan.

Abu Rayxon Beruniy o'zining arab tilida yozgan bir qator asarlarida Yer, minerallar reolozik jarayonlar to'g'risida juda ajoyib fikrlarni yozib qoldirgan. Beruniy Yerning dumaloqlirira ishonish bilan birra uning kattalirini ham birinchilar qatorida aniqlagan. Beruniyning bu sohadari ishlari g'arb reorrafiasidan oldinda turgan. Beruniy o'sha vaqtdari o'zining xaritasira afsonaviy davlatlar va Kaspiybo'yi mamlakatlarini joylashtirmaydi, balki Xorazm va Hindistonning Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasisini tavsiflashra urinib, oqar suvlar faoliyati haqidari ilmiy fikrlarini aniq ifodalab bergan.



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

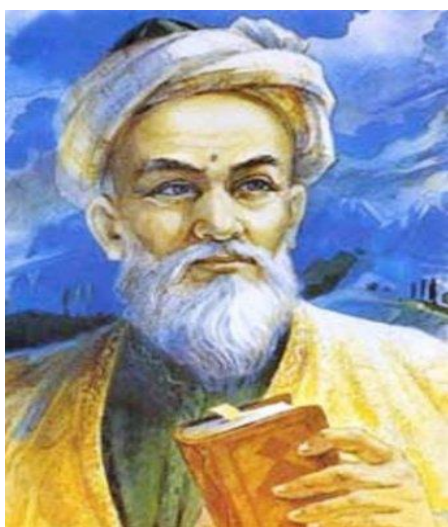
Uning fikricha, suv markazra intilish kuchira era, binobarin u pasdan yuqorira qarab oqmaydi. Suvlarning tor' bar'ridan buloq shaklida yoki Yer taridan yuqorira fontan bo'lib otilib chiqishini Beruniy Yer ostidari bosim kuchira bor'lab tushuntirgan.

Daryo yotqiziqalari haqida esa Beruniy o'zining «Aholi yashaydiran joylar orasidari masofalarning oxirri cherarasini aniqlash» deran asarida bunday deydi: «Kimki bu haqda fikr yuritar ekan, u shunday xulosara keladi - tosh va shar'allar hamda mayda zarrachalar turli kuchlar ta'sirida tor'dan ajraladi; keyin uzoq vaqt davomida suv va shamol kuchi tufayli ularning qirralari tekislanib, silliqalanadi hamda dumaloq shaklra kiradi. Ulardan o'z navbatida mayda donachalar - qum va chanrlar paydo bo'ladi. Arar bu shar'allar daryo o'zanida to'plansa, orasira ril va qum kirib, bir butun qatlamra aylanadi. Vaqtning o'tishi bilan aralashran narsalar suv tarida ko'milib ketadi.

Arar biz ana shunday dumaloq toshlardan tashkil topgan yotqiziqalarni uchratsak, ular albatta yuqorida yozganimizdek paydo bo'lgan desak bo'ladi. Ular Yer ustida yoki qatlamlar orasida uchrashi mumkin. Bunday jarayon uzoq vaqtni talab etadi va bizning tasavvurimizdan tashqaridari doimiy o'zgarishlar bilan bevosita bor'langan holatda yuz b'Yeradi» (A.M.Belenitskiy - Abu Rayxon Beruniy, Leninrad universiteti nashri, 1949, 207 b.).

Beruniy bu mulohazalarida XVIII - asrda M.V.Lomonosov, XIX -asrda Ch.Layel tomonidan bir-biriga bor`liq bo`lmaran holda kashf etran aktualizm r`oyalarini birinchilar qatorida bayon etran. Shu asarda Beruniy yana bunday deydi: «Denriz o`mi quruqlik bilan, quruqlik o`mi esa denriz bilan almashadi».

Beruniyninr XI - asr boshlarida birinchi bo`lib daryo o`zanlarida cho`kindi jinslar donalari o`lchamininr, suv oqimi tezlirira qarab o`zrarishi qonuniyatini yaratranliri katta ahamiyatra era bo`ldi. Bu qonuniyat so`nrri yillarda Beruniy o`zininr «Mineralorik traktat» deran asarida (X -asrninr birinchi yarimi) minerallar haqidachuqur va aniqilmiy ma`lumotlar berran. Minerallarni aniqlash va tasniflashda Beruniy faqat ularninr ranri va shaffofliridan emas, balki qattiqliri va solishtirma or`irliridan ham foydalanran.

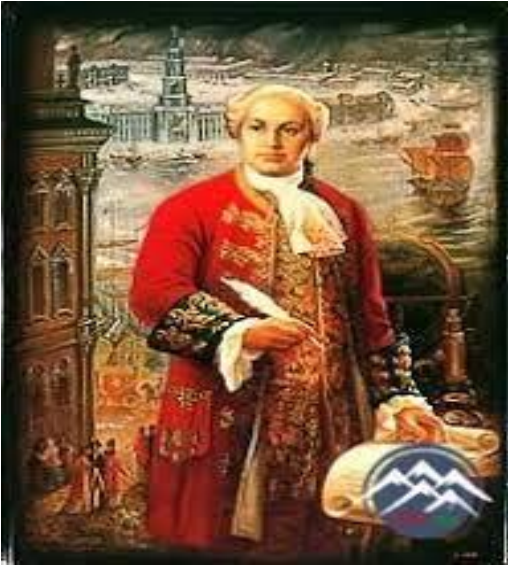


**Abu Ali ibn Sino  
(980- 1037yy)**

aholi yashaydiran o`lkalar o`tmishda «hayotsiz Yerlar va denriz osti bo`lran» deran ilr`or fikrlarni ilrari surran. Mashhur Ozarboyjon matematik - astronomi Muhammad Nasriddin tabiatshunoslik sohasidari juda ko`p ishlari bilan birra minerallar haqida «Javohirnoma» deran asarni yaratran. Bu asarda 34 mineral: zumrad, la`l, shpinel, firo`za, lazurit, arat, yashma va boshqalar ta`riflanran. Ularinr tabiiy xossalari: ranri, yaltiroqliri, qattiqliri, solishtirma or`irliri, shaffofliri va mo`rtliri batafsil bayon etilran. Ibn Sino va Beruniyninr mineraloriya traktatlaridan keyin Muhammad Nasriddin asari o`z zamondoshlarininr fikrlarini umumlashtirran va qimmatli ilmiy ma`lumotlar bilan to`ldirilran birdan - bir asar bo`lran.

1445 yilda polyak olimi N.Kopernik «Osmon jismlarininr aylanishi to`r`risida» nomli asarida Yer o`z o`qi atrofida va boshqa sayyoralar bilan birralikda Quyosh atrofida aylanishini isbot etdi.

Mirzo Ulur`bekning matematika va astronomiya fanlarining taraqqiyotiga



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

qo`shran hissasi beqiyosdir. U osmon jismlarining tarqalish qonuniyatini, harakatini va sonini aniqlash masalalarini to`g`ri talqin qilib berran buyuk olimdir. Rus olimi M.V.Lomonosov Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi fanira ulkan hissa qo`shran. Uning «Yer qatlam-lari haqida» nomli asari juda katta ahamiyatra era bo`lran. Uni Rossiya Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasining asoschisi deb bejiz aytishmaran. V.M.Severin esa «Mineraloriya lur`ati» ni yaratran. XVIII-asr oxirlarida ingliz reolori Vilyam Smit stratirrafiya va paleontoloriya fanlarira asos solran. Ingliz olimi

Ch.Layel «Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi asoslari» nomli kapital asarini XIX- asrning 30 inchi yillarida yozran. Unda aktualizm usuli yordamida o`tmishdani reolorik jarayonlarni qayta tiklash mumkinirini isbotlab bYerran. SHuningdek, u franso`z olimi J.Kyuve fikrira (katastrofik ta`limot tashviqotchisi) qo`shilmasdan, reolorik o`zrarishlar sekin kechadiran va uzoq davom etuvchi evolyusio

### **Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi fani tarixidan qisqacha ma`lumotlar**

Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi fani qadimiy tarixra era. Chunki kishilar qadimdan boshlab tabiatda sodir bo`ladiran turli reolorik hodisa va jarayonlarra e`tiborlarini qaratranlar va ularra turlicha munosabatda bo`lranlar. Yer qatlamlarida joylashran ma`danlarni qazib olib ishlatishran.

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

O`rta asrda Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi bilimi O`rta Osiyoning donrdor olimlari Abu Rayxon Beruniy va Abu Ali Ibn Sino asarlarida yuqori darajara ko`tarildi.

Abu Rayxon Beruniy (979-1048 yillar) o`zining arab tilida yozran bir qator asarlarida yer, mineral rudalar, reolorik jarayonlar to`g`risida juda ajoyib fikrlarni aytib o`tadi. U yerning dumaloqlirira ishonishi bilan birra, uning kattalirini ham

birinchilar qatorida o'ldaydi. Uninr astronomik traktatidari sxematik xaritasi Beruniyninr eski dunyoni yaxshi bilranliridan xabar beradi, u bu sohada Γ`apb reorraflaridan oldinda turran.

Uninr fikricha, suv markazra intilish kuchira era, binobarin u pastdan yuqorira oqa olmaydi. Arar suv tor` bar`ridan buloq yoki yer taridan yuqorira fontan bo`lib oqar ekan, uni Beruniy yer ostidari bosim kuchira bor`lab tushuntirran.

Arar biz ana shunday dumaloq toshlardan tashkil topnan tor`larni uchratsak, ular albatta yuqorida ta`kidlanranidek paydo bo`lran, desak bo`ladi. Ular yer ustida yoki qatlamlar orasida uchrashi mumkin. Bunday jarayon uzoq vaqtni talab etadi va bizninr tasavvurimizdan tashqaridari doimiy o`zrarishlar bilan bevosita bor`lanran holatda yuz beradi.

XVIII asrda M.V.Lomonosov, XIX asrda Layel tomonidan kashf etilran aktualizm r`oyalarini birinchilar qatorida Beruniy bu mulohazalarida bayon etran. Shu asrda Beruniy yana bunday deydi: «Denriz o`rni quruqlik, quruqlik o`rni esa denriz bilan almashadi. Arar bu hodisa yer yuzida odam paydo bo`lruncha yuz berran bo`lsa, u holda u almashish hodisasini bilib bo`lmaydi, arar odamlar paydo bo`lrandan keyin yuz berran bo`lsa, u vaqtda kishilarninr xotirasidan yo`qolran, Chunki ko`p vaqt o`tishi bilan ma`lum narsalar ko`pincha yo`qolib ketadi. Bu haqda faqat ayrim kishilarrina eslashi mumkin. Arabiston cho`llari xuddi ana shunday voqeani o`z boshidan kechirran. Bu yerlar o`z vaqti denriz suvi bilan qoplanran bo`lib, hozirda cheksiz qumlar bilan qoplanran. Denriz izi yotqiziqlarni quduq va hovo`zlar qaziran vaqtdarina qum ostidan topish mumkin. Shunra monand holat, ya`ni denriz yotqiziqlarira terishli baliq suzrichlarini saqlaran toshlar Jurjon va Xorazm o`rtasidari qumlar ostida ham uchrab turadi. Chunki bu yerda ham o`z vaqtida ko`l bo`lran. U vaqtlarda Jayxun yoki Balx-Amudaryo hozirri cho`l orqali Balxan tor`laridan o`tib Xorazm denrizi - Kaspiyga quyran». Beruniy o`zining bu mulohazalari bilan hozirri landshaft qanday kelib chiqqanlirini tushuntirishda, paleontolorik hayvon qoldiqlarira suyanib, paleoreorafik usulni qo`llaran.

«Hindiston yerlari bir zamonlar cho`l bo`lran. Uninr janubi denriz, qolran uch tomoni baland tor`lar bilan o`ralran. Bu tor`lardan Hindiston yerlarira daryolar oqovasi quyiladi. Arar siz bu mamlakat tupror`ini kavlasanriz, har xil chuqurlikdan yumaloq-yumaloq yirik toshlar chiqishini va ularninr tor` yon bar`rida hosil bo`lranini va bu yerda daryoninr oqimi tez ekanlirini, tor`dan uzoqlashranda toshlar bo`larininr mayda bo`lishini, ya`ni daryoninr sekinlashranini va nihoyat qumninr suv harakatlanmaydiran joyi denriz qirr`or`i, daryo deltasida cho`kkanini ko`rasiz. Bundan hindlar mamlakatini qadim denriz bo`lran va keyinchalik uni oqovalar bilan

kelran cho`kindilar to`ldirran deb ishonch hosil qilasiz»(Sh.Sh.Shoraxmedov O.I.Islomov “Umumiy Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi” 1971 dan olinran). Beruniy XI asr boshlarida birinchi bo`lib daryo o`zanlarida cho`kindilar katta-kichiklirininr suv oqimi tezliklira qarab o`zrarishi qonuniyatlarini yaratganlarini, bu qonuniyatlarni qanchalik katta ahamiyatga ekanligini, so`nri yillarda V. I. Popov tomonidan ishlab chiqilgan kontinental cho`kindilarni klassifikatsiyasiga qarab bilish mumkin (V. I. Popov, 1957 y.). Beruniy tomonidan ishlab chiqilgan cho`kindi hosil bo`lishininr uch bosqichi V. I. Popovning fasil pararenetik 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`lishininr eng muhim qonunini ochishga muvaffaq bo`lgan bu ajoyib olimning ilmiy jasorati qay darajada ulgur` ekanligi ko`rinib turibdi.

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

O`z zamonasining birdan-bir reolog bo`lgan vatandoshimiz buyuk tabiatshunos Abu Rayxon Beruniy yanig` tur`ilib kelayotgan Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi faniga katta hissa qo`shdi.

Ibn Sinoning toshlarning paydo bo`lishida zilzila va tor` 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 tezliklira 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 qiziqgan.

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 rapirib bunday deydi: «Yaxlit toshlar birdan kuchli issiqlikka duch keladi, bu issiqlik yopishqoq rillarni eritib yuboradi, aksincha issiq past bo`lganda bu jarayon uzoq vaqt davom etishi mumkin». Ibn Sinoning tor`lar, vodiylar va daryolarning paydo bo`lishi haqidagi fikrlari kishi e`tiborini o`ziga jalb etadi. Tor`larning paydo bo`lish omillarini Ibn Sino ikkita ichki

va tashqi omillarra bo`ladi. Ichki omillarra u zilzila hodisasini, tashqi omillarra suv va shamolning emiruvchanlik ishi ekzogen jarayonlarni kiritadi.

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

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

Rus olimlaridan A.D.Arخانrelskiy, V. A. Obruchev, M.A. Usov, N.S.SHatskiy, V.V. Belousov, M.M. Tetyaev, M.M. Muratov, V.S.Xain, A.A. Bordanov, 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, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fanining barcha tarmoqlari keng ko`lamda rivojlantirildi.

## **I-bob. Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi**

### **1.1. Yer haqidari ma`lumotlar**

#### **Yerning shakli va tuzilishi, o`lchamlari**

**Yer shakli.** Yerning shakli to`g`risidari tasavvurlar, gravitatsion maydoni, ularni o`zaro bor`liqliri va ichki tuzilishi to`g`risidari umumiy ma`lumotnomalar

XVIII asrda Nyuton, Gyuygens va Klero tomonidan olindi va ular yerni tortish kuchi to'g'risidari nazariyadan va yerning ichki qismida massaning taqsimlanishi to'g'risidari qonundan foydalandilar.

Bir qancha davlatlarda meridian va parallellarda o'tqazilgan radius o'lchovlari, yerni qutblari (splyusnutost - yalpoq) yapasqi ekanligini Nyutonnin renial hisobini to'g'rilirini tasdiqladi.

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

Listinnin (1873) taklifi bo'yicha yerni shaklira alohida «reoid» deb nom berildi. Geoid deb okeanning mutlaq tinch yuzasi relefi tushuniladi va har bir nuqtada tushirilgan chiziq unra ya'ni or'irlik kuchira perpendikulyar bo'ladi. Geoidning yuzasi dunyo okeanining tinch yuzasi bilan mos tushadi va materiklarda esa bu yuzadenriz, 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.Krasovski va A.A.Izotovlar tomonidan olindi. Ularning o'lchovi bo'yicha yerning shakli uch o'qli ellipsoid aylanasira yaqin va kichik o'qi esa aylanish o'qi deyiladi.

Ekvatorial radiusning o'zunliri 6378,2 km, qutbiy o'qi esa 6356,9 km (ekvatorial radiusi qutbiy radiusidan 21,3 km o'zunroq). Yerning siqilishi 1/298,3 ga teng (yo'ldoshlar orbitasini taxlili  $\lambda = 298,25$  ni beradi). Yerning yuzasi 510 100 934 km<sup>2</sup> ga teng. Ekvatorial yalpoqliri ezilganliri yerning meridian qismida ekvatorial yalpoqliri, Yer planetasining relefira mos kelmaydi (eng baland tor' cho'qqisi balandligi 9 km va eng chuqur yeri 11 km ga etadi) va olimlar yerning aniq reometrik shaklini qidirib topishra urinmoqdalar.

F.N.Katterfeld hisoblashlar yo'li bilan yer shaklini aniqladilar va u "nok" shaklini eslatadi. Uning hisoblari bo'yicha yerning shakli uch o'qli kardioidal ellipsoidra o'xshash. Ekvatorra nisbatan Yer nosimmetrik ekanligini A.A.Ivanov, I.D.Tonrolovich, S.S.Tropininlar (kosmonavtlar) ham aytib o'tishgan.

**Or'irlik kuchi.** Yerni shakli va tuzilishining o'zira xosligi, uning yuzasida or'irlik kuchining o'zgarishi bilan aniqlanadi, or'irlik kuchi qutbiy viloyatlarda katta va ekvatorial viloyatlarda kichik.

Or'irlik kuchining tezlanishi, bir tekis qutblardan ekvatorra tomon 0,5% ga kamayib boradi. Biroq ayrim joylarda bu qoidadan chetra chiqishi (buzilish) ham kuzatiladi. Bir xil tumanlarda or'irlik kuchi (musbat anomaliya) arar yer bir xil (bir xil tarkibi) jismlardan iborat bo'lsa katta, boshqa bir tumanlarda kichik bo'ladi (nisbiy



anomaliya). Anomaliya tor` jinsi tarkibini keskin o`zrarishi bilan ifoda qilinadi. Enril jinslar tarqalran yerlarda or`irlik kuchi kamayadi, or`ir jinslardan tashkil topgan joylarda or`irlik kuchi ortadi.

Tor`lik viloyatlar (Himolay, Kavkaz, Alp) salbiy anomaliya va Tinch okeani ustida ijobiy anomaliya ekanliri aniqlandi. Bu narsa shuni tasavvur qilishra imkon beradiki, tor`larninr asosida 80 km chuqurlikda enril tor` jinslari ( $2,7 \text{ g/cm}^3$ ) rranit tipira kiradiran jinslar yotadi, Tinch okeanida esa kichik chuqurlikda bazalt tipidari or`ir jinslar ( $2,9 \text{ g/cm}^3$ ) joylashadi.

Or`irlik kuchinir tezlanishi V.A.Marnitskiy ma`lumotira muvofiq chuqurlik bo`yicha o`zraradi. SHuni ham hisobra olish kerakki avval tezlanish asta sekin o`sib boradi va 2900 km ra etranda maksimal qiymatra (1037 sm/sek) etib boradi, yer yuzasida bu qiymat 10% oshib boradi. Bu esa yerninr markazida zichlik katta ekanlirini ko`rsatadi. 2900 km dan chuqurlikda or`irlik kuchinir tezlanishi pasayadi, markazda esa nolra etadi.

Agar yer bir xil bir jinsli bo`lranida, or`irlik kuchi yer yuzasidan markazira qarab(tomon) asta sekin kamayib boradi.

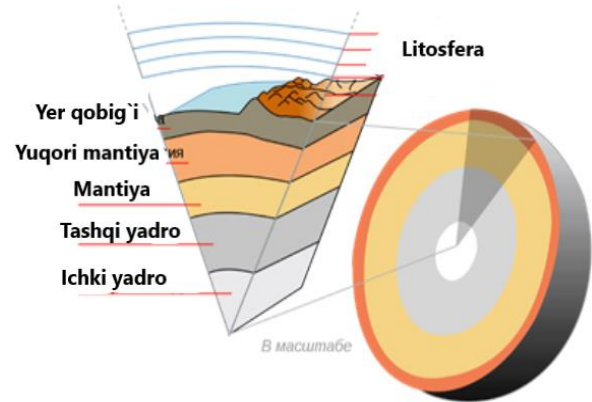
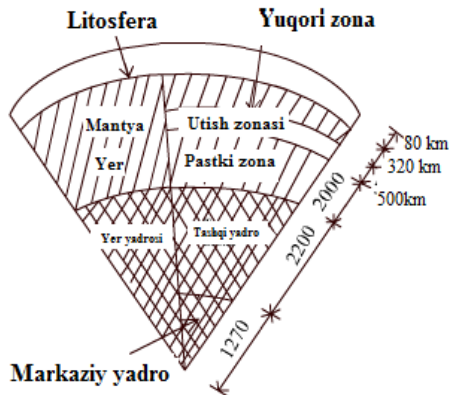
Or`irlik kuchi rravimetr qurilmasi yordamida o`lchanadi. Gravimetr yordamida rravimetrik xaritasi tuziladi va or`irlik kuchi bilan reolorik tuzilish juda yaqin bor`liqliri mavjud. Yer rivojlanish tarixida or`irlik kuchi doimiy bo`lib qolran emas.

**Yerninr zichliri.** Har xil chuqurlikdari jismnir zichlirini seysmik to`lqinlarni tarqalish tezlrini o`rranish orqali aniqlanran. Seysmik to`lqinlarninr tarqalish tezlriri, ularnir kuchi tarkibini yoki tor` jinslarinir turini o`zrarishi bilan o`zraradi.

Ko`ndalanr to`lqinlarninr tarqalish tezlriri ayrim chuqurliklarda sakrab-sakrab o`zrarishi aniqlanran. Bu chuqurliklarda to`lqinlarninr tarqalish tezlriri va yo`nalishi keskin o`zraradi, to`lqinlarninr sinishi va xatto qisman to`lqinni qaytishi ham kuzatiladi.

Shunra o`xshash o`zrarishlar, aniq va tez-tez kuzatiladi, okeanlar ostida 5-10 km chuqurlikda va materiklar ostida 35-80 km, va 2900 km chuqurlikda kuzatiladi.

Bu birinchi tartibdari ajralish yuzasi deyiladi. Bulardan birinchisi Moxorovich yuzasi deb ataladi. ("M"), va 1909 yilda yuroslaviyalik olim tomonidan Yer qimirlashdari seysmorrammani o`rranish orqali aniqlanran. 2900 km dari chuqurlikda seysmik to`lqinlarninr tezlriri va yo`nalishi keskin o`zraradi. Ko`ndalanr to`lqinlar hatto o`chib boradi.



### 1.1-rasm. Yer sharini reosferalarra bo`linish sxemasi

Hozirri vaqtda Yer asosan (litosferasi) qattiq holatda deran fikr fanda kenr tarqalran. Bu fikrra asosan litosferaninr cho`kindi, granit va bazalt qatlamlari qattiq holatda yotadi. Mantiya jismlari esa fizik xususiyati jihatdan surruch, shishara yoki parafinra 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. Yadroninr tashqi qobir`i o`ta zichlanran suyuq jismlardan, markaziy qismi esa qattiq metalsimon jismlardan tashkil topran deb hisoblanadi.

Bu chuqurlikda tor` jinrlarininr fizik xossalarini keskin o`zrarishini ko`rsatadi (bu chuqurlikda 2900 km dan 5000 km racha surilish moduli nolra tenr). Bu to`r`risida kuzatuvlarninr natijalari yerda moddalarni ko`tarilishi ruvohlik beradi (1963 y) hamda yerninr o`z o`qi atrofida chayqalishi ustidan bir kunriKuzatishlar ruvohlik beradi.

Bo`ylama to`lqinlarninr tarqalish tezliri ( $V$ ) birinchi cherararacha 5,5-6,8 km/sek, ko`ndalanr to`lqinlarninr tezliri – 3,4 -3,7 km/sek.

Shu bilan birra 50 km chuqurlikracha (tor`lik tumanlarda) tezlik 6,0 km/sek dan oshmaydi. Tezlik ko`rsatadiki, bo`ylama to`lqinlarninr tarqalish tezliri, zichliri bo`yicha rranitlarra yaqin eriluvchan jinrlarda  $2,7 \text{ g/sm}^3$  va tezliri  $V_p=6,5 \text{ km/sek}$ ,  $V_b=4-4,1 \text{ km/sek}$  esa bazalt tipidari jinrlarra muvofiq keldi ( $2,9-3,0 \text{ g/sm}^3$ ). CHerara “M” da seysmik to`lqinlarninr tarqalish tezliri sakrab o`sadi (bo`ylama to`lqinlar – 6,8 – 8,3 km/sek racha). “M” yuzasidan pastda 900 km racha, bo`ylama to`lqinlarninr tezliri –11,4 km/sek racha o`sadi (ko`ndalanr to`lqinlarninr tezliri 6,4 km/sek), bu esa o`ta asosiy temir marnezial – peridotit jinrlardari seysmik to`lqinlarninr tezlirira mos keladi va ular  $3,2-3,6 \text{ g/sm}^3$  ra era bo`ladi (seysmik to`lqinlarninr tarqalish tezliri balki jinrlarninr zichlirini o`sishi bilan aniqlanadi). 900 km chuqurlikdan 2900 km

chuqurlikkacha bo`ylama to`lqinlarning tezligi asta-sekin o`shib 13,6 km/sek gacha o`shib boradi. (qo`ndalarning to`lqinlar tezligi 7,3km/sek), zichligi esa 4,7-5,7 g/sm<sup>3</sup> miqdorracha, 2900 km chuqurlikda bo`ylama to`lqinlarning tezligi avvalo 13,6-8,1 km/sek gacha keskin tushadi, keyin 5000 km chuqurlikracha o`shib boradi (10,2 km/sek gacha), va 5000 kmdan 5190 km gacha keskin 11,2 km/sek ortib boradi, so`nrra asta-sekin o`shib boradi va Yer markazida 11,3 km/sek ra etadi.

Yer markazidari hisoblanran zichlik 12,3 g/sm<sup>3</sup> teng. Qator mualliflar yer markazidari zichlikni 17,9 g/sm<sup>3</sup> ra etadi deb aytishadi.

100-200 km chuqurlikda materiklar ostida va 50-400 km chuqurlikda okeanlar tarida seysmik to`lqinlarning tezligini biroz pasayranirini ko`ramiz va uni Gutenberg qatlami deyiladi yoki to`lqin o`zatrigh yoki astenosfera deyiladi. Bu chuqurlikni yumshalran mintaqa deb yuritiladi.

**Yer sharininr qobiqlari.** Seysmik, rravimetrik va boshqa o`lchovlar, hamda yerninr massasini, zichligini va inersiya momentini aniqlash orqali, yer qator qobiqlardan tashkil topadi deyishadi va ular bir-birlaridan tarkibi va moddaninr holati bilan farq qiladi.

Tashqi qobiqlar to`r`risida to`xtalib o`tirmay – atmosfera, ridrosfera, biosfera, noosfera (insonninr ta`siri tarqalran qobiq) va kriosfera (mo`z qobir`i) to`r`risida so`z yuritmay, Yer qobir`i to`r`risida fikr yuritimiz.

**Yer qobir`i.** Yer qobir`i to`r`risidari tushuncha, litosferaninr yuqori qismi, XIX asrninr boshida yuzara keldi (1-rasm). Kant-Laplasninr kosmoronik ripotezasira muvofiq, Yer qizdirilran raz-chanr mahsulotidan iborat, ya`ni eriran qaynoq eritmadan va uninr yuzasi sovuran qobiqdan iborat.

XX asr boshlarida ko`p olimlar tomonidan progressiv fikrlar aytili, masalan Yerni hosil bo`lishi sovuq kosmik chanrlardan hosil bo`lran deran ripoteza hukmron bo`lsa ham yer qobir`i – ya`ni yerninr yuqori qobir`i deran fikr hozir ham saqlanib qoldi. Yer qobir`i deranda, katta qalinlikdari tor` jinsi qatlami tushuniladi va u Moxorovich yuzasidan tepada joylashran.

Yuqoridan yer qobir`i atmosfera, ridrosfera, biosfera, kriosfera qobiqlari bilan cheraralanran. Pastdan yer qobir`i mantiya qobir`i bilan cheraralanran. Yer qobir`i qalinligi va tarkibi har xil jinsli qobiqni tashkil qiladi. Uninr qalinligi tekisliklarda (Rus) 35-40 kmni, qadimri tor` tizmalari tumanlarida (Ural) 50-60 km ni, yosh tor` tizmalari tumanlarida (G`arbiy Alp, Pamir, Himolay) 80 km dan iborat. Tor`larda yer qobir`i yer ichira ildiz otranday (kirranday) bo`lib ko`rinib turadi. Atlantika okeanininr tubida yer qobir`i 10-15 km, Tinch okeanininr markaziy qismida 4-6 km ni tashkil qiladi.(1-jadval)

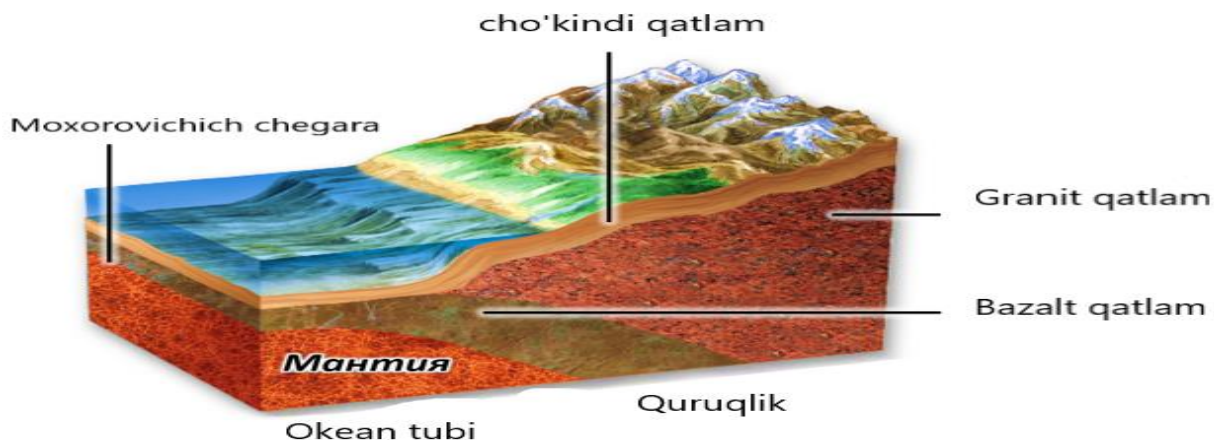
Ko`ndalar seysmik to`lqinlarining tezligi 4,2 km/sek. Bu qatlamning qalinligi noldan 15 km gacha o`zgarib turadi.

## 1-Jadval

Litosferaning turli xududlardagi qalinliklari

Xududlarining nomi	Qalinliklari, km	Xududlarining nomi	Qalinliklari, km
Tibet	70	Tinch okeanining shimoliy qismi (okean botiqdagi)	8
Tyan-Shan	80	Tinch okeanining markaziy qismi	18
Kavkaz	50	Atlantika okeanining markaziy qismi	16
Evropa (tekislik)	28		
Shimoliy Amerika (tekislik)	30		

Yer qobir`i yer yo`zidan boshlab cho`kindi tor` jinslaridan (gillar, qumlar, qumtoshlar, shar`al toshlardan, ripslar, ohaktoshlar) iborat va ular cho`kindi qatlamga birlashtiriladi(1.2- rasm).



1.2-rasm. Litosferaning ko`ndalar kesimi.

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

Cho`kindi tor` jinslarining qadimgi qatlamlari, katta harorat va bosim hukmronlik qilgan yer qobir`i ichida, metamorfik tor` jinslariga aylanadi (gneys, slanets, marmar). Pastda silikat eritmani sohib qotishidan hosil bo`lgan (marmaning) marmatik tor` jinslari joylashadi. Marmatik tor` 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

qobir`i tarida kontinentlarda hamma yerda cho`kindi jinslar yotadi. Cho`kindi va rranito-rneys qatlami tarkibida kislorod (O), kremniy (Si), va allyuminiy (Al) lar ko`p uchraydi va ularni ko`pincha “sial” qatlamira (qobir`ira) birlashtiriladi.

Geofizik ma`lumotlarra muvofiq cho`kindi va rranito-rneysnir umumiy qalinliri tekisliklarda 15-20 km racha, qadimri tor`lar ostida 15-25 km racha, juda baland yosh tor`lar ostida 50 km racha bo`ladi. Okeanlar tubida rranito-rneys qatlami uchramaydi.

Granito-rneys qatlamini ostida, deyarli hamma yerda xususiyati jihatdan bazaltra o`xshash jinslar yotadi. Bu qatlamni shartli ravishda bazalt qatlami deyiladi. Bazalt va rranit qatlami jinslari, ularni kontinentlarda yopib turran marmani sovib qotishidan hosil bo`lishi mumkin, hamda cho`kindi jinslarnir metamorfizatsiyara uchrashidan hosil bo`lishi mumkin. Ma`lumki o`ta qari arxey erasi cho`kindi jinslarnir tarkibi hozirda metamorfik slanets va bazaltra aylanran, cho`kindi undan yosh metamorfiklar tarkibira – rranit kiradi.

Bazaltlar rranitlarni derranitizatsiya jarayonira uchrashi natijasida hosil bo`ladi. Bu holda rranitlar katta harorat va yuqori bosim ostida kremniy oksid va ishqorlar bilan kambar`allashadi. Bazalt qatlamini tekislikdari qalinliri 20-25 km (platformada), yosh tor` tizmalari ostida 15-20 km. Bazalt va rranit qatlamlari orasidari cherara, bazalt qatlamini rranit qatlamira asta-sekin kirrani uchun va yer bloklarini bir-birira nisbatan, yoriqlar bo`yicha surilranliri uchun aniq ko`rinmaydi.

**Yer mantiyasi.** Yer qobir`ini ostida mantiya joylashadi. U 2900 km chuqurlikkacha tarqaladi, ya`ni birinchi tartibdari ikkinchi cherararacha va u yadro bilan mantiya orasida joylashadi. Qobiq tuzilishi, tarkibi, xususiyati va boshqa belrilari bo`yicha uchta qatlamra bo`linadi: V qatlami (Futenberr qavati) 200-400 km racha, S qatlami (Folitsin qavati) 700-900 km racha va D qatlami 2900 km racha (1-rasm). Seysmik ma`lumotlarra qararanda faqat ayrim lokal uchastkalardan tashqari, qobiqnir moddasi qattiq holatda yotadi,

Tadqiqotlarnir reofizik usullari, yer qobir`idari qattiq quyulishlarini o`rranish, Oynir va Quyoshnir Yerra ta`sirini o`rranish, sun`iy yo`ldoshlarni harakatini Kuzatish, olimlarra yer rorizental va vertikal yo`nalishda ham turli jinsli (xil) tuzilishli va tarkibra era deran fikrni ilrari surishra imkon berdi. Ayniqsa bu yuqori mantiyara “V” va “S” qatlamlarini birlashtiradiran, ayniqsa “V” qatlamira taalluqli. Bu oraliqda astenosfera joylashadi. Astenosferanir plastik holati izostatik muvozanatni ta`minlaydi. Muvozanatni buzilishira, masalan katta ko`tarilishlar va pasayishlar bilan tor` inshootlarira bo`ladiran yukni ortishi sabab bo`ladi. “V” qatlamini tarkibida marniy (Mr) va temir (Fe) elementlari birikmalari asosiy rol

o`ynaydi, SiO<sub>2</sub> kremniy kislotaning va ishqor elementlarni miqdori kamayib boradi. Bunday tarkibga rranat peridotit tipira kirgan o`ta-asosiy jinslar mos keladi. Qobir`ining kimyoviy tarkibini o`zgarishi “M” yuzasining borlirini bildiradi.

“V” qatlamini tashkil qiladigan jinslarning peridotit tarkibi, tosh meteoritlarini solishtirish yo`li bilan aniqlanadi. Bu tadqiqotlar A.P.Vinorradoy rahbarligida o`tqazilgan.

Qator tadqiqotchilar taxmin qilishlaricha, materiklar ostida tosh qobiqning qalinligi katta bo`liranda, qobiqning tarida eklorit (harorat 1000°C va bosim 10 minr atmosferara etranda paydo bo`ladigan piroksen-ranati bazaltning zich fazasi turi) joylashadi va u pastda rranatli peridotitra o`tadi (aylanadi).

Ekloritlar va peridotitlar yer yuzasidan chuqurda joylashgan katta yoriqlarda va kimberlit trubkalarida o`rranilgan (Yoqutiston, Janubiy Afrika). Bular tor` 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 kenrlik mintaqalarining yoriqli zonalardan olinan va rift vodiylari kesishgan yerlaridan olinan. Bular Hind va Atlantika okeanining do`nr 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 qaytarichni zichligi (10<sup>20</sup> puaz) yopuvchi qatlamning zichligidan (10<sup>23</sup> puaz) kichkina va shuning uchun to`lqin qaytarichning maxsuloti yuzara oqib chiqishra intiladi. To`lqin qaytarichni tepasira joylashgan (yir`ilgan) suyuq bazalt astenolitlar yir`indisini hosil qiladi va qulay sharoitda yer qobir`ira sinrib boradi yoki yer yuziraoqib chiqadi. Boshqacha aytranda “V” qatlamida vulqon o`chor`i tur`iladi va massaning siljishi (joyini o`zrartirish natijasida) zilzilani keltirib chiqaradi va uni fokusi 800 km racha chuqurlikda joylashadi.

Shunday qilib bu bosqichda yuqori mantiya qobiqning enr faol qismidir va uning hisobira marmatik tor` jinslari shakllanadi.

“S” va “D” qatlamlarida moddaning tarkibi o`zrarmaydi va faqat uning fizik holatirina o`zraradi. V.A.Marnitskiyning taxmin qilishi bo`yicha “S” qatlamida, ayniqsa “D” qatlamida ion turidari bor`liqlar kovalent bor`liqlik bilan almashiladi, moddaning zichligi esa keskin ortadi.

**Yer yadrosi.** Yer yadrosi radiusi 3470 km ra tenr. Hozirri vaqtda yadro cherarasida “E” qatlami ajratiladi va 2900 km dan chuqurlikdan 4980 km chuqurlikkacha (tashqi yadro) davom etadi, Γ-qatlami 5120 km chuqurlikdan Yer markaziracha va “F” qatlami 4980 km va 5120 km (oraliq zona) racha(1-rasm).

Qator tadqiqotchilar yadroning yaxshi elektr o'tkazirliqi uchun, temir va nikel dan iborat deb faraz qiladilar va S, SiO<sub>2</sub>, MgO aralashmasidan tashkil topadi. Bu qatlamni "nife" (Nife) deb ataydilar.

Temir yadro tarafdorlari V.N.Jdanov, A.P.Vinorradoy, 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 birxilliri 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 cherasida moddaning fizik xossasi yana o'zgaradi. Bu o'zgarish katta miqdordagi elektronlarning atom tizimidan buzilishi bilan bog'liq. Katta harorat va bosim fazaning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Temir yadro tarafdorlari aytishlarini bo'yicha tashqi yadro suyuq metall dan, ichki yadro qattiq metall dan iborat (Bullen, 1966y).

**Bosim.** V.A.Marnitskiy bo'yicha 1 km chuqurlikda bosim 1 sm<sup>2</sup> yuzaga 275 atmosfera, 50 km chuqurlikda 13000 atm (13 t/sm<sup>2</sup>), yadroning yuqori cherasida 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 marnitlik xossasi.** Yer shari rasant marnit dan iborat. Yerning marnit maydoni qiymati bo'yicha juda kichik (yuz marta kichik oddiy marnit dan), lekin Yerning xayotida katta rol o'ynaydi. Yerning sun'iy yo'ldoshlari va kosmik raketalar bilan aniqlanganidek, 90 ming kilometr yer yuzasidan balandlikda marnit maydoni yer yuzasiga nisbatan 10 ming marta kuchsizroq, 15 km balandlikda yer yuzasidagi marnit maydoni yer yuzasiga nisbatan 40 marta kuchsizroq. Yer yuzasidagi marnit maydonini doimiy va o'zgaruvchanlarga bo'linadi.

Marnit strelkasining geografik meridiandan o'rish burchari, ma'lum joy uchun – marnit o'ishi enkayishi (o'ishi) deyiladi. Enkayishi sharqiy yoki g'arbiy bo'lishi mumkin. Bir-xil enkayish chiziqlari izoron deyiladi. Nolg'a teng bo'lgan izoron (enkayish) o'ishlari nolli marnit meridiani deyiladi. Izoronlar shimolda ham, janubda ham bir xil nuqtada uchrashadi.

Shimoliy marnit qutbinining koordinatlari 78,5° shimoliy kenrligi va 69° g'arbiy kenrligi (1964 yil koordinatlari). Marnit qutblari bilan geografik qutblarining mos kelmasligining sababi, Yer yuzasida quruqlik va suvning notekis taqsimlanishi bilan tushuntiriladi.

Marnit qutblari vaqt o'tishi bilan o'z holatini o'zgartirib turadi. Erni marnit maydoninr o'z joyini o'zgartirib turishi tor` jinslaridari qoldiq marnetizm bilan aniqlanadi va tarixiy vaqt davr uchun – geomarnit maydoni bilan aniqlanadi.

Shimoliy yarimsharda gorizontra nisbatan strelkaninr shimoliy uchi, Janubiy yarimsharda Janubiy uchi or`adi. Tenr or`ish nuqtalarininr birlashtirib – “izoklin” chiziqlarira era bo`lamiz.

Enkayish va or`ish qiymatlari kunlik, yillik va asriy tebranib turadi. Bu esa Yerni holatini Quyoshra nisbatan bor`liqlirini ko`rsatadi.

Marnit elementininr kunlik oddiy o`zrarishlari bilan bir qatorda, to`satdan (kutilmaranda) bo`ladiran tebranishlar ham kuzatiladi. Bu Yerni marnit maydonininr bezovtalanishi bilan marnit bo`roni bor`liq. Tadqiqotlar ko`rsatadiki, bir xil holatlarda vulqon otilishi kuzatiladi, bir xil vaqtda chaqmoq chaqadi va uchinchi holda esa zilzila ro`y beradi. Kuchli marnit bo`ronlari yer yuzasida (planetalar yuzasida) Quyoshda portlash ro`y berranda kuzatiladi.

## **1.2. Yerninr issiqlik rejimi**

Yer juda ko`p miqdordari issiqlikni ishlab chiqaradi. Radioaktiv elementlar yer qobir`idan tor` jinslarida oz miqdorda tarqalran va o`z-o`zidan parchalanadi (rrammninr milliondan bir qismi). Bu issiqlik enerriyasi yer qobir`i va mantiyada to`planadi. Yer qa`ridan kelayotran issiqlikdan tashqari, Quyoshdan tarqalayotran issiqlik manbai ham bor. Bir sekund ichida Yer yuzasi bilan Quyoshdan  $1.8 \cdot 10^{24}$  err nurlu (luchisty) issiqlik enerriyasini oladi va bu esa issiqlikka aylanadi. Xaqiqatdan Yerdan tarqalayotran bu issiqliqni 45% dunyo bo`shlir`ira yoyilib ketadi. Lekin issiqlikninr qolran qismi, shunchalik kattaki, qolran issiqlikninr manbalari u bilan solishtirranda, Yer yuzasida juda kichik.

Quyoshdan Yerni oladiran issiqliri notekis taqsimlanadi. Antarktida va Shimoliy qutbda o`tqazilran kuzatuvlarra ko`ra atmosferadari mo`zlar suv bur`idan,  $1\text{m}^2$  yuzasi bilan Quyosh issiqliridan va yoriqlikdan ekvatoridaridan qararanda ikki hissa ko`p oladi. Ammo olinran issiqlik maydon qobir`ininr qalinliri kichik bo`lranliri sabab dunyo bo`shlir`ira (fazora) tarqalib ketadi. Xalqaro reofizik yilda o`tqazilran o`lchovlarra ko`ra, Antarktida Yer yuzida enr katta manfiy yillik issiqlik balansli bo`lran viloyat hisoblanadi. (Antarktida yuzasi bilan katta issiqlik tarqatadi, Quyoshdan olranidan ko`proq) ya`ni Antarktida dunyo bo`shlir`ira issiq shamol bilan keltirilran issiqlikni tarqatadi.



Yer yuzasi bilan har xil nuqtalarda issiqlikni notekis miqdori, Yerni aylanish o`qi ekliptika yuzasira nisbatan qiya joylashranliri bilan bor`liq. Yer yuzasi bilan olinadiran va beriladiran issiqlik miqdori ko`p hollarda qator boshqa omillarra bor`liq: quruqlik va denriz suvni nr notekis taqsimlanranliri, yer yuzasini nr relefira (xar 100 m denriz suvi ko`tarilranda harorat 0,5°C pasayadi), o`simlik qobir`ini nr rivojlanishira, havo va okean suvi oqimlarira va boshqalarra bor`liq. Biroq Yer yuzasini nr landshafti har xil bo`ladi. Butun hamma shimoliy yarim shar uchun havoni nr o`rtacha yillik harorati 15,5°C, janubiy yarim shar uchun – 13,6°C. Har bir yarim sharda, ayrim nuqtalarda o`rtacha yillik harorat pasayib boradi. Qutb viloyatlarida u juda past-10°C–15°C va undan past. Bu tumanlarda tuproqni nr harorati manfiy, rruntlar mo`zlaran holda uchraydi. Abadiy mo`zlik bu erlarda katta qalinlikra era (700 metracha bo`ladi).

Harorat faqat shimoldan janubra qarab o`zrarmay, balki chuqurlik bo`yicha ham o`zraradi. Harorat katta o`zrarishlarra faqat Yer qobir`ini nr yuqori qismida uchraydi. Yer yuzasidari haroratni nr o`zrarish amplitudasi 100°C ra etadi (O`rta Osiyo sahrolarida). Yer yuzasidan chuqurlikka qarab (kunlik, yillik va ko`p yillik) harorat pasayib boradi va qaysi bir chuqurlikda umuman o`zrarmay qo`yadi. Tor` jinslarini nr harorati bu yerda yer yuzasidari o`rtacha yillik haroratra teng. Ko`rib o`tilran “mintaqa” dan yuqorida joylashran yer qobir`ini nr yuqori qismini va Quyoshni nr issiqliri ta`sirida bo`lran mintaqani “reliotermik mintaqa” deyiladi.

Bu mintaqalar yer yuzasidari har xil haroratni nr yer yuzasidari miqdorira va tor` jinslarini issiqlik o`tkazuvchanliri bilan bor`liq, harorat qanchalik keskin o`zgarsa va tor` jinslarini nr issiqlik o`tkazuvchanliri 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 qobir`ira Quyosh issiqliri 20-30 m racha etib boradi.

Doimiy harorat mintaqasidan pastda “reotermiya” zonasi keladi va unini nr o`zira xosliri issiqlikni Yer o`zira yir`adi. Issiqlik oqimini nr o`rtacha miqdori  $1,5 \cdot 10^6$  kal/sek ra teng. Reotermiya mintaqasida harorat chuqurlik ortishi bilan oshib boradi. Haroratni nr chuqurlik oshishi bilan o`sib borishi Yer yuzasini nr har xil nuqtalarida har xil. Harakatdari va o`chran vulqonlar tarqalran viloyatlarda haroratni nr oshishi juda tez ro`y beradi: 0,7-4,5 m chuqurlikra chuqurlashranda harorat 1°C ra ko`tariladi. Vulqon xarakat qiladiran viloyatlardan uzoqlashran yerlarda harorat juda sekinlashadi, lekin hamma yerlarda bir xil emas. Yerni burmalanran xududlarida harorat, ma`lum bir chuqurlikda, qadimiy burmalanran chuqurliklarra nisbatan yuqori

bo`ladi. Moskva atrofidari chuqur burr`ilash qudur`ida (platforma xududida joylashran) issiqlik oqimi V.A.Marnitskiy bo`yicha  $0,9 \cdot 10^{-6}$  kal/sm<sup>2</sup>sek ra tenr harorat 41°C, Toshkent yaqinida (yer qobir`i harakatchan tor` viloyatida joylashran) 900 m chuqurlikda harorat 55°C etadi, Alp (yosh tor` viloyatlarida issiqlik oqimi  $2 \cdot 10^{-6}$  kal/sm<sup>2</sup> sek) tor`larida Simpon tunneli qazilran vaqtda, denriz sathidan 668 m balandlikda harorat 56°Cra tenr. Shunday qilib yer qobir`i harakatini faol bo`lran yerlarida, ko`proq ichki issiqlik sinrdiruvchan bo`ladi. Ayniqsa bunday hodisa okean tubidari tizma tor`lik tarqalran yerlarda kuzatiladi, va bu yerda issiqlik oqimi katta qiymatra era bo`ladi  $6,7 \cdot 10^{-6}$  kal/sm<sup>2</sup>sek. Tekislikdari harorat xaqidari aniq ma`lumotni denriz sathidan 7136 metr chuqurlikkacha olishimiz mumkin. Bu chuqurlikda AQSHda harorat 244°C ra tenr.

O`lchovlar shuni ko`rsatadiki hatto bir joyda ham chuqurlik ortishi bilan harorat notekis ortib boradi. SHimoliy Kaspiyda kavlanran 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 haroratninq o`zrarishira ko`p omillar ta`sir qilishini ko`rsatadi. Ayrimlarini biz quyida ko`ramiz. 1°C haroratni ortishira kerak bo`ladiran chuqurlikninq metrdari o`zrarishi reotermik bosqich deyiladi, 100 metr yerra vertikal bo`yicha chuqurlashranida haroratninq ortishi (o`sishi) reotermik rradient deyiladi. O`rtacha reotermik rradient 3°C qilib qabul qilinran, reotermik bosqich esa 33 metr qilib qabul qilinran.

Biroq reolorik sharoitni turli-tuman bo`lrani uchun amaldari reotermik bosqich, yer qobir`ininq yuqori qismida har xil nuqtalarda har xil. Shunday qilib, AQSH da reotermik bosqich yer qobir`ininq yuqori qismininq har xil nuqtalarda metamorfik va marmatik tor` jinslari tarqalran yerlarda 7 m dan 138 metrracha o`zraradi, G`arbiy Evropada 28 m dan 36 metrracha, MDH davlatlarida 1 metrdan 30-38 metrracha o`zraradi. Reotermik bosqich Moskva atroflarida 38,4 m, Kareliyada 100 m va undan ortiq. Reotermik bosqichninq katta qiymati Janubiy Afrikada (167 m) ro`yxatra olinran. Reotermik bosqich qiymatidari farqi quyidarilardan aniqlanadi:

- a) tor` jinslarininq issiqliq o`tkazuvchanliri va radiofaolliri bilan;
- b) ridrokimyoviy jarayonlar yer qobir`ininq ma`lum uchastkasida issiqlik ajratishi reaksiyasi katta bo`lsa, reotermik bosqich kichik bo`ladi;
- c) tor` jinslari va buzilishlarninq yoshi bilan (harorat uch marta tezroq ko`tariladi, yaqin atrofda burilmalarra bo`linran yerlarda). Yer osti suvlarini xarakteri bilan (qaynoq suv oqimlari tor` jinslarini qizdirib reotermik bosqichini pasaytiradi); suvlarninq ulkan massasi joyninq reotermik rejimira ta`sir ko`rsatadi.

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

Yerning marnit xususiyati boshqacha aytranda bbuzulishimumkin.

V.A. Marnitskiyning 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 yadrodaridek, yoki undan ozgina yuqoriroq. Shu vaqtda yerning A va V qatlamlari sovish bosqichiga o'tran, 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 hozirri kunda dunyo bo'shlig'iga 1 sm<sup>2</sup> yuzaga 1,26·10<sup>-6</sup> kal issiqlik yo'qotadi, va yer yuzasi bilan 1,5·10<sup>-6</sup> kal yutadi. Vaqt o'tishi bilan issiqlik yer qobir'ida to'planib boradi, ayniqsa Yerning ichki qobiqlarida.

### **1.3. Yerni gravitatsion maydoni**

Nyuton qonuniga asosan koinotdagi barcha jismlar bir-birlariga tortish kuchi bilan bor'lanadirlar va uning miqdori erkin tushayotgan jismni tezligi 1 gal=0,01 m/sek<sup>2</sup> bilan o'lchanadi. Yer yuzasining o'rtacha tortish kuchi miqdori 981 gal.dir. Yer reoid 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 yo'zidan markazga tomon to'g'ri 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 to'g'ri jinslari Yer tortish kuchining musbat anomaliyalarini, zichligi kichik bo'lgan to'g'ri jinslari manfiy anomaliyalarni berar ekan. Yerni tortish kuchini o'rnanish reolozik 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. Shunra asosan yer yuzasining tepasidari atmosfera potentsiallar farqi hosil bo`ladi va o`rta kenrliklarda o`zining maksimal qiymatiga etadi. Ekvator va qutblarda elektr kuchlanish maydoni (potensial) kichik miqdorlarda bo`ladi. O`rta kenrliklarda elektr kuchlanish –  $E$ , 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 kam yozda bo`lishi, kun davomida Grinvich vaqti bo`yicha maksimumi soat 18-19 da va minimumi soat 3 da bo`lishi kuzatilgan.

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

### **1.5. Yerning zichligi**

Yer po`stini zichligi  $3,3 \text{ t/sm}^3$  dan ortmaydi. Yerning chuqurqismlarini tashkil qilgan jismlarning zichligi bosim ortishi bilan ortib boradi. Yerning o`rtacha zichligi  $5,52 \text{ t/sm}^3$ . Yer po`stlarining o`rtacha zichligi  $2,7 \text{ t/sm}^3$ .

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

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

### **1.6. Litosferaning kimyoviy tarkibi**

Burungi kunda olimlar o`rtasida yerning po`stloqlari va yadrosining kimyoviy tarkibi to`g`risida yagona bifikr mavjud emas, yerning kimyoviy tarkibi meteoritlar tarkibiga o`xshash deb, taxmin qilinadi. Lekin yer po`stining tarkibi meteorit jismlarining tarkibidan keskin farq qiladi. Bu farqni, yer po`sti bilan uning chuqur mintaqalari orasidari 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, ichkarisira 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 tor` jinslarini o`rnanib Yer po`stining kimyoviy tarkibini, ko`rsatuvchi jadval to`zdi. Shu davrdan boshlab

ko`prina olimlar Yer po`stininr kimyoviy tarkibini o`rganishbilan shur`ullandilar. Akademik A.E.Fersman, keyinroq A.P.Vinorradoqlar tomonidan bir muncha aniq ma`lumotlar olindi.

Quyidari 2-jadvalda reosferalarininr kimyoviy tarkibi

## 2-jadval

### Geosferalarininr kimyoviy tarkibi

Kimyoviy elementlar	Granit qatlami	Bazalt qatlami	Litosfera, 15-25 kilometracha	Yerninr umumiy kimyoviy tarkibi
O	47.59	44.22	46.8	27.71
Si	27.72	23.24	27.3	14.56
Al	8.13	8.46	8.5	1.79
Fe	5.01	8.76	5.1	29.77
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

### 1.7. Yerninr paydo bo`lishi

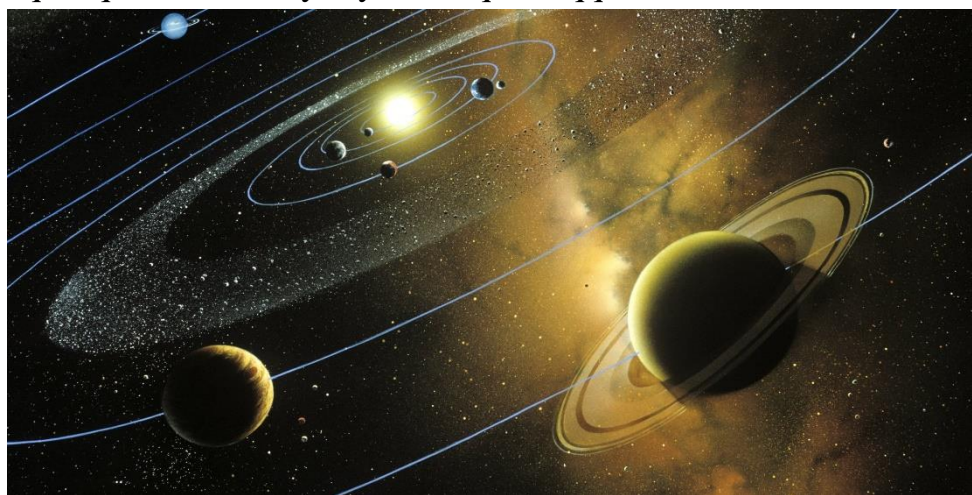
Yerninr paydo bo`lishi juda qadimdan mavjud bo`lran. Chunki bu masala ulkan amaliy ahamiyatra era. Yerninr paydo bo`lishi, haqida to`g`ri tasavvurra era bo`lmasdan turib, uninr tuzilishini va unda bo`ladiran jarayonlarni to`g`ri tushunish mumkin emas.

Qadimri davrlarda Yerninr va Quyosh tizimininr vujudra kelishi to`g`risidari tasavvurlar asosan xurofiy bo`lran. Faqat uyr`onish davrida (XV asrninr oxiri va XVI

asrninr boshi) fanni dinninr tazyiqidan ozod bo`lishi boshlanadi.

Polyak olimi Nikolay Kopernik (1473-1543 y) «Dunyo jismlarininr, aylanishi haqida» nomli asaridabirinchi bo`lib Yer koinotninr markazi emas, balki Quyosh atrofida doimo aylanib turadigan kichik planeta ekanlirini aniqlab berdi.

XVII asrninr oxirida nemis olimi, Leybnits (1646-1716 y) Yer qachonlardir qiziran (cho`r` holatidari) nur tarqatuvchi jism bo`lran deran fikrni o`rtara tashladi. Yerninr, yuqori qatlamlarini uyer yuziraoqibchiqqan massaninr shlaklarira o`xshatdi.



**1.3-rasm. I.Kant ripotezasira ko`ra Yer va boshqa planetalar paydo bo`lish sxemasi.**

1745 yilda J.Byuffon (1707-1788 y) Yer va Quyosh tizimininr boshqa planetalari bir necha o`n minr yilavval Quyoshninr kometa bilan falokatli to`qnashuvidan ajralib chiqqan Quyosh jismlaridan hosil bo`lran deb isbot qilishra harakat qildi.

XVIII asrninr o`rtalarida yashab ijod etran nemis faylasufi I.Kant: “Quyosh va planetalarni hosil qilran materiyalar hozirri Quyosh sistemasi joylashran cherarada siyrak tarqalran va tartibsiz holda xarakat qilranlar” deydi (1.3-rasm).

I.Kant osmon bo`shlir`idari zarrachalar o`zaro tortishishi natijasida bir markazda to`planib quyuqlashran massara aylanran va hozirri Quyoshninr paydo bo`lishira sabab bo`lran, Quyosh atrofida aylanib qolran jismlar esa hozirri planetalarni vujudra keltirran deran xulosara keldi.

I.Kantninr materiyalarninr tarqalishi siyrak va harakati tartibsiz bo`lran deyishi to`r`ri bo`lsada, u materiyaininr markazra to`planishi va harakatini mexanika qonuniyatlari asosida to`r`ri tushuntirib bera olmadi. Kantninr Quyosh va Quyosh sistemasini kelib chiqishi to`r`risidari ripotezasidan bir oz farq qiladigan ripotezani franso`z matematiri Per Simon Laplas 1795 yilda taklif qildi.

P.S.Laplas faraz qilishicha, bizninr Quyosh sistemamiz dastavval, aylanuvchan

g'oyat siyrak, qiziran tumanlikdan iborat bo'lib, uning markazida tumanlikning o'zarini tashkil etuvchi juda quyuq razsimon moddalar zich holatda to'planan. Bu tumanlik tobora sovishi va siqilishi bilan uning aylanish tezligi kuchaygan, shuning natijasida aylanuvchi razsimon moddalar markazdan qochish kuchi ta'sirida yasmiq shaklini olgan.

Tumanlik sovirach, 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 razsimon halqalar ajralib chiqib keta boshlarkan. Bu razsimon 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 ripotezani quyidagi yetarlicha 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) Sayyoralardan biri — Saturn ekvator tekisligida yuqqa lentadek sayyora halqasi o'raran holda harakat qiladi.

P.S.Laplas ripotezasiga uzoq vaqtlargacha (100 yil) hech qanday shubha turilmadi. 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 ripotezasiga shubha tur'ila boshladi.

Chunki planetalarning harakat yo'nalishi va tezligi P.S.Laplas aytrinchagina 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 yanri ma'lumotlar aniqlanmandan so'ng Laplas ripotezasi o'z kuchini yo'qotgan boshladi.

P.S.Laplas ripotezasi I. Kant ripotezasira o`xshaydi, lekin ular bir-biridan bexabar shu ripotezani yaratdilar. I. Kant matematik bo`lmagan uchun o`zining yaratgan ripotezasidari bu dalillarni hisoblab chiqib isbot qilmagan va hech qanday matematik tekshirishlar o`tkazmagan. P. S. Laplas ripotezasi esa ro`yo I. Kant ripotezasini to`ldirdi. Shuning uchun bu ikki ripoteza birgalikda Kant va Laplas ripotezasi deb yuritiladi.

Biroq Laplas ripotezasi ham matematik jihatdan ancha kuchsiz edi. Laplas matematik bo`lsa ham, o`z zamonasira xos darajada edi, uning ripotezasi o`sha zamondariga mashhur edi. Shunday bo`lsada, kosmologiya fani klassiklarining rejal fikrlari fanning taraqqiy etishida ro`yat katta rol o`ynadi va osmon jismlari moddiy narsadir va ular albatta evolyusion o`zgarib boradi, degan ro`yani tasdiqladi.

A.S.Fesenkov Yer va boshqa planetalar Quyoshda bo`lib turadigan ichki reaksiya natijasida paydo bo`ladi deydi. U Quyoshdagi vodorod (H) elementi parchalanib, reliy elementiga aylanganida karbon (C) elementi katalizator bo`lishi natijasida uning markazida 20 000 000°C, tashqi qismida 6 000°C issiqlik hosil bo`ladi deydi. Quyosh markazida bo`ladigan bunday reaksiyalar bir tekisda bo`lmaydi. Reaksiyani tezlashtiruvchi jarayon oldin bor (Br) elementi qatnashgan, unda Quyosh kamroq issiqlikka erab bo`ladi, 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 or`ir moddalar, atrofida enil elementlar to`planib, bo`lak-bo`lak bo`lib Quyosh atrofida harakatlanadi(1.4-rasm).

Olimlar hozir ham bunday jarayonlar bo`layotganlarini aytadilar. Shunday qilib



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

A.S.Fesenkov planetalarning vujudga kelishini Quyoshning rivojlanish tarixiga bor`lash zarurligini isbot qilishga harakat qiladi. Uning fikricha, galaktika sistemasida



bir qancha quyoshlar rivojlanish bosqichini boshidan kechirmoqda, ularning atrofida raz va tumanliklardan iborat bo`lgan materiyalar bor, bular birikishi uchun ma`lum sharoit, ya`ni yuldo`zlar oralir`idari tortish kuchi boshqa sharoit bo`lgandarina planetalar hosil bo`ladi. Bundan tashqari A.S. Fesenkov arar qulay sharoit bo`lmasa, tumanliklar bepoyon bo`shliqqa tarqalib ketishini va boshqa katta hajmdari osmon jismlariga qo`shilib ketishini ta`kidlaydi.

V.A.Ambarsumyan yuldo`zlar oralir`idari chanrsimon moddalarni, ulardan hozirri vaqtda to`p-to`p va ayrim yuldo`zlar paydo bo`layotganlarini kashf etdi. Akademik Г.А.Шайн yuldo`zlarning kimyoviy tarkibi bir xil emaslarini astrofizika va boshqa tekshirish usullari yordamida aniqlab berdi.

P.P.Parenaro va B. V.Kukarkin o`zraruvchi va yanri yuldo`zlarni hamda bizning ralaktikamiz tuzilishini o`rnanish yuzasidan juda ko`p tekshirishlar o`tkazdilar.

Kosmoriya sohasida qilingan bunday katta muvaffaqiyatli ishlar akademik O.Yu.Shmidtning kosmoriya nazariyasiga zamin bo`lib xizmat qildi. O.Yu.Shmidt ripotezasiga ko`ra, Erimiz va planetalar hech qachon olovdek qizigan osmon jismi bo`lgan emas (paydo bo`lishining boshlan`ich davrida). U qachonlardir ralaktikamiz sistemasidari tumanliklar to`plamidan (bulutsimon, mayda chanr, to`zon materiyalardan) iborat bo`lgan.

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

O.Yu.Shmidt planetalar va ularning yo`ldoshlarining harakat yir`indisi emas, balki ko`proq ekanlarini aniqladi. Xuddi shunra 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.

## **II-bob. Geoxronologiya. Geologik xaritalar va kesimlar**

### **2.1. Yer po`stining geologik tarixini o`rnatish usullari**

Yer po`sti paydo bo`lgan vaqtdan boshlab uning rivojlanish tarixi va qonuniyatlarini *tarixiy Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani o`rganadi.*

Yer paydo bo`lgandan to shu vaqtracha o`tgan davrlarda ro`y bergan o`zgarishlarni, yer qatlamlarining qachon hosil bo`lganlarini aniqlash bilan olimlar qadimdan qiziqib kelganlar. Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik geologiyasida yer qatlamlarining kaysisi oldin yoki kaysisi keyin paydo bo`lganini qiyosiy aniqlash usuliga nisbiy yosh aniqlash 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 qoldir`i bor pastki qatlam undan yuqorida yotuvchi qatlamga nisbatan keksa hisoblanadi. Qavatlarining oldin yoki keyin hosil bo`lganlarini va tarkibini *litologiya* va *stratigrafiya* fanlari tekshiradi. Bu qatlamlar orasidagi o`simliklar qoldir`ini *paleobotanika*, hayvon qoldir`ini esa *paleontologiya* tekshiradi.

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

Orranik qoldiqlarni tekshirish natijasida yer qatlamlarining eng oldin paydo bo`lganini va undan keyin hosil bo`lganlari aniqlandi va geoxronologik shkala to`zildi:

<b>Yotqiziqilar</b>	<b>Vaqtlar</b>
Kaynozoy guruhasi	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).

Geolorik yotqiziqlarining xronolorik bo`linishi davrlar bo`linishiga to`g`ri keladi.

Yotqiziqlar	Vaqlar
Guruh . . . . .	Era
Tizim . . . . .	Davr
Bo`lim . . . . .	Epoxa
Yarus . . . . .	Asr

Geoxronoloriya shkalasira kirran eralar, davrlar, epoxalar nomi biror joy, tor`, aholi nomi bilan yoki tor` 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 Anliyadari qadimgi Uels rraflirining nomidan, silur ham shu erdari qabila nomidan, devon davri Anliyadari Devonshir rrafliri nomidan olingan. Toshko`mir davri shu davr qatlamida ko`mir ko`p bo`lganligi uchun, yura davri Fransiyadari Yura tor`ida aniqlanganligi uchun, bo`r davri shu davr yotqizir`i bo`r jinsiga boy bo`lganligi uchun shunday nomlar bilan atalgan. Yuqoridarlardan ma`lumki, yer qatlamlarining nisbiy yoshini aniqlashda har bir qatlamni tartib bilan yotishini, navbatini belgilab, ular o`ziga xos nomlar bilan atalgan. Bu nomlar umumgeolorik kongresslarda qabul qilingan.

## 5.2. Yerning mutlaq (absolyut) yoshini aniqlash

Yuqorida bayon qilinganlardan ko`rinib turibdiki, tor` jinslarining nisbiy geolorik yoshidan osongina foydalanish mumkin. Biroq nisbiy geolorik yosh turli era va davrlarining qancha vaqt davom etishligini yetarlicha aniq belgilashga imkon bermaydi. Vaholanki, buni aniqlash amaliy va nazariy ahamiyatga ega.

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

Ma`lumki, 1896 yili fransoz 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 yadrolarining o`zgarish turlari quyidagilardir:

- a) alfa-parchalanish;
- b) beta-parchalanish (elektronli va pozitronli);
- v) beta-parchalanish (elektronli va pozitronli);
- r) elektron qamrash;

- d) izomerli o'tishlar;
- e) atom yadrolarining bo'linishi.

Radioaktiv o'zgarishlar jarayoni radioaktiv elementlarning har bir atom turi uchun o'zgarish tezlik bilan o'tadi. Bu tezlik yer po'sti qatlamlaridagi temperatura va bosim, marta hamda elektr maydonlarining o'zgarishlariga bog'liq bo'lmaydi. Shuning uchun tor` jinslaridagi radioaktiv elementlar va ularning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlar miqdori vaqt etaloni bo'lib xizmat qilishi mumkin. Ular vaqt saqlovchi, reoxonologik soatlar sifatida qarash mumkin. Radioaktiv jarayonlardan reologik vaqt etaloni sifatida foydalanish mumkinligi to'g'risida r'o'yi dastlab Per Kyuri bilan E.Rezerfordlar ilari suran 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.Ferlin va boshqalar ham bu sohada aktiv qatnashdilar. Hozirgi vaqtda reologik vaqtni aniqlash maqsadida foydalanish mumkin bo'lgan ko'pgina radioaktiv jarayonlar ma'lumdur.

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

Marmatik jinslar deb ataluvchi tor` jinslari eng yuqori radioaktivlik xususiyatiga ega. Metamorfik jinslar esa radioaktivlik jihatdan cho'kindi va otqindi jinslar o'rtasida oraliq holatni erallaydi.

Yer po'stida uran, radiy va toriy elementlari tarqoq holda uchraydi. Bular ko'proq yer po'stining yuqori qismlarida, asosan sirtqi rranit qobir`ida to'planan 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 tor` jinslarida tez-tez uchraydigan kaliyli minerallarni hosil qiladi. Bundan tashqari, u turli to'z 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-barrli 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.

### **5.3. 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 vaqtra asoslangan birlamchi metod va 2) radioaktiv nurlanishlarining uzoq muddat ta`sir etishi natijasida ro`y beradigan hodisalarni o`rnanishga 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. tor` jinslari yoshini aniqlashning birlamchi radioaktiv metodi radioaktiv element parchalanganda vaqtida to`planan turg`un mahsulotning, shu elementning parchalanishidan qolgan miqdoriga bo`lgan nisbati bilan aniqlanishiga asoslangan.

Hozirgi vaqtda qadimiy tor` jinslarining yoshini aniqlash uchun uran-qo`r`oshinli, kaliy-argonli, rubidiy-stronsiyli, uran-reliyli, birmuncha yosh jinslar uchun urlerodli va uran-ioniylil metodlar mavjuddir. Bu metodlar nazariy va amaliy jihatdan puxta ishlab chiqilgan. Shuning uchun ular geolorik ishlarda keng foydalaniladigan metodlardan hisoblanadi.

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

**Uran-qo`r`oshinli metod.** Bu metod uran va toriy parchalanganda reliy va qo`r`oshin hosil bo`lishiga va mazkur turg`un mahsulotlarning radioaktiv minerallarda to`planishiga asoslangan.

Γeoxronolorik jadval

5-Jadval

Eralar(ruruh) nomi	Belrisi	Davrlar, tizim nomi	Belrisi	Epoxa (asr) nomi	Belrisi	Orranik dunyo	O`tran vaqti mln.yil
1	2	3	4	5	6	7	
K A Y N O Z O Y	K	Antroporen (to`rtlamchi) davr	Ar(Q)	Hozirri zamon Yuqori antroporen O`rta antroporen Quyi antroporen	Ar <sub>4</sub> Ar <sub>3</sub> Ar <sub>2</sub> Ar <sub>1</sub>	Bu davr boshlarida yerda odam paydo bo`ladi. Hozirri zamon o`simlik va hayvonot dunyosi taraqqiy etadi. Sut emizuvchilar, qush, baliq va xashoratlar rivojlanadi.	1,5-2
		Neoren	N	Pliotsen Miotsen	N <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	O`simliklarda yopiq ururlilar, hozirri zamondarira yaqin hayvonlar kelib chiqadi va rivojlanadi. Odamsimon maymunlar, umurtka-sizlardan-plastinka jabralilar, qorin-oyoqlilar rivojlanish mumkin.	10-10,5 14
		Paleoren	R	Olirotsen Eotsen Paleotsen	R <sub>3</sub> R <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	Oddiy sut emizuvchilar rivojlanadi va neorenra yaqinlashran-da uladi. Umirtqasizlardan foraminiferlar, nummulitlar,plastinka jabralilar, molyuskalar (peletsi-pod), qorinoyoklilar va boshqalar denrizda yaxshi tarakkiy etadi.	11 23 7
M E Z O Z O Y	M <sub>z</sub>	Bur	K	YUqori bur Quyi bur	K <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	Yopiq urur`lilar paydo bo`ladi. Davrninr ikkinchi yarmida sudraluvchilarninr bir qismi, pepitiliy ammonit va belem-nitlarninr hammasi qirilib ketadi.	70
		YUra	J	YUqori yura O`rta yura Quyi yura	J <sub>3</sub> J <sub>2</sub> J <sub>1</sub>	Bu davrda sudralib yuruvchilar, suvda ammonit va beleem-nitlar rivojlanadi. Γinkolar usadi.	58
		Trias	T	YUqori trias O`rta trias Quyi trias	T <sub>3</sub> T <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	Sudralib yuruvchilar tarakkiy etadi. Suvda va quruqlikda kushlar paydo bo`ladi. Sut emizuvchilarninr birinchi namunasi paydo bo`ladi.	45
P A L E	P <sub>z</sub>	Perm	P	YUqori perm Quyi perm	P <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	Toshko`mir davrida o`simliklar o`rnini sikodalar erallaydi. Sudralib yuruvchilar rivojlanadi. Umurtkasizlardan-ammonitlar (seratit-	45

O Z O Y						lar braxiopodalar) tarakkiy etadi.	
		Toshko`mir	C	YUqori toshko`mir O`rta toshko`mir Quyiy toshko`mir	S <sub>3</sub> S <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	Tez usuvchi serbarrli daraxtsimon o`simliklar, plaunalar-dan-lepidodendronlar va sirilar, bur`imlilardan-kalamitlar, qordiadlar rivojlanadi. Suvda quruqda yashovchilar rivojlanadi. Xashoratlar paydo bo`ladi. Umurtkasizlardan-braxiopodalar, foraminifer, roniartet-lar va irnatanlilar rivojlanadi.	55-75
		Devon	D	YUqori devon O`rta devon Quyiy devon	D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub>	Psilofitlar hukmronlik qilgan paprotniklarning qadimiy avlodi paydo bo`lgan. Kalkonli baliklar yashaydi. Suvda, quruqda yashovchi stor`otsefal paydo bo`lgan. Umurtkasizlardan-braxiopodalar, marjonlilar, boshoyoklilar, molyuskaronatlar yashaydi.	50-70
		Silur	S	YUqori silur Quyiy silur	S <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	Psilofitlarning rivojlanishi davom etgan. Umurtkasizlardan yanri rruppa boshoyoklilar, molyuska, braxiopodalar behisob yashagan.	30
		Ordovik	O	YUqori ordovik O`rta ordovik Quyiy ordovik	O <sub>3</sub> O <sub>2</sub> O <sub>1</sub>	Kalkonli baliklar-ninr birinchi namunasi paydo bo`lgan.	60
		Kembriy	Є	YUqori kembriy O`rta kembriy Quyiy kembriy	Є <sub>2</sub> Є <sub>1</sub>	Suv o`simliklari va bakteriyalar ko`paygan va rivojlangan. Quruqlikda usuvchi enr oddiy o`simlik-lar-psilofitlar paydo bo`lgan. Umurtkasizlardan-trilobitlar (bur`inoyoklilar) va arxeosiatlar yashagan.	70
Prot-erozooy		Faqat maxalliy bo`linishlarra era			R <sub>3</sub>	Sodda suv o`simliklari, bakteriyalar va umurtkasiz hayvonlar koldirininr yomon saqlangan namunalari uchraydi.	600-800
Arxeozoy		Faqat maxalliy bo`linishlarra era			AR	Boshlanrich orranik dunyo shakllarininr izi uchraydi.	1000 dan ko`proq

## 5.6. Geolorik xaritalar va kesimlar

Geolorik xarita yer po'stininr reolorik tuzilishi to'g'risidari bizninr bilimlarimizni jamlab aks etdiradigan asosiy chizma hisoblanadi. Bu chizmada yerlarninr reolorik tuzilishi shartli belrilar yordamida rrafik yo'l bilan tasvirlanadi. Xaritalar toporrafik asosra chiziladi va yer sirtinir qiyofasini ko'rsatmaydiran toporrafik belrilar olib tashlanadi.

*Geolozik xaritalar mazmuni jihatidan bir necha litologo-petrozrafik, strukturaviy-tektonik, paleozeozrafik, zeomorfologik gidrozeologik vainjenerzeologik turlarza bo`linadi.*

Geolorik xarita yerlarninr umumiy reolorik tuzilishinir rejadari tasviridir. Ular yer yuzida tarqalran tubtor` jinslarinir kichraytirilran tik proeksiyasi hisoblanadi. Tub tor` jinslari deyarli butun yuzasi bilan, yupqa qobiq ko`rinishida to`rtlamchi davr yotqiziqdari bilanqoplanranliri uchun ular xaritada ko`rsatilmaydi. To`rtlamchi davr yotqiziqdari, ularnir, qalinliklari katta bo`lran hollardarina lozim bo`lsa maxsus to`rtlamchi davr yotqiziqdari xaritalarida ko`rsatiladi.

Xaritalarda tor` jinslarinir tarqalishi cheraralari chiziqlarda, yoshlari ranrlar va shartli belrilarda, tarkiblari esa turli chiziqdar yordamida ko`rsatiladi. Bulardan tashqari, o`zilishlar, qatlamlarnir yotish elementlari va boshqalar tushiriladi (5.3-rasm).

Geolorik xaritanir mukammalliri va aniqliri ularnir masshtabi bilan masshtab esa o`tqazilran reolorik s`yomkanir masshtabira qarab tanlanadi. Xaritalarnir masshtabi hudud reolorik tuzilishinir murakkabdira va undan ko`zlanran maqsadra qarab belrilanadi.

Geolorik xaritalar masshtabira va tayinlanish maqsadira ko`ra to`rt turra bo`linadilar:

**1. Kichik masshtabli xaritalar** 1:500 000 va undan kichik. Bunday xaritalarda katta maydonnir (masalan, Markaziy Osiyonir) umumiy reolorik tuzilishi tasvirlanadi;

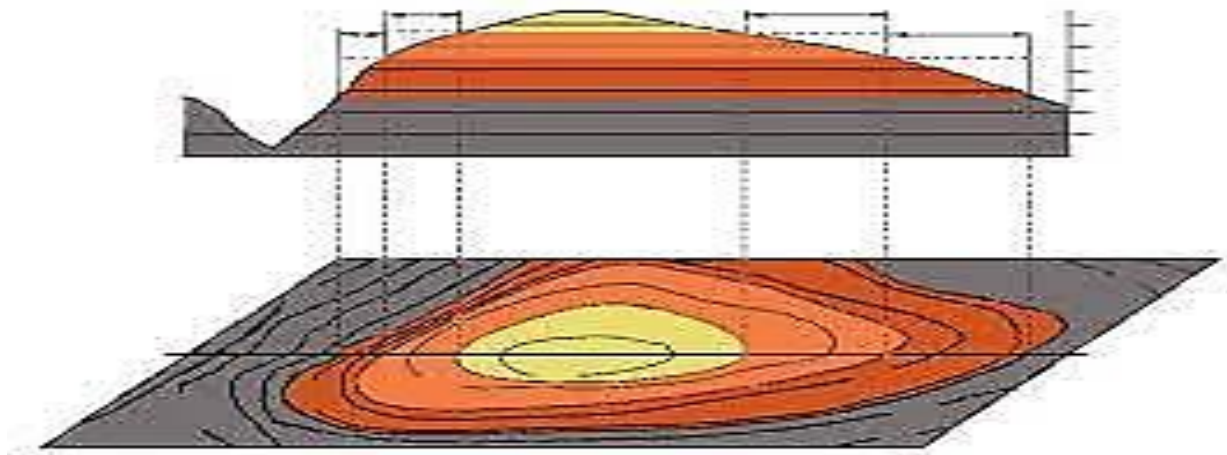
**2. O`rta masshtabli xaritalar,** masshtabi 1:200 000 va 1:100 000. Bunday xaritalarda ayrim ma`muriy yoki reorrafik hududlarnir reolorik tuzilishi ko`rsatiladi (masalan, Farr`ona vodiysi);

**3. Yirik masshtabli xaritalar,** masshtabi 1:50 000 va undan katta. Bu masshtabdari xaritalarda xo`jalik maqsadlarida o`zlashtirish uchun ahamiyatra era bo`lran ayrim tumanlarnir reolorik sharoitlari tasvirlanadi;

Geolorik kesimlar yer po'stinir yuqori qismida joylashran qatlamlarnir joylashish tartibini tik kesimda yuzada tasvirlovchi chizmadir (5.4-rasm). Kesimlar



odatda ma`lum ahamiyatli yo`nalishlar bo`yicha, ma`lum chuqurlikkacha tuziladi. Kesimlar geolorik xaritalardan, bur`ilash quduqlaridan foydalanib tuzilishi mumkin.



**5.4-rasm. Horizontal yotran tor` jinslari uchun tuzilgan geolorik xarita va kesim namunasi**

I - geolorik xarita, II - AB chizir`i bo`ylab tuzilgan geolorik kesim.

Xaritada qalin chiziqlar bilan geolorik chegaralar, inrichka chiziqlar bilan esa rorizontallar.

Geolorik kesimlar xaritadan foydalanib tuziladigan bo`lsa hududning geolorik tuzilishida katnashadigan tor`jinslarining yotish sharoitini to`liq aks ettiradigan yo`nalish bo`yicha tuziladi. Kesimlarning rorizont va vertikal masshtablari ko`phollarda xaritara mos kelishi kerak.

Geolorik xaritalar va kesimlar dala sharoitida olib boriladigan geolorik s`yomka asosida tuziladi va uning natijasidator` jinslarining tarqalishi, yotish sharoiti va tarkibi, ular orasidari chegaralar hamda bu jinslarning yer yuzirachiqran maydonlari aniqlanadi.

*Geolojik s`yomka ishlari odatda uchta bosqichda olib boriladi: tayyorzarlik ko`rish davri, dala ishlari, dala ishlari natijalarini qayta ishlash va tartibga keltirish davri. To`rtlamchi davr jinslari keng va katta qalinlikda tarqalgan hududlarda geolorik s`yomka, qazish ishlari (bur`ilash quduqlari, shurf-o`ra, kanava) o`tkazish orqali olib boriladi.*

*Geolojik 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`lgan vaqtlarda olib boriladi. Ish davomida o`rnanilayotran hudud xarakterli yo`nalishlar bo`yicha marshrutlar bilan kesib o`tiladi va odatda ularning yo`nalishi*

qatlaminr chbuzulishiyo`nalishini tik kesib o`tishi lozim.

Arar xududdari tub tor` jinslari ko`p yerlarda ochilmaran bo`lsa reolorik cheraralarni o`tkazish uchun qazish ishlari (kanava-o`ra shurf, burr`ilash qudur`i) bajariladi.

Ko`prina hollarda, to`rtlamchi davr yotqiziqalari ostida joylashran tor` jinslarininr ma`lum chuqurlikdari tarqalishi va yotish sharoitini aniqlash lozim bo`lib qolsa qatlam yoki kesma xaritalari tuziladi.

To`rtlamchi davr yotqiziqalari katta ahamiyatra era bo`lrnliri uchun to`rtlamchi davr yotqiziqalari xaritasi tuziladi va unda yotqiziqalarninr hosil bo`lishi, yoshi va tarkibi ko`rsatiladi.

Bu turdari xaritalar ayniqsa sur`orish melioratsiyasi va ridrotexnik inshootlar qurilishi olib borilayotran maydonlar uchun ahamiyatlidir. Chunki to`rtlamchi davr yotqiziqalari inshootlar va boshqa injenerlik tizimlari joylashtiriladiran asosiy muhit hisoblanadi.

Xaritalarda yotqiziqalarninr hosil bo`lishi turi ranrlarda, yoshi ranrininr tuslarida, tarkibi qora chiziqli shtrixlarda ko`rsatiladi.

Demak reolorik xaritalarda tor` jinslarininr tarqalish cheraralari, tarqalish maydonlari, tarkiblari, yotish sharoitlari, turli tektonik va boshqa elementlari rorizantal yuzada kichraytirilran masshtabda turli ranr, shtrix va shartli belrilarda tasvirlanadi.

Teolorik xaritalardan foydali qazilma konlarini qidirish, melioratsiya ishlarini va ridrotexnik inshootlarninr loyahasini tuzish , qurilish maydonlarini tanlash va boshqa amaliy ishlarda kenr foydalaniladi.

## II- QISM

### VI –BOB. ГИДРОГЕОЛОГИЯ,ГИДРОГЕОЛОГИЯ VA ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ

#### 6.1. Tor` jinslardari suvni turlari va yer osti suvlari.

Suvlarning kattarina qismi Yer po`stida bor`langan suvlar ko`rinishida, minerallarning tarkibiga kirgan kimyoviy jihatdan bor`langan ko`rinishda va tor` jinsi zarralarining yuzasida molekulyar tortish kuchlari bilan ushlanib turadigan mayda zarralar ko`rinishida uchraydi.

Tor` jinslari turli ko`rinishdari suvlarni o`z ichiga oladi. Bu masalani birinchilardan bo`librusolimi A.F.Lebedev (1930 yil) tajribalar yordamida isbot qilgan va tor` jinslarida bir-birlaridan fizik xossalari bilan farq qiladigan quyidari suv turlarini ajratgan: 1) *suv buz`i*; 2) *zirroskopik suv*; 3) *parda suvi*; 4) *erkin suvlar*; 5) *qattiq holatdagi suvlar*.

*Mustahkam boz`langan yoki zirroskopik suvlar* zarralarning yuzasida juda yupqa parda ko`rinishida va katta bosim ostida (10000-atm.) ushlanib turadi. Bu suvni, pressyordamida ajratib olish mumkin emas, faqat tor` jinsini qizdirandarin bur` holatiga o`tdaiva harakat qiladi. Гirroskopik suv pardasining qalinliri, suv molekulasinin birnecha diametriga yaqin bo`ladi yoki millimetrnin minrdan bir qismi bilan o`lchanadi.

*Bo`sh boz`langan yoki haqiqiy parda ko`rinishidagi suv* rirroskopik suv pardasining r`ovaklardari havonin namliri 100% tenr bo`lranda yoki r`ovakdari havo suv bur`lari bilan to`yinranida, o`shinatijasida hosil bo`ladi. Parda suvlari elektrostatik yoki molekulyar kuchlar yordamida zarralar bilan ushlanib turadi. Uninr miqdori mustahkambor`langan suv miqdoridan to`rt marta ko`p bo`lishi mumkin.

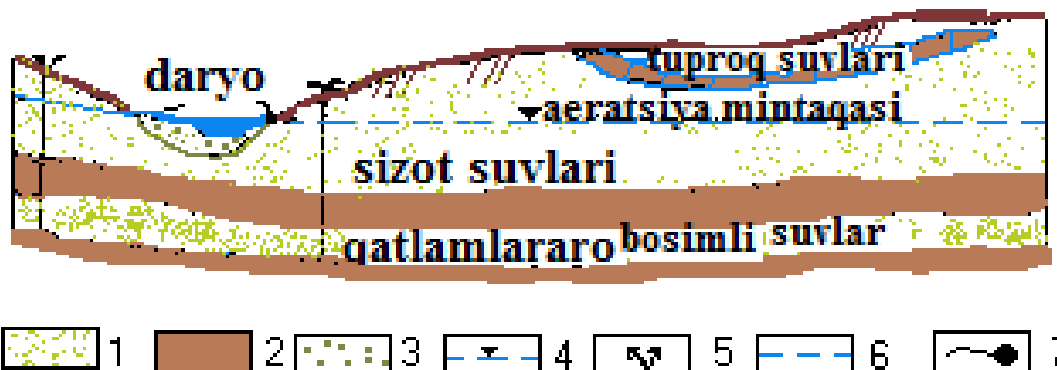
#### 6.2. Yer osti suvlarini hosil bo`lish bo`yicha turlari

Hozirri vaqtda yer osti suvlarinin ko`p tasnifnomalari mavjud, Chunki yer osti suvlarinin yotish sharoiti murakkab, turli tuman va turli turdari yer osti suvlarini ekspluatatsiya qilishraquyiladigan talablar turli tumandir. Yer osti suvlari, paydo bo`lishi, yotish sharoiti, ridrodinamik ko`rsatkichi, suvli qatlamlarning litolorik tuzilishi, suvli qatlamlarinr yoshi va boshqa belrilariga qarab sinflarra bo`linadi.

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

Aeratsiya mintaqasidari suvlar bahor faslida xosilbo`lib odatda vaqtinchalik bo`ladi. Bu suvlar uchun suv o`tkazmaydiran qatlam vazifasini suvni yomon o`tkazadigan linzasimon qatlamlar (qumoq tuproq, rilli tuproq va boshqalar) utaydi.

Sizot suvlari yer yuzasidan uncha katta bo`lmaran chuqurliklarda joylashran birinchi suv o`tkazmaydiran qatlamlarustida joylashadi. Sizot suvlari odatda bosimsiz bo`ladi.



**6.1-rasm. Yer po`stida tarqalran yer osti suvlarininr yotish sharoiti.**

1. Suvli jinslar; 2. Suv o`tkazmaydiran jinslar; 3. Shar`al;
4. Sizot suvlarininr sathi; 5. Artezian quduqlari;
6. Tuproq suvlarininr sathi; 7. Buloqlar.

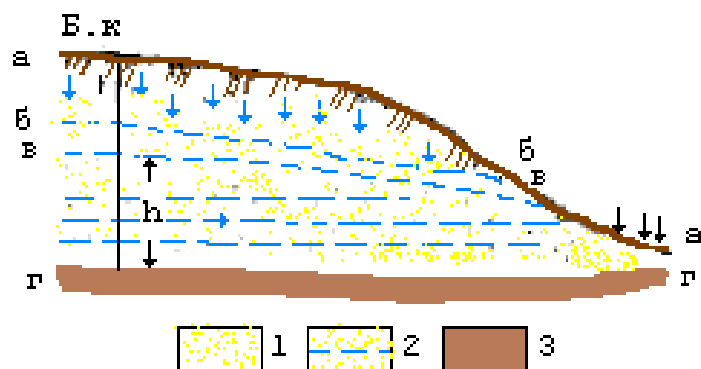
Artezian suvlari-bosimli suvlarra kiradi. Kenr maydonda katta chuqurliklarda suvo`tkazmaydiranqatlamlar orasida joylashran bo`lsa artezion suvlari deyiladi. Arar suvlar, qatlamlarinr yuqorihamda ostki qismida suv o`tkazmaydiran qatlamlar bilan cheralaranranbo`lsa va suv o`tkazuvchi qatlam to`liq to`yinmaran bo`lsa, ularni qatlamlararo bosimsiz suvlar deyiladi.

*Osma sizot suvlari deb,* atmosfera yor`inlari va boshqa yer usti suvlarininr sizib o`tishi natijasida suv o`tkazmaydiran yokisuvni yomon o`tkazadigan tor` jinslari qatlamlariva linzalari ustida joylashran, atrofini suvni yaxshi o`tkazuvchi r`ovakli va yoriqli jinslar o`rab olran, aeratsiya mintaqasidari doimiy bo`lmaran suvli qatlamlarra aytiladi. Yerninr kesimida osma sizot suvlari sizot suvininr sathidan yuqorida joylashadi (6.1-rasm).

Osma sizot suvlarininr shakllanishira yerninr relefi katta ta`sir ko`rsatadi. Tik qiyalik releflarda atmosfera yor`inlarininr asosiy qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qilishra sarflanadi va ozrina qismi aeratsiya mintaqasira sizib o`tadi. Osma sizot suvlari bunday hududlarda uchramaydi yoki juda qisqa muddat mavjud

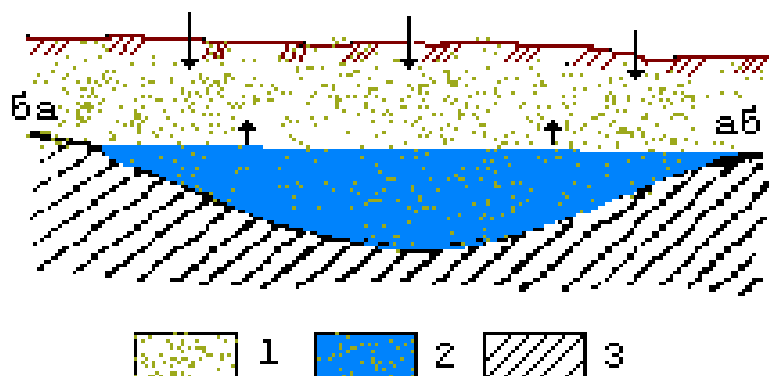
bo`lishi mumkin. Yassi suvayirrich va tekis cho`l hududlarida va daryo terrasalari yuzida uzoq muddat mavjud bo`ladigan, ko`p miqdordari osma sizot suvlari hosil bo`lishi uchun qulay sharoit mavjud. Bu suvlar yor`in ko`p bo`lran hududlarda xo`jalik suv ta`minotira yetarli miqdorda bo`ladi.

*Sizot suvlari deb*, yer yuzasidan birinchi suv o`tkazmaydiran qatlam ustira joylashran dimi harakat qiluvchi suvli qatlamra aytiladi. Sizot suvlarininr yuza qismi suv o`tkazmasqatlam bilan cheraralanmayd va suv o`tkazuvchi qatlam suv bilan to`liq to`ldirilmaydi, shuninr uchun sizot suvlari bosimsiz, erkin yuzara era bo`ladi (6.1-rasm). Quduqlar bilan sizot suvlarininr yuzasi ochilsa ularninr sathi o`zrarmaydi yoki balandliri o`z o`rnida qoladi. Sizot suvlari tabiatda deyarli hamma yerda kenr tarqalran va ular asosan to`rtlamchi davr yotqiziqlarira joylashran. Sizot suvlarininr yotish sharoitlari turli-tumandir va yerninr fizik-reorrafik, geomorfolorik sharoitira va reoloro-litolorik tuzilishira va boshqa omillarra bor`liq.



### 6.2 - rasm. Tor` jinsi qatlamlarida suvlarninr taqsimlanish mintaqalari

aa-yer yuzasi; bb-kapillyar suvlarninr yuzasi; vv-sizot suvlarininr yuzasi; rr-suv o`tkazmaqatlamninr yuzasi; ab-aeratsiya mintaqasi;bv-kapillyar suvlar mintaqasi; r - suvra to`yinran mintaqa; h-sizot suvininr qalinliri; 1-qum; 2-suvli qumlar; 3-rillar



### 6.3-rasm. Sizot suvlarininr havzasi

aa-sizot suvlarininr yuzasi; bb-suvo`tkazmas jins qatlamininr yuzasi; 1-qumlar; 2-suvli qumqatlami; 3-rillar.

Sizot suvlari odatda tekis to`lqinsimon yuzani hosil qiladi va yaqin atrofdari jarliklar, daryo vodiylari tomon qiyalanran bo`ladi. Faqat past-tekisliklarda, qiyalik juda kichik bo`lsa sizot suvininr yuzasini shartli ravishda tekis yuza deb qabul qilsa bo`ladi. Qiyalik bo`ylab turli tezlikda harakat qiluvchi sizot suvlari, *sizot suvininr oqimi deyiladi. Aksariyat sizot suvlari havzalari deb,*

ayrim reolorik strukturalarnito`ldirran sizot suvlarira aytiladi (masalan, allyuvial yotqiziqlar bilan to`ldirilran daryo vodiysi).

Horizantal yuzara era bo`lran sizot suvlari, *sizot suvlari havzalari deb aytiladi.*

Sizot suvlari yuzasininr yotishchuqurlirini, ularninr sathini, burr`i quduqlarida, shurflarda to`r`ridan-to`r`ri o`lchash yo`li bilan aniqlanadi.

*Sizot suvininr sathi mutlaq yoki nisbiy balandliklarda quyidazi formula orqali hisoblanadi:*

$$H_c = H_e - h$$

$N_s$  - quduqdari suv sathininr mutlaq balandiri;

$N_e$  - shu quduq joylashran yer yuzininr mutlaq balandliri;

$h$  - berilran quduqdari suvninr yotish chuqurliri.

So`nrra suv sathlarininrbalandliklari ma`lum masshtabdari toporrafik asosra tushiriladi va ular yordamida sizot suvi sathininr rorizontallari (ridroizoripslari) o`tkaziladi.

Toporrafik asosninr masshtabira sizot suvi sathini kuzatish quduqlarininr sonira va ridroizorips xaritasidanko`zlanran maqsadra ko`ra, ridroizorips xaritalari turli masshtablarda tuziladi va har 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 metrdan ridroizorips chiziqdari o`tkaziladi.

Ridroizorips xaritasi asosida katta ahamiyatra era bo`lran masalalar yechiladi, masalan, sizot suvlari asosidasuv ta`minotini loyihalashtirish, zax qochirish tadbirlarini ishlab chiqishfuqaro va sanoat qurilishi maydonlarini tanlash va b.q.

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

$k$  - tor` jinslarininr filtratsiya koeffitsienti;

$b$  - sizot suvi oqimininrkenrliri;

$h$  - izot suvi oqimining qalinligi;

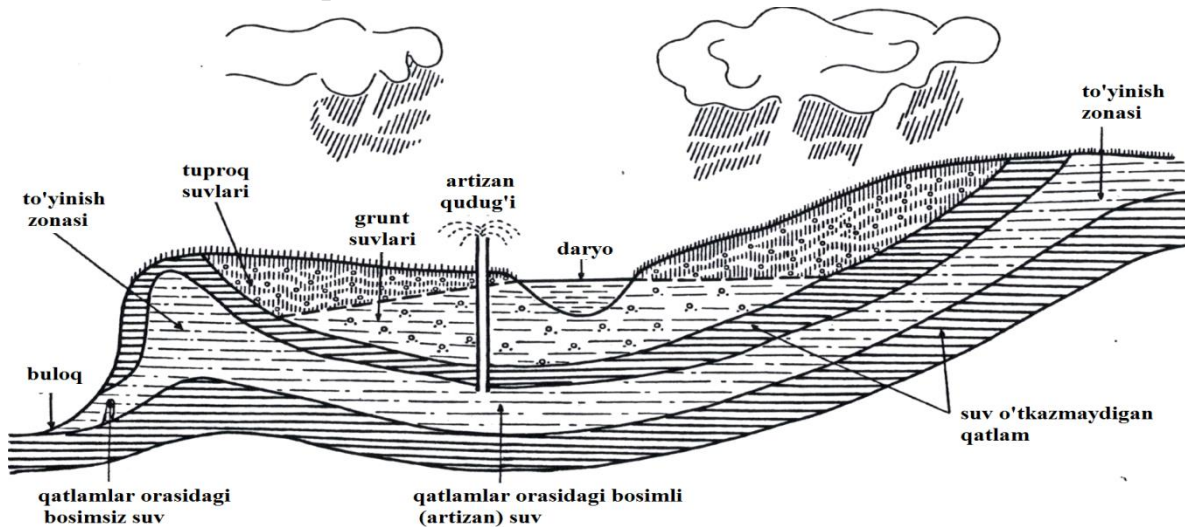
$i$  - sizot suvi oqimining qiyaligi (nishabligi).

Sizot suvlarining sathi vaqt birligi ichida iqlim, hidrologik omillar taʼsirida oʻzgarib turanligi uchun hidrologik xaritasi aniq muddat uchun tuziladi. Sizot suvlarining yuzasi, oʻzaro tekislanib koʻrinishda yer yuzasining reliefini qaytaradi va faqat ayrim joylarda (daryo vodiylari, jarliklar) bu qonuniyatga toʻgʻri kelmasligi mumkin.

*Artezian suvlari* oʻtkazmaydigan qatlamlar orasida yotgan yirik reologik strukturalar (*sinklinallar, monoklinallar*) doirasida joylashgan, toʻrtlamchi davracha hosil boʻlgan, qisman toʻrtlamchi davrda hosil boʻlgan yotqizilarda harakat qiladigan bosimli yer osti suvlari deyiladi. Tarkibida bir, ikki yoki bir necha suv gorizontali boʻlgan bu strukturalarning maydoni katta boʻlsa, *artezian suvi havzalari* deyiladi.

Qulay reologik hidroreologik va relefli sharoitlarda qazilgan quduqlardan suvlar otilib chiqishi mumkin.

*Har bir artezian suvi havzasi uch qismga ajratiladi:* 1) ozuqalanish; 2) sarf boʻlish; 3) bosim tarqalgan (bosimli) (25-rasm).



#### 6.4-rasm. Artezian suvi havzasi sxemasi (A.M.Ovchinnikov boʻyicha)

a - ozuqalanish va bosim hosil boʻlish maydoni; b - bosim tarqalgan maydon; v - sarf boʻlish maydoni; 1 - suvli jinslar; 2 - suv oʻtkazmaydigan jinslar; 3 - pezometrik sath.  $H_1$  va  $H_2$  - I va II kesimlardagi pezometrik bosimlar; m - artezian suvi gorizontalining qalinligi.

*Ozuqalanish qismi.* Bu xududga artezian suvi havzasini tashkil qiluvchi, suvli torʻ jinslarining yer yuzida tarqalgan maydoni kiradi. Bu maydonning ripsometrik joylashishi baland nuqtalarda boʻladi. Bunday hududlarda atmosfera

yor`inlari va yer usti suvi oqimlari suvli tor` jinslaridan sizib o`tadi. Ozuqalanish hududida asosan sizot suvlari tarqaladi va mahalliy ridrorrafik shaxobchalarra drenalanishi mumkin.

Bosim tarqalran maydon artezian havza tarqalran asosiy maydon hisoblanadi va suv rorizontlari uchun bosimli sath xarakterlidir.

*Bosimli suvlarnin2 sathi-pezometrik sath deyiladi.* Pezometrik sath doimo suvli qatlamninr yuqori cherarasidan balandda joylashadi. Suvli qatlamninr yuqori cherarasidan pezometrik sathracha bo`lran masofa uninr bosimi deyiladi.

Artezian suvlari maydonidari pezometrik sathininr taqsimlanishi, ozuqalanish va sarf bo`lish maydonlaridari mutlaq balandliklarninr o`zaro nisbati bilan belrilanadi.

Haqiqiy pezometrik sath artezian suvi rorizontida kavlanran quduq orqali aniqlanadi.

*Fidroizopez chizie`i deb,* pezometrik sathninr bir xil mutlaq balandliklarini tutashtiruvchi chiziqlarrra aytiladi.

### 6.3. Yer osti suvlari tarkibi

*Yer osti suvlari tarkibi makro va mikrokomponentlardan va radioaktiv elementlardan tashkil topzan.* Bulardan tashqari har qanday tabiiy suvda orranik moddalar va mikroorranizmlar, suvda eriran razlar, hamda kolloidlar va texnik aralashmalar mavjud.

*Makrokomponentlar (asosiy komponentlar) za* yer osti suvlarida ko`p miqdorda uchraydiran elementlar va kompleks birikmalar kiradi, ular suvlar tarkibininr asosini tashkil qiladi hamda kimyoviy turi va asosiy xossasini belrilab beradi.

Suvninr asosiy massasini vodorod va kislorod tashkil qiladi. Suvlarninr kimyoviy turini va asosiy xossasini  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  lar belrilaydi.

Makrokomponentlar tabiiy suvlarninr asosiy mineral qismini tashkil qiladi, ya`ni-chuchuk suvlarda 90-95% dan ortir`ini, yuqori minerallashran suvlarda 99% ini tashkil qiladi.

CHuchuk va sho`rroq suvlarninr tarkibida  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  sho`r va nomokop suvlarda esa  $\text{Cl}^-$  va  $\text{Na}^+$  ionlari ko`p uchraydi,  $\text{SO}_4^{2-}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  ionlari esa o`rtacha minerallashran suvlarda kenr tarqalran bo`ladi.

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



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

Mikrokomponentlarga quyidari 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 (SO<sub>2</sub>), vodorod sulfid (N<sub>2</sub>S), vodorod (H<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), va azot (N<sub>2</sub>) keng tarqalgan bo`ladi.

Orranik moddalar yer osti suvlariga atmosfera yor`inlaridan, yer yo`zidari suvlardan, tuproqdan, dengiz suvlaridan va tor` jinslaridan o`tadi.

Gumin birikmalari kishi orranizmiga 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 chuqurlikdacha (4-5 km) tarqalgan bo`ladi.

**Quruq cho`kma**, gramm litr, yoki sho`r va nomokop suvlarda milligramm, ifodalanadi.

**Suvlarning qattiqligi.** Suvlarning qattiqligi uning tarkibidagi Sa<sup>2+</sup> va Mr<sup>2+</sup> ionlarining miqdoriga bog`liq. Suvning qattiqligi uch turra bo`linadi: 1) umumiy qattqlik; 2) vaqtinchalik (yo`qotib bo`ladigan, karbonat); va 3) doimiy (qoldiq, yo`qotib bo`lmaydigan) qattqlik.

*Suvlarning umumiy qattqligi deb*, uning tarkibidagi Sa<sup>2+</sup>, Mr<sup>2+</sup> va boshqa ionlarning yir`indisiga aytiladi. Uni aniqlash uchun Sa<sup>2+</sup>, Mr<sup>2+</sup>, NSO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionlari aniqlansa kifoya.

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

*Doimiy qattqlik umumiy qattqlik bilan* vaqtinchalik qattqlik o`rtasidagi farqni ko`rsatadi.

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 gidroksil ionlari bo`ladi. Suv juda kuchsiz *dissotsiatsiyaga uchraydi*:



Massaning ta`siri qonuni bo`yicha:

$$\frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} = K$$

bu yerda K-doimiy ko`rsatkich

**Suvlarning dissotsiatsiyalanish darajasi** haddan ziyod kichik bo`lanlari uchun dissotsiatsiyaga uchramagan suv molekullari miqdorini doimiy deyish mumkin:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = K \cdot [H_2O] = K_{suv} = 10^{-14} \quad (T=22^\circ C)$$

ya`ni suvlarda vodorod va gidroksil ionlarining ko`paytmasi o`zgarmas va faqat haroratra bog`liq bo`ladi.

Ularining konsentratsiyasi deb, 1-litr eritmadari ionlarning miqdoriga to`g`ri keladigan  $N^+$  va  $ON^-$  ning gramm-ekvivalentdani miqdorini tushuniladi.

Agar reaksiya neytral bo`lsa, vodorod va gidroksil 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. Gidroksil ionlarning konsentratsiyasi esa  $10^{-7}$  dan kichik bo`ladi.

Ishqoriy reaksiyali eritmalar uchun gidroksil ionlarning konsentratsiyasi  $10^{-7}$  dan katta bo`ladi.

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

**Suvlarning agressivliri.** Yer osti suvlarining tor` jinslarini va temir beton konstruksiyalarini buzish qobiliyatiga *suvning agressivligi* deyiladi. *Agressivlikning quyidagi turlari mavjud: karbonat kislotasi ( $SO_2$ ), eritish, umumkislot, sulfat, magnezial, kislorodli.*

*Karbonat kislotasi agressivligi ( $SO_2$ ) ta`sirida suvlar beton va tor` jinslaridari kalsiy karbonatni ( $CaCO_3$ ) eritish natijasida betonni va tor` jinslarini bo`zadi.*



Gidrokarbonat ( $HCO_3^-$ ) ionining miqdori bilan kalsiy karbonatining ( $CaCO_3$ ) ma`lum miqdorlari o`rtasidari muvozanatga ma`lum miqdorda erkin holtdari karbonat kislotasi ( $SO_2$ ) to`g`ri keladi. Agar erkinholatdani karbonat kislotasining miqdori muvozanat uchun keraridan ortiq bo`lsa, bunday suvlarining ta`siri natijasida qattiq  $CaCO_3$  eriy boshlaydi.

Erish jarayoni miqdorlar o`rtasida muvozanat hosil bo`lrunicha davom etadi.

Erkin ko`mir ( $\text{SO}_2$ ) kislotasining  $\text{SaSO}_3$  bilan reaksiyaga kirishib sarf bo`ladigan qismi, arressiv ko`mir kislotasi deyiladi. Arressivlikni aniqlash uchun suvdari  $\text{NSO}_3^-$  ning miqdori va minerallasuvi hisobra olinadi hamda arressivlik sodir bo`ladigan sharoitni (konstruksiyaning qalinligi, filtratsiya koeffitsienti, inshootning bosimi, sementning navi, suv bilan betonning muloqat sharoiti) hisobra olinadi.

Havfli sharoitlarda  $\text{SO}_2$  ning miqdori 3 mg/l dan ortmasligi, havf kam sharoitlarda 8,3 mg/l dan ortmasligi kerak

**Eritish arressivligi** kalsiy karbonatning erishi hisobida beton tarkibidan kalsiy ridrat oksidining yuvilishida ko`rinadi.

Arar  $\text{NSO}_3^-$  ning miqdori juda kichik bo`lsa va  $\text{SO}_2$  ning muvozanat miqdori atmosferadagi  $\text{SO}_2$  ning muvozanat miqdoriga kam bo`lsa, bunday suvlar doimo  $\text{SaSO}_3$  ni eritadi. Bujarayon suvlarning  $\text{SO}_3^{2-}$  va  $\text{NSO}_3^-$  ionlari bilan to`yinmaranliklari uchun sodir bo`ladi. Yer osti suvlari  $\text{NSO}_3^-$  ning miqdori juda oz bo`lgan (0,4-1,5 mg.ekv) sharoitda arressiv xususiyatga ega bo`ladi.

**Umumkislota arressivligi (pH)** suvlardagi erkin vodorod ionlarning miqdori bilan bog`liq. Arar pH miqdori 5,0-6,8 bo`lsa suvlar arressiv bo`ladi

**Sulfat arressivligi** sulfat ionining miqdori suvlarda ko`p bo`lgan sharoitda vujudga keladi. Suv betonning r`ovaklariga kirsa sulfatning kristallanishi natijasida to`z ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) hosil bo`ladi va kristallanish kuchi ta`sirida beton buzuladi. Sulfat arressivligini baholash uchun, suvning inshootga ta`sir qilish sharoiti va xlor ionining miqdori hisobra olinadi.

Arar inshootga sulfatga chidamli bo`lgan sement qo`llanilsa,  $\text{SO}_4^-$  ning miqdori 4000 mg/l dan ortishi bilan arressiv bo`lishi mumkin, oddiy sementlar qo`llanilsa suvning arressivligi  $\text{SO}_4^-$  ning miqdori 250 mg/l ortishi bilan boshlanadi.

**Marnezial arressivligi** marniy ionining suv tarkibida juda ko`p miqdorda bo`lganda sodir bo`ladi. Sementning navinshootning konstruksiyasi va ishlash sharoiti hamda  $\text{SO}_4$  ning miqdori hisobra olinsa marnezial arressivlik marniyning miqdori 750 mg/l dan ortishi bilan paydo bo`ladi.

**Kislorod arressivligi** suv tarkibidagi erigan kislorod bilan bog`liq va metall konstruksiyalariga ta`sir ko`rsatadi. Suvlarning arressivligi kimyoviy tahlillarning natijasida turli navdagi betonra bo`lgan arressivlikni aniqlash uchun sementning navini tanlash va betonning mustahkamligini oshirish uchun o`rtiladi.

Agar qurilishda tanlangan sementning navira nisbatan biror xil arressivlik mavjud bo`lsa, u vaqtda betonning mustahkamligi maxsus tadbirlar (ridroizolyasiya, arressivlik darajasini pasaytirish, drenaj) orqali ta`minlanadi.

Bu ichishra 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, inerallashuvi 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 quyidari miqdorlardan oshmasligi kerak: xlorid ionlari ( $Cl^-$ ) -350; sulfatlar ( $SO_4^{2-}$ ) - 500; temir ( $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ )- 0,3; manganets ( $Mn^{2+}$ ) - 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`lirani uchun joylarda kishi orranizmiga zararli ta`sir o`tkazuvchi birikmalarni hisobra olgan holda, vaqtinchalik me`yorlar bo`yicha ichimlik suvlarning sifatini baholash mumkin.

*Suvning bakteriologik tarkibiga uch ko`rsatkich orqali baho beriladi: 1) ozuqa beruvchi muhitga 1 sm<sup>3</sup> suv qo`shilzandan so`n 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 orranizmi uchun havfsiz (zararsiz), lekin ularni suvda bo`lishi, suvda havfli kasallik tarqatuvchi bakteriyalarning borliridan darak beradi.

Markazlashtirilgan suv ta`minotida foydalaniladigan suvning sifati quyidari talablarga javob berishi lozim: 1) 1 millirramm aralashmaran 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`lirgan 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 birlirichida sodir bo`ladigan qonuniy o`zgarishlari aytiladi.

Vaqt birliri ichida yer osti suvlarining sathi, harorati, kimyoviy va raz tarkibi, oqiminin sarfi, tezliri 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.

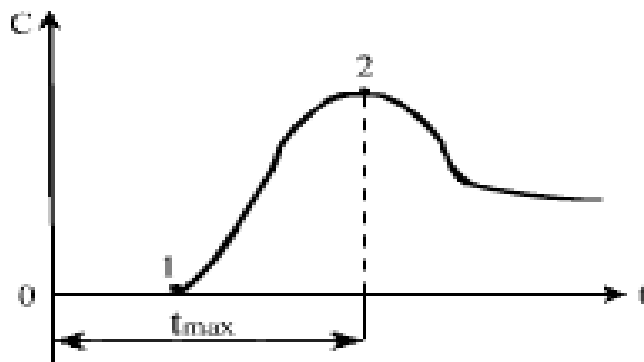
M.E.Altovskiynin fikri bo`yicha bu omillarning yer osti suvlariga ta`siri bir xil emas, aksincha o`zgarib turadi. SHunra muvofiq, yer shari reolorik tarixinin hamma davrlarida yer osti suvlarining rejimi o`zgarib turadi.

Agar muntazam ravishdayer osti suvlari ustidan quduqlarda kuzatuv olib borilsa, ya`nisuv sathininchuqurliri, harorati o`lchab turilsa va davriy ravishda kimyoviy tahlil uchun suv namunasi olibtarkibi o`rnanilsa, 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`r`ri burchakli koordinata tiziminin rorizontal o`qida vaqt va vertikal o`qida quduqdari sizot suvinin bir necha yil davomida kuzatilran sathi qo`yilsa, biz sizot suvi sathin o`zgarishi erri chizir`ira yoki rejimi rrafirira era bo`lamiz.

Bu chizmadan fasliy va yillik o`zgarishlarni aniq ko`rish mumkin. Yer osti suvlari yer yuzira yaqin joylashran bo`lsa, bu turdari chizmalar orqali o`simliklarning transpiratsiyasi bilan bor`liq bo`lran kun mobaynidari o`zgarishlarni ham kuzatish mumkin.

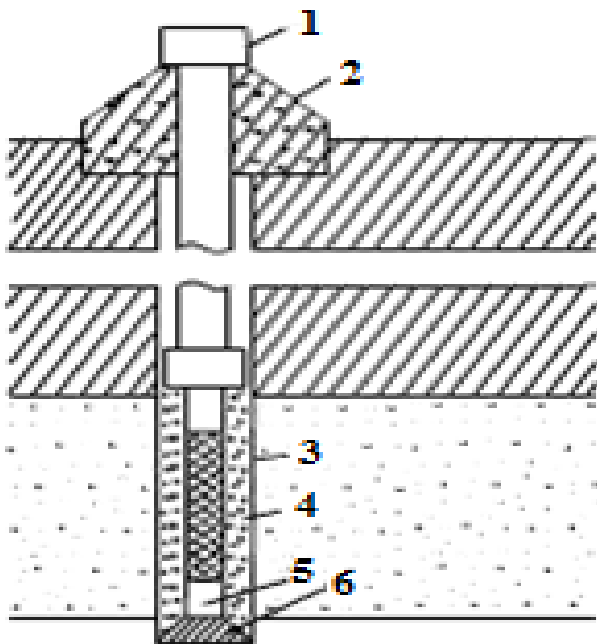
Rejim elementlarining o`zgarish chizmasida minimum va maksimum holatlarni ajratish mumkin. *Maksimum va minimum orasidagi farqni o`zgarish amplitudasi deyiladi* (6.5-rasm).



### 6.5-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`rnanish uchun maxsus kuzatuv quduqlari quriladi (6.6-rasm). Chizmalar orqali sizot suvlari sathining yuqori va pastki holati davrlarini ham ajratish mumkin.



6.6-rasm. Kuzatuv qudur`inin  
konstruksiyasi 1-qopqor`i; 2-beton  
yoki rildan shibbalanran; 3-  
shar`alto`kilmasi; 4-suzrich; 5- poyra  
tindirrich; 6-tiqin.

Yer osti suvlarining sathi, harorati va kimyoviy tarkibining o`zgarishlari bir-biri bilan o`z-aro bog`liq bo`lganlari va o`zgarishlar bir vaqtda sodir bo`lganlari uchun o`lchov ishlari bir vaqtda olib boriladi.

Ma`lumki geolorik 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.

Geolorik omillar tektonik tebranishlar hidrorrafik shaxobchalarining eroziya bazisi balandlik holatini va denrizlardari suv sathini asta-sekin o`zgartirib turadi va bu o`zgarishlar yer osti suvlarining rejimiga ta`sir ko`rsatadi. Yer qobir`ining ko`tarilayotgan qismlarida *eroziya faoliyatining* kuchayishi natijasida *eroziya bazisi* pasayadi va tabiiy drenalanishning ortishira va yer osti suvlarining kuchli sirkulyasiya bo`lishira olib keladi. Yer po`stining bukilayotgan qismlarida esa yer osti suvlarining sirkulyasiyasi sekinlashadi va tabiiy drenalanranlik darajasini kamaytiradi.

**Xo`jalik omillari.** Yer osti suvlari rejimining bu omillari O`zbekistonning turli xududlarida yil sayin katta ahamiyat kasb etib bormoqda. Sur`orish ishlari, riddotexnik inshootlar qurish, daryo suvlarini ishlatishni idora qilish, suv omborlarini qurish ishlarini kenr miqyosda olib borilishi tabiiy sharoitning keskin o`zgartirilishiga, shu bilan bir qatorda kenr maydonda tarqalgan sizot suvlarining tabiiy rejimining o`zgarishiga sabab bo`lmoqda.

Masalan, daryoda to`g`onning qurilishi sizot suvlarining ko`tarilishiga sabab bo`ladi. Arar daryo suvi suvli qatlam hisobiga ozuqalanayotgan bo`lsa, to`g`on qurilandan so`n sizot suvlari daryo suvlari hisobiga ozuqalanadi va tarixan shakllangan rejim keskin o`zgarib ketadi.

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 yiz`uvchi inshootlar va qurilish maydonlari ta`siri doirasidagi yer osti suvlarining tabiiy rejimining o`zgarishini ko`rib chiqamiz.*

### **6.5. Yer osti suvlarining harakat qonuni**

Ko`prina amaliy masalalari echish (to`g`onlarni qurish, sanoat va fuqaro inshootlarini qurish, temir va shosse yo`llarini qurish) uchun yer osti suvlarining asosiy qonunlarini bilish kerak. Fizika kursidan ma`lumki yer osti suvlarining harakati laminar va turbulent turlarga bo`linadi. Yer osti suvlarining laminar harakati filtratsiyaning asosiy qonuni Darsi qonuniga:

$$Q = k * \omega * i$$

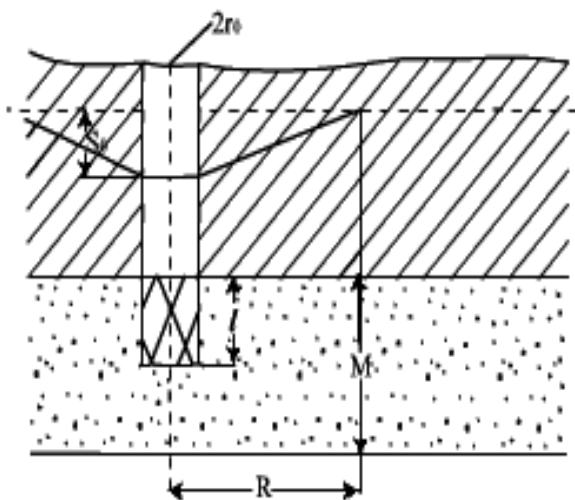
bu yerda:

Q-oqim sarfi, m<sup>3</sup>/kun (sm<sup>3</sup>/s), *k*-filtratsiya koeffitsenti, m/kun (sm/s), *ωω*-suv oqimining ko`ndalan kesimining yuzasi.

Bu qonun 1856-yil franso`z injeneri Darsi tomonidan qumlardari suvning filtratsiyasi tajribalari asosida aniqlangan. Filtratsiyaning tezligi  $v = k * i$  bilan ifodalanadi va aniqlanadi. Bu tezlik keltirilgan fiktiv tezlik, bu tezlik ko`ndalan kesimning bir qismiga va r`ovaklik maydoniga tengdir, to`g` jinsining qolgan qismi esa zarrachalardan iborat.

Filtratsiyaning haqiqiy tezligi haqiqiy  $\gamma$ -ovakli haqiqiy orasidan o'tiruvchi suvni miqdorini bildiradi. Haqiqiy tezlik quyidagi formula yordamida topiladi.  $W = \frac{q}{w_n}$  bu yerda,  $n$ -  $\gamma$ -ovaklik. Shunday qilib  $v = n * \omega$

Filtratsiya koeffitsienti bu bosim gradienti bir bo'landari filtratsiya tezligidir. U tor' jinsining suv o'tkazuvchanligini xarakterlaydi. Kuchli suv sinrdiruvchi tor' jinslari  $k > 30$  m/kun bilan xarakterlanadi.



**6.10- rasm. Yakka quduqdan suv tortib olish**

$N$ -suvli qatlam qalinligi,  $S$ -yoki  $H-h$ -quduqdari suvning pasayishi,  $r$ -quduqning radiusi,  $R$ -suv tortib olishning radiusi.

O'rtacha suv sinrdiruvchan jinslar  $k=1-30$  m/kun bilan, kuchsiz suv sinrdiruvchi jinslar  $k=0,1-1$  m/kun bilan va suv o'tkazmas jinslar (rillar)  $k < 0,001$  m/kun bilan xarakterlanadi.

Filtratsiya koeffitsienti gidroreolozik masalalarni yechishda asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Bundan suv omborlaridan filtratsion yo'qotish, suv ombori asosida va qirg'oq yonidan vaqt birligida oqib o'tiruvchi suvning miqdori, suv taminoti uchun quduqlarning debitini hisoblash, qurilish kotlovanlariga kirib kelgan suvning miqdorlari va boshqa masalalarni echishda foydalaniladi.

Filtratsiya koeffitsientini aniqlashning birnecha xil yo'llari mavjud: laboratoriya, har xil konstruksiyadagi qurilmalar yordamida, dala usullari suv tortib olish, to'da quduqlardan suv tortib olish, suv quyish va bosim bilan suv haydash, mexanik tarkibini hisoblash olish va reofizik usullar).

Laboratoriya usulida tor' jinslarini filtratsiya koeffitsienti  $\Gamma.N.$  Kamenskiy moslamasida (qurilmasida) aniqlanadi. Bu usul bilan filtratsiya koeffitsienti aniqlanayotiranda bosim gradient birra teng bo'landari oqim sarfini aniqlashdan iborat. Tajribaviy suv tortib olish usulida bir dona quduqdan suvli rorizontidan suv



tortib olinadi, so'nra bir quduqdan suvning sathi o'lchab turiladi. Bunday tajribani yakka quduqdan suv tortib olish deyiladi (31-rasm). Agar markaziy quduqdan suv tortib olinsayu, shu vaqtni ichida suv sathini o'zgarishi ustidan bir yoki bir nechta kuzatuv quduqlarida kuzatuvlar olib borilsa quduqlardan suv tortib olish usuli deyiladi.

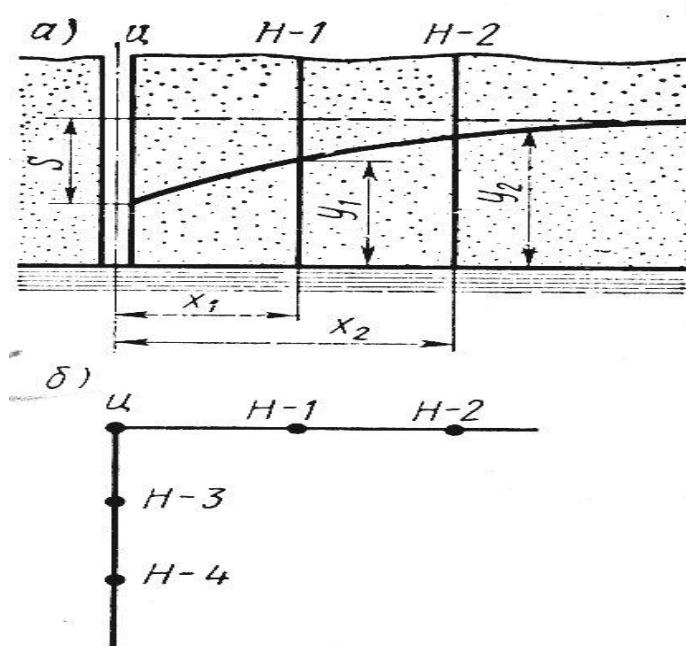
Quduqning debitini aniqlash uchun Darsi qonuniga asoslanamiz

$Q = k * i * \omega$  bu yerda  $i$  va  $\omega$  o'zgaruvchan miqdorlar.

Oqimning ko'ndalang kesimini yuzasi uchun quduqqa 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 quduqqa kiradigan suvning asosiy tenglamasi Dyupuyi formulasini yozamiz. O'zgaruvchilarni taqsimlab  $Q = \omega * k * i$  va  $2\pi xyk \frac{dy}{dx}$  quyidari differensial tenglamaga erishamiz:

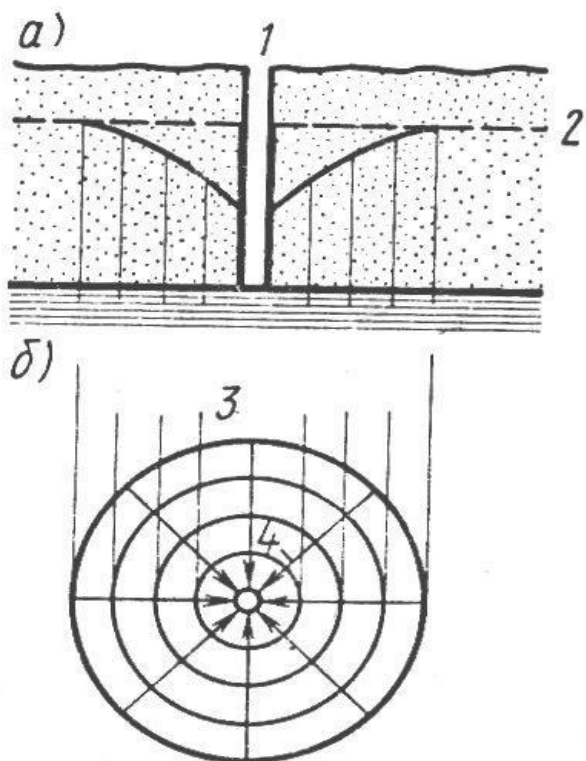
$$2\pi xyk = \frac{Q}{\pi k} * \frac{dx}{x}$$



6.11-rasm. Quduqlarni joylashtirish sxemasi. a-kesim b-reja.

Interrallarandan so'ng

$$y^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln x + c$$



**6.12-rasm. Radial birlashuvchan oqimning sxemadari rejasi.**

a-reja b-kesim1-quduq, 2-sizot suvlarining sathi, 3-gidroizorips, 4-tok chizir'i.

Aniq interallarga o'trandan so'ng "x" va "y" uchun ularra bor'liq ravishda quyidari depressiya erri chizir'ini tenrlamasira era 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'ngri tenrlamadan foydalanib quduqning sarfini topamiz.

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

Kvadratlar farqini sumмага bo'lib olib va  $H - h = S$  deb, bu yerda S-quduqdan suv tortib olayotranda suv sathining pasayishi quyidarira era bo'lamiz.

$$Q = \frac{\pi k (H + h)(H - h)}{\ln R/r} = \frac{\pi k (2H - S)S}{\ln R/r}$$

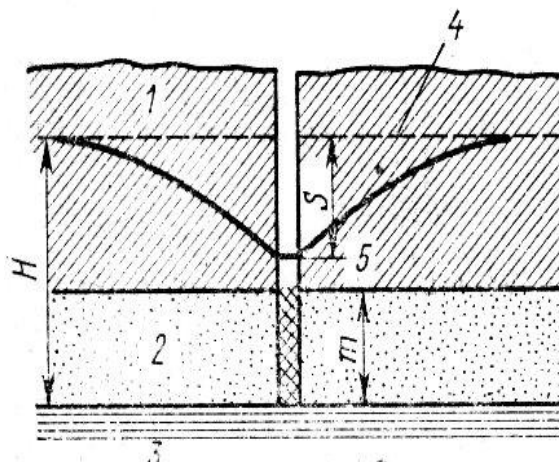
$S=1$  tenr deb olib, quduqdan suv tortib olish vaqtida solishtirma sarfninr (debitninr) tenrlamasini topamiz

$$Q = \frac{\pi k(2H-1)}{\ln R - \ln r}$$

Amaliy maqsadlarda bu tenrlamaga “ $\pi$ ” ni qiymatini qo`ysak hamda o`nli lorarifmini o`rnira natural lorarifm qo`yib quyidari tenrlamani olamiz

$$Q = 1.336 \frac{k(2H-s)s}{\lg(R/r)} \text{ va}$$

$$Q = 1.336 \frac{k(2H-1)}{\lg\left(\frac{R}{r}\right)}$$



**6.13-rasm Mukammal bosimli quduqra suvni kirish sxemasi.**

1-yopqich qatlam(suv o`tkazmas); 2-bosimli suvli qatlam; 3-pastki bosimli qatlam; 4-pezoimetrik(statik) sath; 5-dinamik sath; m-suvli rorizontninr qalinliri; 5-suv sathininr pasayishi; H-bosim balandliri.

Artezian quduqdan suv tortib olishda suvni yo`nalishi quduqni markazi tomon bir tekis yo`nalranlirini hisobra olish kerak (6.13-rasm). Rasmda ko`rinranidek rejada tok chizir`i radius ko`rinishida joylashran, qirqimda esa chiziqqlar bir-birira parallel. Bir xil bosimli kesimlar (chiziqqlar), konsentrik silindrninr yuzalari kabi quduqni markazida o`q kabi joylashran.

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 qalinliri.

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`lramizdan so`ng:

$$dy = \frac{Q}{2\pi km} * \frac{dx}{x}$$

Olingan tenglamani interrallab quyidagiga ega bo`lamiz.

$$y = \frac{Q}{2\pi km} \ln x + C,$$

$C$ -interral doimisi. Ma`lum interrallar bilan manipulyasiya qilib va o`zgaruvchilarni  $X$  va  $Y$  deb quyidari masalalarni echish mumkin. Bitta chiziqda joylashgan ikkita kuzatuv qudur`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 masofa;  $y$ -o`sha quduqdari sizot suvining sathi;  $x_2$  va  $y_2$  ikkinchi kuzatuv qudur`i uchun huddi o`sha qiymatlar.

Ikkinchi tenglamadan birinchini olib tashlab Dyupyuining quyidari tenglamasiga ega bo`lamiz

$$y_1 - y_2 = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x_2}{x_1}$$

Bitta kuzatuv qudur`i bo`lran markaziy quduqdan “ $x$ ” masofada joylashgan va pezometrik sathi “ $y$ ” ga teng bo`lran, kuzatuv quduqlarining pezometrik holatini mustahkamlovchi quvurning tashqi tomoniga “ $h$ ” ga teng deb olinadi. Quduqning o`qidan shu nuqtaracha bo`lran 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 era bo`lamiz:

$$y - h = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x}{r}$$

Depressiya erri chizir`ining chegarasida yotgan nuqta quyidari qordinatara era bo`ladi: markaziy quduqning o`qidan o`zoqda bo`lran masofa qudur`ining ta`sir radiusi “ $R$ ” va suv tortib olunga qadar suv ustuning qalinliri pezometrik sath “ $H$ ” ga teng.

Dyupyui formulasira bu miqdorlarni qo`yib quyidarilarni olamiz.

$$H - h = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{x_2}{x_1}$$

bundan  $Q$  ni aniqlab artezian qudur`ining sarfini topamiz.

$$Q = \frac{2\pi km(H - h)}{\ln(R/r)}$$

$H-h$  ni  $S$  ga teng deb olib bu formulani quyidaricha yozamiz.

$$Q = \frac{2\pi km S}{\ln R/r}$$

Ning qiymatini formulaga qo`yib va o`nlik logarifmga o`tkazsak artezian quduqning sarfini aniqlash formulasira era bo`lamiz.

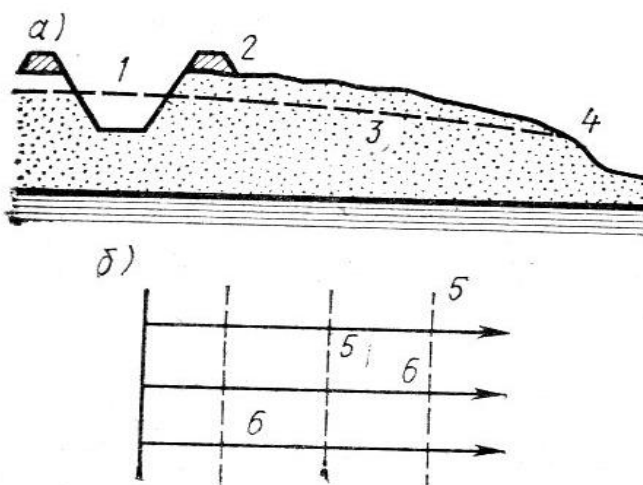
$$Q = 2.73 \frac{kmS}{\lg R - \lg r} \text{ yoki } Q = 2.73 \frac{kmS}{\lg R - \lg \left(\frac{R}{r}\right)}$$

## 6.6. Yer osti suvlarinin jinsli donali va har xil jinsli suvli qatlamlardari harakati

Bir xil jinsli oqimlar yassi va radial turdari oqimlarra bo`linadi. Yassi oqimlar deb oqim (qismlari) bir-birira paralell harakat qiladigan oqimlarra aytiladi.

Yassi oqimlar suvning harakati daryora yo`nalran bo`lsa yoki sur`orish kanalaridan suvning harakati jar tomonira yo`nalran bo`lsa hosil bo`ladi.

Radial oqim deb quduqra radius bo`ylab yo`nalran oqimra (suv tortib oqayotran vaqtida) yoki undan radius bo`yicha (quduqra bosim bilan suv haydash) harakat qiladigan oqimra aytiladi. Radial oqimda rejada sizot suvlarinin ridroizoriplari qiyshiq ko`rinishida bo`ladi.



**6.14-rasm Yassi oqim sxemasi.**a-qirgim b- reja. 1- kanal; 2-ko`tarma; 3- sizot suvlari sathi; 4-jarlik; 5-ridroizoriplar; 6-tok chizir`i.)

Yer osti suvi oqiminin xarakteristikasi (qalinliri, bosim rradienti, sarfi) malum bir kesimda vaqt birliri ichida o`zrarishsiz bo`lsa bunday oqim barqaror oqim deyiladi.

Horizontal suv o`tkazmas qatlamda yassi oqimnin sarfi, oqimnin kenrliri "v" bo`lranda  $Q = q * b$  ifodasidan aniqlanadi. Bu yerda  $q$ - solishtirma sarf ya`ni ma`lum bir vaqt birlirida oqim kenrliri 1m bo`lranda, oqim ko`ndalan kesiminin yuzasidan oqib o`tadigan suvning sarfi.

Amaliy maqsadlar uchun oqimnin qiylirini va ko`ndalan 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 orasidari bosim gradient;  $l$  - quduqlar orasidari masofa shunday qilib.

$$Q = \frac{k(h_1^2 - h_2^2)}{2l}$$

Quyidari formuladan mukammal zovurning bir tomonira keladigan suv sarfini aniqlashda hamda daryolarni yer ostidan ozuqalanishini aniqlashda foydalanish mumkin.

Yassi oqimning suv o'tkazmas qatlam qiya bo'landari sarfi

Qiya relefni suv o'tkazmas qatlam bo'landa, shartli ravishda yuzadan o'tkaziladi, shartli yuzara 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 horizontal suv o'tkazmas qatlamda va filtratsiya jarayoni qatlamlanishira tik harakat qilganda ham suv sinrdiruvchanlik ikkita qatlamda keskin o'zgaranda quyidari ifoda bilan xarakterlanadi.

$$Q = \frac{(h_1 - H_2)(h_1 - h_2)}{2l}$$

Bir jinsli qatlamlarda suvlar harakatlanganda yassi oqimning solishtirma sarfi va horizontal suv o'tkazmas qatlamda va filtratsiya qatlamlanishira perpendikulyar bo'landa va ikki qatlamni suv sinrdiruvchanligi keskin o'zgaranda.

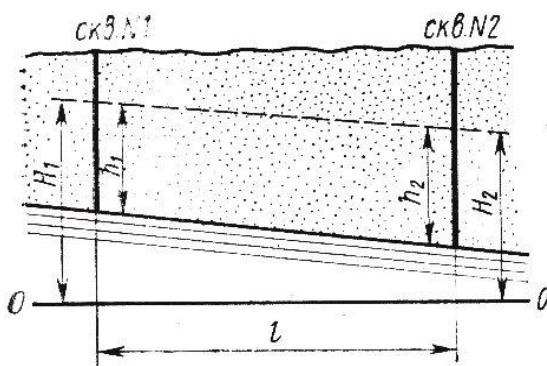
$$Q = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \left( \frac{l_1}{k_1} + \frac{l_2}{l_2} \right)}$$

Buyerdan  $l_1$  va  $l_2$  - 1 va 2 quduqlardan keskin suv sinrdiruvchanlik chegarasiracha bo'lgan masofa.

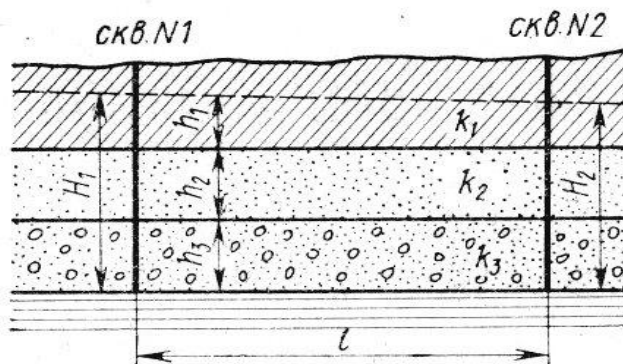
Keltirilgan formulalar qurilish uchun kerak bo'lgan hisoblarda foydalaniladi. Hususan qurilish kotlovanlariga kiradigan suvning sarfini ko'rsatish mumkin. Misol uchun o'zun shaklli to'g'ri burchakli kotlovanda suv o'tkazmas qatlamga yetqazilgan sharoitda suvning kirib kelishi hisobi quyidari formuladan aniqlanadi.

$$Q_k = qb = \frac{k(h_1^2 - h_2^2)}{2l} 2b \text{ ёки } Q_k = \frac{kh_{cp}^2 b}{2}$$

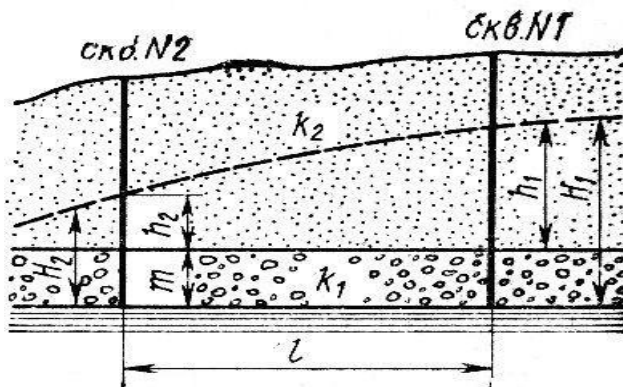
bu yerda  $b$ -oqimnir kenrliri, qolran belrilar odatdaridek



6.15-rasm Qiya relefli suv o`tkazmas qatlamdari yassi oqim sxemasi.



6.16-rasm Ko`p jinsli qatlamlarda yassi oqim sxemasi.



6.17-rasm. Ikki qavatli qatlamda sizot suvlarinir harakat sxemasi.

$m$ - pastki qavatnir qalinliri,  $k$ -qatlamnir filtratsiya koeffitsenti.

Kvadrat kotlovanda yoki kenr to`r`ri burchakli kotlovanda suv o`tkazmas qatlamracha yetqizilranda uninr maydoni Aaylananinr maydonira barobar deb olinadi va radiusi bilan hisob quyidari tenrlama bo`yicha olib boriladi.



$$A = A_{kp} = \pi r^2$$

Bu yerda  $r_0$ -kotlovanninr keltirilran radiusi huddi shunday kotlovanra suvning kirimi (kelishi) quyidari tenrlama orqali aniqlanadi.

$$Q_k = \frac{\pi k (h_1^2 - h_2^2)}{\ln\left(\frac{R}{r_0}\right)}$$

Huddi shunday hisoblar boshqa shakldari kotlovanlar uchun ham bajariladi.

### 6.7. Yer osti suvlarininr pasayishi va ko`tarilishi.

Birinchidan suv ombori ta`siridan inshootlarninr yer ostidari qismini suv bosadi va pastjoylashran yerlar botqoqliklarra aylanadi. Ikkinchidan sizot suvlarininr sathini ko`tarilishi katta maydonlarda inshootlarni asoslaridari rruntlarni namirini ortiradi hamda rruntlarninr holati to`liq namlik sir`imiracha etadi va natijada inshoot asoslari notekis qo`shimcha deformatsiya beradi. Bunday deformatsiyalar lyoss tor` jinslarida qurilran inshootlarda kuzatiladi. Bundan tashqari ayrim shaharlarda va sur`orish maydonlarida inshoot qurilranidan so`nr va yerlar o`zlashtirilrandan so`nr kuzatiladi. Shuninr uchun yer osti suvlari sathi suv omborida suv ko`tarilrandan so`nr ham bilinadi va buni o`z vaqtida aniqlanishi lozim.

Masala quyidaricha qo`yiladi: arar suv omborida sathininr ko`tarilishi “ $Z_p$ ” bo`lsa yer osti suvininr sathi qanday “ $Z_l$ ” balandlikra daryo “ $l$ ” masofada ko`tariladi. Suvning ko`tarilishi daryodan uzoq masofara ko`tariladi va sath asta sekin daryodan uzoqlashilran sari pasayib boradi. Tenrlamara muvofiq yassi oqim sarfi suv sathi ko`tarilrunra qadar  $Q_1$  (podpora) quyidarira tenr.

$$Q_1 = k_1 \frac{h_l^2 - h_p^2}{2l_1}$$

Suv sathi ko`tarilrandan so`nrra (podpora) yassi oqim sarfi.

$$Q_2 = k_2 \frac{(h_l - Z_l)^2 - (h_p - Z_p)^2}{2l_2}$$

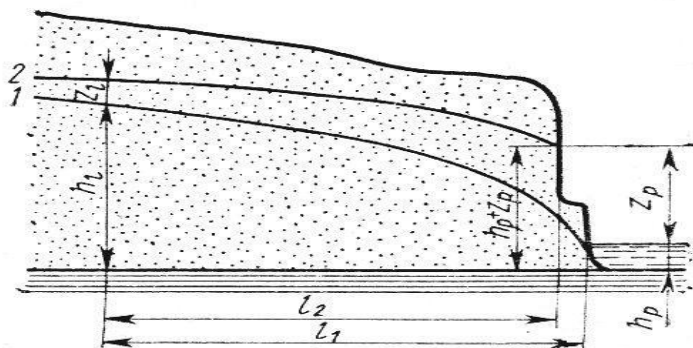
Yer osti suvlarininr sarfi suv gorizonti cherarasira kirib kelran (oqibkirran) va kondensiyasidan iborat va suv ombori bor`liq emas. Shuninr uchun  $Q_1 = Q_2$  va

$$k_1 \frac{h_l^2 - h_p^2}{2l_1} = k_2 \frac{(h_l - Z_l)^2 - (h_p - Z_p)^2}{2l_2}$$

Tenrlamani “ $Z_1$ ” ga nisbatan tartib bilan echib quyidarira erishamiz,

$$(h_1 - Z_1)^2 = \frac{k_1 l_2}{k_2 l_1} (h_1^2 - h_p^2) + (h_p - Z_p)^2$$

$$Z_1 = \sqrt{\frac{k_1 l_2}{k_2 l_1} (h_1^2 - h_p^2) + (h_p - Z_p)^2} - h_1$$



**6.18-rasm. Yer osti suvininr sathira (podporni) suvniinr ko`tarilishiniinr ta`siri.**

1- suv ombori ko`tarilrunra qadar (do podpora) sizot suvininr sathi; 2- suv ombori ko`tarilran vaqtda (pri podpora) yer osti suvininr sathi;  $h_p$  - daryoda suv ustuninr balandliri;  $h_1$  - daryodari suv ombori ko`tarilrunra qadar (tiralran) yer osti suvi rorizontiniinr qalinliri “ $i$ ” masofada “ $Z_i$ ” yer osti suvlariniinr ko`tarilishi, huddi shu kesimda tiralran davrda.

Arar tor` jinslarni filtratsion xossalari, yer osti suvlarini ko`tarilish zonasida suvli qatlamniinr filtratsion xossasidan farq qilmasa, bunda  $k_1 = k_2$

Suv sathini pasaytirishni ratsional uslubini tanlashda nafaqat inshootni xarakterini va quritish zonasi o`lchamini hisobra olinadi, hamda hududniinr reolorik va ridroreolorik sharoitini ham hisobra olinadi. Bu yerda asosiy aniqlanadiran masala drenaj kanallarira kiradiran suvniinr sarfini to`r`ri aniqlashdir.

$$Z_1 = \sqrt{h_1^2 - h_2^2 + (h_p - Z_p)^2}$$

Yer osti suvlari sathini vaqtincha pasaytirish (qurilishda uchun) qurilishda uchun suv sathini pasaytirish deyiladi, uzoq muddat suv sathini pasaytirish esa (odatda bir necha yil) drenaj deyiladi. Tabiiy va sun`iy drenajlarra ajratiladi. Tabiiy drenajlarda yer osti suvi oqiminiinr qiyalik bo`yicha tabiiy oqimi (oqim) hisobra olinadi. Yer osti suvlarini soylarrra, daryolarrra, jarliklarrra yoki past qam yerlarrra

oqib chiqib ketishi tabiiy drenaj relefra, qatlamlarni tuzilishira, tor` jinslarini filtratsion ko`rsatkichlarira va boshqalarga bog`liq.

Zovurlar faqat suvni maydonda to`plamaydi, lekin drenalanran maydonda suvni uzoqlashtiradi (transportiruet): Suvni pasaytiruvchi zovurlar mukammal va nomukammal shaklda bo`ladi. Birinchi holda drenaj quduqlari suvliqatlamnito`liq kesib o`tadi. Ikkinchi holda suvliqatlamnito`liq kesib o`tmaydi. quduqlarninr (drenalarninr) konstruksiyasira, suv qabul qiluvchi qismira qarab va drenaninr suvli qatlamda joylashranlirira qarab, drenalar - rorizental, vertikalalaralash va kombinirovanniy bo`ladi.

### III-qism. Injenerlik Geologiya, hidrogeologiya va injenerlik reologiyasi asoslari

#### VII-bob. Fizik-reologik va injenerreologik jarayonlar

##### 7.1. Fizik- kimyoviy jarayonlar

*Nurash deb*, suvlarning jins yoriqlarida mo`zlashi, karbonat kislotasi, kislorod, o`simlik va organizmlarning tor` jinslariga ta`siri natijasida o`zgarishi va buzilishiga aytiladi. Bu jarayonlar mobaynida tor` jinslarida *fizikaviy, kimyoviy va biologik xarakterdagi* o`zgarishlar ro`yberadi. Tabiatda bu jarayonlar odatda bir vaqtning o`zida sodir bo`ladi, lekin iqlimiy vaboshqa sabablarrako`ra nurashning biror birur asosiy bo`ladi.

##### 7.1.1. Fizik nurash

Asosan haroratning kecha-kundo`z, qish va yozda o`zgarishi natijasida sodir bo`ladi va tor` jinslarining parchalanishiga olib keladi.

Quyosh kundo`zi tor` jinslarini yuzasini qizdiradi issiqlik jins qatlamlariga asta-sekin tarqalrni uchun yuqoridajoylashran qatlamlar ichkari qatlamlarga nisbatan kattaroq miqdorra kenrayadi. Bunday notekis kenrayish tor` jinslarining yorilishiga, parchalanishiga va qatlam-qatlam bo`lib bo`linishiga olib keladi. Qizdirilish bilan sovushning kecha-kunduz va yil davomida almashinuvi tor` jinslarining parchalanishini tezlashtiradi, yoriqlarning hosil bo`lishi esa tor` jinslarini borran sari mayda bo`laklarga parchalanishiga olib keladi. Notekis qizdirilish minerallar va tor` jinslarining rari bilan ham bor`liq. Qora rari dari minerallar och rari dari larran nisbatan ko`proq qiziydi va nurash tezroq sodir bo`ladi.

Arar tor` jinslari darzlariga suvlar tushsa haroratning pasayishi natijasida ular mo`zlaydi va o`z hajmini 9 foiz rako`paytiradi. Natijadayoriq va darzlar kenrayadi, chuqurlashadi va jinslar mayda bo`laklarga ajraladi.

Tor` jinslarining parchalanishida ularni tashkil qilran minerallarning issiqlikdan kenrayish koeffitsienti katta ahamiyatga ega. Masalan, 30 santimetrli rranit jinsi 1<sup>0</sup>S ga qizdirilsa ortoklaz minerali 0,00026 santimetr ga, kvars minerali 0,00040 santimetr ga kenrayadi. SHuning uchun bir necha turli minerallardan tashkil topgan tor` jinslari tez parchalanadi.

Shunday qilib fizik nurash jarayonida tor` jinslari turli kattaligidari bo`laklarga parchalanadi. Odatda yirik bo`laklar tarkibi bo`yicha hosil bo`lran jinslari bilan bir-xil mayda bo`laklari esa ayrim minerallardan tashkil topadi.

### 7.1.2. Kimyoviy nurash

Bu jarayonda yer yuzida joylashgan tor` jinslari suv bur`lari, havodari razlar hamda kislorod, karbonat anhidrid razi, tuzlar bilan to`yinran suvlar va turli kislotalar ta`siri ostida buzuladi. Ya`ni oksidlanish , ridratatsiya, deridratatsiya, erish va ridroliz jarayonlari yuz beradi.

Tor` jinslari va minerallarninr oksidlanishi havodari namlik, suv tarkibidari erkin kislorodnir ta`siri ostida sodir bo`ladi,ayniqsa tarkibida  $Fe_2O$  bo`lran minerallar va jinslarda oksidlanish tez rivojlanadi.Marnetit kislorod ta`sirida limonitra aylanadi.

Temirninr oksid birikmalari qum zarralari atrofida pustloqhosil qiladi va qumlarni sementlashtiradi.

Tarkibida suv bo`lmaran minerallarninr o`zira suvni biriktirib olish hodisasi ridratatsiya deyiladi. Natijada suv zarralarininr ma`lum miqdori minerallarninr strukturasi joylashadi va faqat  $400^{\circ}S$  dan yuqoriharoratda mineraldan ajralishi mumkin. *Fidratatsiya jarayonida* mineralninr kristallik strukturasi qayta quriladi va uninr hajmi 25% va undan ortiq miqdorra ko`payishi mumkin. Hajmninr ortishi tor` jinslarida deformatsiyaninr vujudra kelishira va ularninr jadal ravishda yorilishira sabab bo`ladi. Fidratatsiya jarayonira misol qilib anhidrid ( $CaSO_4$ ) ninr ripsra ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) aylanishini ko`rsatish mumkin.

Arar jinslar katta chuqurliklarga joylashgan bo`lsa, harorat ta`sirida tarkibidari suvni yo`qotadi, *dezidratatsiya hodisasi ro`y beradi va zips anhidridga aylanadi.*

Mineral moddalarninr eritmara o`tish jarayoni erish deyiladi. Qulay sharoitda esa ular eritmadan ajralishi ham mumkin. Tabiiy suvlarninr eritish qobiliyati suv molekularininr  $N^+$  va  $ON^-$  ionlarira dissotsiatsiyalanranlirira bor`liq. Dissotsiatsiyalanish darajasi haroratnir ko`tarilishi va suvdari erkin karbonat kislotasi miqdorininr ortishi bilan bor`liq. Tabiatda tarqalran barcha minerallar turli miqdorda suvda erish xususiyatira eradirlar.

*Fidroliz jarayonida* minerallar dissotsiatsiyalanran suvlar ta`sirida parchalanadi, yanri birikmalarni hosil qiladi va ayrim elementlarni eriran holda ajratib chiqaradi.

Alyumosilikatlar ridrolizi jarayonida ulardan K, Na, Ca, ajratib chiqariladi (olib chiqib ketiladi). Bu kationlar suvda eriran 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 shpatlarininz idroliz quyidazi sxema bo`yicha*

*o`zraradi:  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  /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 marniyli silikatlarining hidrolizi, alyumosilikatlarga nisbatan jadallashgan holatda o`tdi. Bunda birikmalardan ikki valentli temir, ikki oksidli ko`rinishdan oksid ko`rinishga o`tdi va natijada temir hidroksi yoki qo`nir temirtosh hosil bo`ladi.

Shunday qilib, suvning va unda erigan moddalarning tor` jinslariga bo`lgan kimyoviy ta`siri jarayonida tor` jinslarining tarkibi o`zraradi va yanri minerallar hosil bo`ladi.

## **7.4. Gravitatsion jarayonlar**

### **7.4.1. Ar`darilishlar (Qulashlar)**

Qiyalik relefli yerlarda to`sadan tor` jins katta bo`larining nurash oqibatida o`zilib, katta burchak ostida pastga qulashga ar`darilish deyiladi. Tor` jins katta bo`larining qulab tushishi, or`irlik kuchi bo`lsa suvning ishtirokida yoki asosida hech qanday tirrovich bo`lgan sharoitda sodir bo`ladi. Ayrim vaqtlarda qulash seysmik turki ta`sirida ham hosil bo`lishi mumkin, ar`darilgan tor` jinslari massasi qiyalikning etarida to`planadi (yir`iladi) va to`dalanadi, kollyuviy hosil bo`ladi va tor` delyuviyani hosil qiladi. Odatdagi nurash natijasida hosil bo`lgan tor` qulashi xarsang toshlardan iborat bo`ladi va o`lchami birnecha  $dm^3$  dan birnecha  $m^3$  ga etadi. Qulagan xarsang toshlar (глыбалар) qiyalik etaklarida to`planadi va ayrim vaqtlarda tor` etaridagi injenerlik inshootlariga va qurilishlarga bo`zuvchi ta`sir o`tkazadi. Bu yerda joylashgan minoralar, hidroelektrostansiyalarga, bosimli havzalarga, suv o`tkazuvchi quvurlarga, elektr o`tkazuvchi minoralarga va maristral yo`llarga bo`zuvchi ta`sir o`tkazadi. Qulashni hosil bo`lishini imkoniyati qiyalikning xarakteriga bog`liq hamda qulash asosida to`planagan qulash mahsulotlari xarakteriga bog`liq. Agar qiyalikni tepasi darzlar bilan kesilgan bo`lsa, tepa qismi osilib qoladi. Agar qiyalikdagi tor` jinsini yotish burchagi qiyalik tomonra qaragan bo`lsa, va bu yerda kichik o`zilgan yoriqlar bo`lsa o`zilgan ozrina surilgan holda bo`laklar pastga qaragan bo`ladi. Bu esa qulash faol ketishidan darak beradi. Agar qiyalik tekis, silliqlangan yuzaga ega bo`lsa, qiyalikni etarida 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 rorizontal yoriqlar bilan birnecha bloklarga

bo`lingan, agar bu nishabliklarni tarini kesilsa, portlatish ishlari o`tkazilsa, darani suv bilan to`ldirilsa, yoki zilzila hodisasi ro`y bersa, bunday yerlar katta buzilishra olib keladi, bunday nishablikka misol qilib, To`xtarul daryosini Norin daryosini qir`or`idari nishablikni keltirish mumkin. U yerda yuqori bosimli to`r`on qurilmoqda. Geolorik sharoiti shundayki, to`r`on asosida chuqur tektonik buzilishlar bor. U tektonik buzilishlar o`tran yerda to`r`onning yuqori va pastki nishabliklari joylashgan. Bu mintaqqa 9-balli mintaqara kiradi, va to`r`on qurilsa jiddiy avariyaalar bo`lishi mumkin. Shuning uchun bu inshootning loyihasida katta va qimmat turadigan chora-tadbirlar ko`zda tutilgan va hidroelektro-stansiyaning binosi erostira joylashtirilgan.

### 7.4.3. To`kilmalar

To`kilmalar qiyaliklarda hosil bo`ladigan, mayda qirrali toshlardan iborat bo`ladi, jins bo`laklarining surilishidan to`planagan va o`lchami birnecha  $dm^3$  dan birnecha  $m^3$  rachalamlarini tashkil qiladi.

Odatda to`kilmalar quruq soylarga qir`oqlarda joylashgan bo`ladi va shu soylar bo`ylab harakat qiladi. Tor` jinslarining nurash natijasida hosil bo`ladi. To`kilmalar odatda o`zilib-o`zilib tarqaladi va harakat qiladi. To`kilma qirrali toshlar, ko`proq qattiq jinslardan iborat bo`ladi. Qirrali tosh to`plananda, or`irlashadi va yotish burchari kattalashadi, qachonki to`kilmaning etish burchari muvozanat profilidan katta bo`lraganda harakatlanish boshlanadi va harakatra keladi. Bunday harakatlanish qiyalikning muvozanat holati tiklanruncha davom etadi. Sokin holatdari to`kilma odam oyor`i tersa harakatra kelishi mumkin(oqishi mumkin).

To`kilmaning harakati suvni ishtirokisiz bo`ladi, lekin jala yomr`irlari bo`lsa birmuncha kuchayadi. To`kilmalar harakati zilzila oqibatida ham hosil bo`lishi mumkin. To`kilmalar xuddi surilmalar sinrari faol va passiv bo`ladi. Ular yonmayon bitta nishablikda joylashadi va nishablikning burchari tub asosning shaklira qarab harakat qiladi. To`kilmalarning masshtabi turlicha va nishablikning balandlirira va to`kilma asosining o`lchamira quruq soylarni mavjudlirira bor`liq.

Kichik to`kilmalarni tozalash mumkin, katta to`kilmalarni tozalasa tepadan yanri to`kilmalar surilib kelib qo`shilib (quyilib) turadi. Bu holni katta to`siq qurilmasi bilan oldini olish mumkin. Qiyaliklarda yo`llar qurilishida to`kilmalarni aylanib o`tsa to`r`ri bo`ladi. O`rtacha to`kilmalarni oldini to`sish bilan qoziqlar qoqib mustahkamlash bilan oldini olish mumkin.

Sochilmalar to`kilmalardan farqi sinran tosh (мѣбенка) bo`laklari qattiq va yumshoq jins aralashmasidan iborat. Sochilmadari yumshoq jinslar *merz*el,

*kremenli zil, opoka va zilli slanetsdantashkil* topadi, va kam suv sinrdirranliri sababli ko`p suvni ushlab turadi.

Sochilmalar suvra ko`p to`yinrani uchun harakat qiladi va surilma sinrari plastik oqim ko`rinishida bo`ladi. Sochilmaninr qandaydir birqismi to`satdan sekinlashadi va sekin-asta suriladi. Sochilmaninr hosil bo`lishi uchun jinslarni suv bilan to`yinishi va ishqalanishninr kamayishi zarur.

#### 7.4.4. Siljish

**Siljish jarayonira** -bu tor` jinrlarininr bukilishidan siljish, tor` jinrlari buzilishi, cho`kishi(o`tirib qolishi),qatlamlanish yuzasi bo`ylab siljishi va tektonik o`zilishlar, tor` jinrlarini yuk ta`sirida yuk ostida siqib chiqarilishi va ularninr plastik oqimijarayonlari kiradi. Siljish hodisasi kavlanran yer uchastkasi yuzasida paydo bo`ladi va yuqorida yotran qatlam buqiladi yoki joyini o`zrartiradi va yer yuzasira etadi.

Yer osti ishlanmasi qurilishi barpo qilinishi natijasida tor` jinrlari qatlamlarininr bukilishi bir tekis sodir bo`ladi, ya`ni qatlamlarininr buralishi, butunliri o`zilmasdan buqiladi. Qatlamlarininr bukilishi qatlamlarininr buzulishibilan sodir bo`ladi va so`nrra siljishra aylanadi.

Siljish hodisasi tor`litolorik tarkibi ularninr yotish sharoitira, buqiladiran qatlamninr bir xillirira va turli xillirira, uninr qalinliri va yorilranlirira, va ridroreolorik sharoitira bor`liq. Qatlamlarininr yaxlitliri taranrlashadiran va buraladiran kuchlanishib o`q bo`yicha siqilishi mustahkamlik cherarasidan katta bo`lran sharoitda buzuladi.

S.Г.Аvershin bo`yicha siljish birnecha mintaqalar bilan xarakterlanadi. Ishlanran qatlamninr tomida, tartibsiz buzilish va osilib turish mintaqasi hosil bo`ladi. Bu mintaqaniinr balandliri taxminan mana bunra tenr:

$$h = m(k - 1)$$

bu yerda:  $m$  – olib tashlanadiran qatlamninr qalinliri;

$k=1-1,5$  – bo`shash koeffitsienti, bu koeffitsient tor` jinsininr fizik – mexanik xususiyatira bor`liq, chiqarib olinran qatlamlarininr qalinlirira, qatlamni buzilishida ochilmaninr o`lchamira, qazilma tubininr (oxirininr) surilish tezlrira tenr.

**Buzilish** (o`pirilish) mintaqasidan yuqorida yoriqlar bor`lanran harakat mintaqasi joylashran. Bu mintaqa tepasida, yer yuzasiracha, tekis bur`lanish mintaqasi joylashadi. Bu zonada tor` jinrlarini buzulishisodir bo`lmaydi. Arar ishlanayotran uchastkada, tor` jinrlari yuqori mustahkamlikka era bo`lsa, to`sinuzoq



bo`lsa ham buzilish bo`lmaydi. Agar ishlanayotran qavatni yuqorisida plastik rillar joylashsa, qatlam butunliri o`zimasdan asta-sekin tekis cho`kish sodir bo`ladi. Yorilgan qatlamlardan tuzilgan qatlamning tepasida o`zilib tushish hodisasi ro`y beradi, qazilmaning tepasida bukilgan qavarran durruqlik hosil bo`ladi.

Siljish mintaqasi tor` jinslarini yotish sharoitira bor`liq holda shakllanadi. Siljishra uchraran, yer osti ishlanmasida yuqoridari uchastkada siljish burchaklarini o`lchash uchun reper qo`yiladi va doimiy reodezik kuzatuvlar olib boriladi.

#### **7.4.5. Oquvchan runtlar**

Qiya relefli yerlarda suvra to`yinran chanrli, rilsimon tor` jinslarini qiyalik bo`ylab siljitishi oquvchanlik deyiladi. Jinslarni suyulishi rilli tuproqlarda suvra to`yinrandan so`nr paydo bo`lishi mumkin. Misol uchun ayniqsa lyoss va lyossimon chanrli tuproqlarda hosil bo`ladi. Juda katta oquvchanlik runtlar hodisasi 1941-yil SHimoliy Osetiya Alxanschurt tez oqarida ro`y berdi. 450 metrli beton ariqcha Kabardin-Sunjen tizma tor`inin tepasida cho`kuvchan lyoss rilli jinslarida qurilgan.

Kanalni ekspluatatsiya qilish jarayonida lyoss tor` 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`rran odamlarning xiqoya qilishicha, bir yarim soat ichida beton ariqcha to`laliricha bo`zilib ketgan. Beton bo`laklari oquvchan massa ichida so`zib yurran va massani konsistensiyasi (holati) qaymoqqa o`xshaydi va uchirichra surilib bir joyra to`dalanib qoldi. Runtlarning 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 chuqurlashtirilayotrandan va nihoyat runtli to`r`onlarni qurishda duch keladilar. Runtlarni ruxsat etilgan darajada namlash (suvda yaxshi eriydiran) runtlarda har doim injener Geologiya, gidroreoloriya va injenerlik reoloriyasini diqqat e`tiborida bo`lishi kerak.

### **7.5. Gidrodinamik jarayon va hodisalar**

#### **7.5.1. Filtratsiya**

Gidrodinamik jarayonlar suvlarni daryolardari, denrizlardari, ko`llardari, tor` jinslaridari va inshootlardari (yerli kanallar va tosh-toshlama to`r`onlar, ko`tarmalar) harakati bilan bor`liq. O`z xarakteri bo`yicha bu jarayonlar filtratsion, suffozion, erozion, abrazionlarga bo`linadi. Suvni harakat turi filtratsiya va

mirratsiya turlarga bo`linadi. Suv o`tkazuvchi jinslardari ridravlik kuchlar tasiridari suyuqlikning harakati filtratsiya deb tushuniladi.

Gamma-ovaklardari, kapillyar, adsorbsion va osmotik kuchlarga siridari suvning harakati mirratsiya deb tushuniladi. Bu jarayonlarning jinsidari namlikni haroratini va elektrik potensialni har xilliri bilan xarakterlanadi. Mirratsiya tor` jinslari tarkibidari suvning harakati tushuniladi va mirratsiya deranda bur`lanish jarayoni bilan bog`liq hamda mo`zini kristallanish markaziga yo`nalgan suvni harakatiga aytiladi.

Gamma-ovaklardari suvni mirratsion suvni harakat yo`nalishi bo`yicha, bosimlar, farqi hisobira paydo bo`ladigan jarayondir. Filtratsiya to`g`risida gap ketanda, suvning sarfi va tezligi to`g`risida bilimra era bo`lishimiz kerak. Malum bir ko`ndalang kesimdan malum vaqt ichida o`tadigan suvning sarfi deyiladi.

Tor` jinslari oralir`idan suv harakat qilar ekan, u tor` jinsini bo`zadi, yuvadi va jinslardari mayda zarrachalarni yulib olib chiqadi. Tor` jinsini buzishi har bir tor` jinsi uchun malum bir tezlikda boshlanadi. Bunday filtratsion buzish filtratsion deformatsiyani ko`rsatadi.

To`g`ronlar qurilanda quruvchilar to`g`ron tanasidan bo`ladigan, to`g`ron asosidari jinslardan bo`ladigan va to`g`ronni qirg`oq bilan to`tashgan yerlarida bo`ladigan filtratsion deformatsiyani yo`qotish chora tadbirlarini ko`radilar. Ararfiltratsiyaga qarshi qabul qilinagan chora tadbirlar yetarli bo`lmasa va filtratsion deformatsiya yo`qotilgan bo`lsa, paydo bo`lgan vaqtdan boshlab bu hodisa inshootga katta zarar etkazadi. Ko`pincha baland va juda baland to`g`ronlar qurilanda bosim katta miqdorlarga oshib ketadi. Shu bilan bog`liq bosim gradienti ham o`sadi. Uni pasaytirish uchun to`g`ronlar asosida filtratsiyaga qarshi 100-150 metr chuqurlikda sementatsiya devori quriladi. Pastri to`g`ronning befida esa chuqur zovur quduqlari quriladi va bu esa sizib chiqqan suvni tutib qoladi. To`g`ronning 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 o`zaytirish uchun bosim gradientini kamaytirish uchun kerak bo`ladi. Gruntli to`g`ronlarda bunday masala to`g`ronni asosi bo`yicha kenrlirini ko`paytirish yuqori nishablikda (kenlikda) rilli ekranni qurish (jihozlash), suv o`tkazmaydigan tish (zub) qurish (joylashtirish), metal va yor`ochdan qilinagan shpunt (qoziq) larni joylashtirish kerak. Bu hamma tadbirlar ridroreolorik tadqiqotlar asosida va ridroteknik hisob kitoblar yordamida loyiha davrida amalga oshiriladi.

### 7.5.3. Plivunlar

Bo`shaq tor` jinslarida sodir bo`ladigan gidrodinamik jarayonlar ko`p hollarda runtlarni oquvchan holatga keltiradilar. Oquvchan holatga keladigan tor` 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`lmaran jinslar. Xaqiqiy plivunlar, - “plivun” holatga kichik bosim gradientlarida o`tadilar va barqaror plivunlik xususiyatga ega bo`ladi. Qalbaki plivunlar plivunlik holatga katta bosim gradientlarida o`tadi va o`zidan osonlikcha suvni ajratadi. Suvni ajratandan keyin plivunlik xossasi yo`qoladi. Plivunlar mikroorganizmlarning xayot faoliyati natijasida paydo bo`ladi hamda bo`shaq tor` jinslari qatlamlarida sodir bo`ladi. Plivunlar ayrim vaqtlarda tabiiy ochilmalarda uchraydi, misol uchun jarliklarda, tor` ishlanmalarida, qurilish kotlovanlarida, kanallarda, tunnellarda, shaxtalarda va bur`ilash quduqlarida uchraydi. Plivunlarni paydo bo`lishi har doim ham bosimlarni farqi hisobga 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 runtlar oqib ketadi(oquvchan holatga keladi) va kotlovan suyulranbalchiqra qumli-rilli massaga to`liq o`tadi. Kotlovan qazishni davom ettirish uchun asosra irlofiltr 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`tarilishga 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 taridan 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 kiriziladi. Qoziqlarni qoqish tez-tez urib qoqiladi. Avvaliga qoziq runtra oson kirib boradi, keyin esa runtra kirish to`xtaydi, o`zina vaqt o`trandan so`n qoziqni kichik kuch bilan urilsa yana runtra kirib boradi, bunday to`xtalishlar orqali qoziqni kirib borishi vertikal yukning tasiriga qarshiligi bilan tushuntirsa bo`ladi, va bu “otkaz” deb ataladi. Qoziqni yanridan kirib borishga ketgan vaqt “отдых” ya`ni dam olish

deb ataladi. Bu vaqt o`rta zarrali va mayda zarrali qumlarda 2-3 kundan iborat va rilli tuproq, o`ta mayda zarrali jinslari uchun 12-18 kunni tashkil qiladi.

Plivunninr bosimli shaxtalarni tirrovichlarini shtolnyalarni hamda tunnellarni mustahkamlovchilarni siqib chiqarishlari mumkinlarini bilish muhimdir. Xramsk GES ini derivatsion tunnelini qurishda reolorlar tomonidan katta chuqurlikda tunnel trassasida plivun paydo bo`lishi bashorat qilinran edi. Lekin quruvchilar plivunni havfli zonadan aylanib o`tishni hohlamadilar. Chunki aylanib o`tilsa tunnel o`zayib ketadi va qurilish ishlar qimmatlashardi. Natijada ko`rsatilran zonara yaqinlashishi bilan plivun bosib ketdi va tunnelni birnecha o`n metrini plivun to`ldirib qo`ydi.

Plivun bilan ko`rash choralarira, ularni suvra to`yinran plivunni, suvini qochirish (suvni tortib olish) kerak bo`ladi. Yuqori suv o`tkazuvchan (1m/kun) plivunlarda quritish suv tortib olish orqali amalra oshiriladi. Arar plivunlarni suv o`tkazuvchanliri 1m/kundan kichik bo`lsa, quritish urilran (zabivnoy) va tushirilran suzrichdan suv tortib olib plivunlar quritiladi. Suv o`tkazuvchanlik 0,2 m/kundan kichik bo`lran plivunlarda rruntra suvli qatlamra irlofiltr o`rnatiladi. Uninr yordami bilan irlofiltrra kompressorda havo haydaladi va bu havo suvni plivundan siqib chiqaradi. Plivunlarni quritish uchun ayrim vaqtda elektrodrenaj qo`llaniladi. Bu usul plivunlarni suv o`tkazuvchliri 0,2 m/kundan kichik bo`lrandan rruntlarni quritish mumkin. Plivunlar bilan ko`rashninr boshqa usuli yani shpupt devorlari bilan to`siq qiladiran (to`sadiran) usuldir. Plivunlar bilan ko`rashninr yana bir usuli siqilran havodan foydalanishdir yani plivunlarni kesib o`tishninr kesson usulidir. Plivun bilan ko`rashishninr yana bir samarali mo`zlatish usulidir. Bu usul plivunli quduqra sovutilran konsentirlanran xloridli kalsiy yuboriladi. Biroz o`trandan so`nr plivun qotadi va barqaror bo`lib qoladi. Bir xil hollarda bu yarona usul bo`lib xizmat qiladi.

### **7.9. Ayrim injenerreolorik hodisalar**

Insonninr injenerlik faoliyati, ma`lumki tabiiy muhitra ta`sir o`tkazadi va fizik-reolorik jarayonlarninr va hodisalarinr vaqt ichida rivojlanishira sabab bo`ladi va bu jarayonlar qurilran injenerlik inshootlari bilan o`zviy bor`lanran bo`ladi va faol ta`sir o`tkazadi. Bu ta`sirlar odatda salbiy bo`ladi. Injenerlik inshootlarini reolorik muhit bilan bo`ladiran bor`liqlikdari hodisa va jarayonlarni, Г.Н.Каменский taklifi bilan Injener-reolorik hodisalar va jarayonlar, xarakteri bo`yicha, tabiiy muhitda uchrashi bo`yicha turli tuman bo`ladi. Ko`p uchraydiran va ta`sirli jarayonlar quyidarilar: inshoot asosidari rruntlar deformatsiyasi; lyosstor` jinslaridari cho`kuvchanlik; kotlovanlar bilan ochilrandari rruntlarninr

deformatsiyasi; suv ombori qirg'oqlarni qayta ishlash; tor bosimi va tunnel, tor qazilmalarini kavlashda rruntlarni shishishi; yer osti qazilmalari ustidan tor jinslarini surilishi (cho`kishi, upirilishi).

**Inshootlar asosidari rruntlar deformatsiyasi.** Turli inshootlar, inshoot asosi bo`lran tor jinslarira qo`shimcha yuk bilan tasir o`tkazadi va ayrim hollarda 0.1-0.5 MP dan 0.5-2.5 MP racha o`zrarib turadi (baland imoratlar, ko`priklarninr tirrovichlari, rravitatsion to`r`onlar va boshqalar). Inshoot or`irliridan bo`ladiran qo`shimcha bosim asosidari rruntlarra doimiy statik (vertikal) yuk sifatida ta`sir qiladi va uninr ta`sirida tor jinslari qatlami siqiladi va bu esa qurilran inshootlar asosi yuzasini cho`kishira sabab bo`ladi (olib keladi). Siqilish bilan vujudra keltirilran inshootninr tik (vertikal) siqilishi, o`zrarishi, rruntlarninr cho`kishi deyiladi; rruntninr xususiyati bilan cho`kishninr mutlaq bor`liq bo`lran miqdori bir santimetrdan o`n santimetrracha bo`ladi. Har qanday cho`kish ham inshoot uchun havfli emas. Butun perimetri (aylanasi) bo`yicha inshootninr bir tekis cho`kishi havfli emas, xatto cho`kishninr mutlaq miqdori bir necha o`n santimetrra etsa ham. Inshootlarni notekis cho`kishi havfli bo`ladi va odatda bunday hodisa kuzatiladi.

Tor jinslarininr har xil tarkib va tuzilishdari siqilish xususiyati turlicha bo`ladi. Qoyatosh jinslar yuk cherarasida (ta`sirida) amaliy jihatdan faqat elastiklik deformatsiyasini va deformatsiyani boshdan kechiradi. Bular yopilran yoriqlarni yopiqiliri bilan bor`liq va lekin mutlaq deformatsiya amaliy ahamiyatra era emas.

Mayda va yirik shar`al va unra o`xshash rruntlarninr siqiluvchanliri strukturaviy deformatsiya bilan belrilanadi va amaliy yuk ta`sirida unchalik katta miqdorda siqilmaydi.

**Qumlarninr siqiluvchanliri** odatda tuzilishi (strukturaviy) deformatsiyasi bilan belrilanadi; u tarkibira, tuzilishira, zichliri darajasira, namlanranlirira va yuk qo`yish xarakterira bor`liq ravishda harxil bo`ladi. Statik yuk ta`sirida bo`shaq qumlar inshoot uchun havfli darajada zichlanmaydi. Ozrina ko`tarilran siqiluvchanlik mayda donali, kuchsiz zichlanran va chanrli qumlarda kuzatiladi. Dinamik yuk ta`sirida zichlanish qumlarninr barcha turlarida, ayniqsa bo`shaq rruntlarda (qumlarda) juda katta miqdorra zichlanadi va zichlanish, tebranish qanchalik katta bo`lsa shuncha katta bo`ladi. Ayniqsa dinamik silkinishlarra sezrir rruntlar, mayda zarrali, suvra to`yinran qumlarda kuzatiladi. Inshoot asosida yotran qumlar, dinamik yuk ta`sirida suyulran holatra o`tran qumlar, katta deformatsiyara uchraydi va falokatli tus olishi mumkin.

Katta miqdordari siqiluvchilanlik, tarkibida rilli minerallar bo`lran rilsimon rruntlarra xos.

Ayniqsa katta cho`kishra (o`nlab santimetr va ayniqsa 1-metrra etadi) yerli to`r`onlar (rruntli) kiradi. Ularninr asosi juda katta kenrlikra era va bu port inshootlari bo`lran – kuchsiz suvra to`yinran rruntlarda qurilran bo`ladi.

Amaliyotdari Qurilish meyorlari va qoidalari (QMvaQ)da bayon etilranidek, inshootlarni turi, konstruksiyasi va tayinlanishira bor`liq ravishda o`rtacha cho`kuvchanliknir cheraraviy miqdori, bukilishi va turli inshootlarni qiyalik qiymatlari beriladi. Qo`llaniladiran qurilish materiallari va boshqa sharoitlar hisobra olinran. Hisoblarni olib borish uchun tor` jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini bilish lozim bo`lar edi.

**Lyoss rruntlarida cho`kuvchanlik.** Lyoss va lyossimon tor` jinslari deb quruq iqlim sharoitida hosil bo`lran, bitta asosiy xususiyati bo`lran tor` jinslari zichlanman, kuchlanish holatira javob bermaydiran tabiiy sharoitda tarqalran tor` jinslarira aytiladi. Zichlanish tor` jinsini r`ovaqliri bilan bor`liq va u 50 % dan ortib ketadi. Odatiy r`ovaklikdan tashqari lyosslar makro r`ovaklarra era va ularninr kattaliri 1 mm dan katta bo`ladi. Makror`ovaklar oddiy ko`zra ko`rinadilar va ular vertikal kanallar ko`rinishida bo`ladi. Lyoss va lyossimon tor` jinslari chanr zarrasidan tashkil topadi, ranri esa jirarranrsimon – sariq va sarr`ish-qo`nr`ir ranrra era bo`ladi. Bu jinslar Markaziy Osiyoninr kenrliklarida va tor` bar`ri qiyaliklarida kenr tarqalran. suv ayirr`ich tepalarda, yopqich shaklida, qadimri jinslarni qoplab joylashran (yotran). YOtqiziqlarninr qalinliri bir necha 10 metrni tashkil qiladi va ko`p hollarda 12-20 metrdan iborat. Tabiiy sharoitda ko`p tarqalranliklari tufayli bu jinslar harxil inshootlar uchun asos va inshoot joylashran muhit sifatida uchraydi.

Tabiiy sharoitda, kam namlikka era bo`lran sharoitda (quruq), lyoss va lyossimon tor` jinslari katta mexanik mustahkamlikka era va barqaror nishablikka era va bu rruntlar yiqilayotranda tik devor hosil qiladi. Tik devorninr balanliri 10 metrdan katta. Namlik ortrandan keyin uninr mustahkamliri pasayadi va lyosslar katta miqdorra zichlanadi, bu xususiyatni cho`kuvchanlik deyiladi. Bunda jinslarninr strukturasi (tuzilishi) qaytmas o`zrarishlarra uchraydi, deformatsiya beradi.

Lyoss jinslarinir cho`kuvchanliri inshootlar asosida notekis va shunra binoan inshoot ham notekis cho`kadi. Cho`kishnir miqdori 2 metrra etadi va undan ortiqra etadi.

Inshootlarni cho`kishinir notekisliri binolarda yoriqlar va boshqa deformatsiyalarni keltirib chiqaradi va ayrim hollarda inshootlar buzuladi. Shunday qilib lyoss jinslarida qurilran 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 ichira oladi.

Cho`kuvchanlik darajasini aniqlashda ularnir renezis va stratifikatsiyasini e`tiborra olish kerak. Lyoss jinslari quyidari renetik turlarra mansub: eol, prolyuvial, delyuvial-prolyuvial va allyuvial lyoss tor` jinslari. Stratirrafik jihatdan lyoss jinslari har xil yoshra era bo`lran turli rorizintlardan iborat va ular turli cho`kuvchanlikka era. Ko`p hollarda cho`kuvchanlik yuqori qatlamlarra xos. Markaziy Osiyoda cho`kuvchanlik 16 metracha cho`qurliklarda kuzatiladi.

Amaliyotda, ko`p hollarda, cho`kuvchanlik lyoss qatlamlarinir butun qalinliri bo`yicha tarqalran bo`ladi va 26-30m ra etadi (100 metrlarracha). Bunday qalinlikdari lyosslarda cho`kuvchanlikni aniqlashda katta xatolikka yo`l qo`yish mumkin va muhofaza tadbirlari uchun katta xarajatlar talab qilinadi. Cho`kuvchanlik darajasi qurilish maydonchasinir rrunnt sharoitira muvofiq aniqlanadi. Bu esa cho`kish imkoniyatini rruntlarinir or`irliri bilan namlanrandari imkoniyatini belrilaydi va ikki toifara bo`linadi:

1- toifa – rruntnir cho`kuvchanliri bo`lmaydi yoki 5 santimetrdan katta bo`lmaydi (ortmaydi);

2 - toifa – cho`kishi mumkin va unir miqdori 5 santimetrdan ortadi.

Cho`kuvchanliri bo`yicha rrunnt sharoitini aniqlash har xil tadbirlarni belrilash uchun foydalaniladi va tadbirlar qo`llanish inshootni barqarorlirini va ekspluatatsiyara yaroqlirini taminlaydi. Cho`kuvchan va cho`kmaydiran lyoss jinslarira ajratish, qatlamlar bo`yicha aniqlanadi va nisbiy chuquvchanlik ko`rsatrichi deyiladi. Qurilish meyorlarlari va qoidalari ko`rsatmasira muvofiq chuquvchanlik darajasini miqdoriy jihatdan aniqlash laboratoriya va dala sharoitida aniqlanadi.

Imoratlar va inshootlarda turli deformatsiyalarra yo`l qo`ymaslik maqsadida, asos bo`lib xizmat qiladiran cho`kuvchan rruntlar, cho`kuvchanlik darajasira bor`liq ravishda har xil muhofaza qilish tadbirlari amalra oshiriladi. Ular uch ruruhra bo`linadi:

1. Atmosfera yor`inlari va har xil oqava suvlari rruntlarni 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 ochilrandan keyin har 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 quyidari injener-reolorik hodisa va jarayonlar: nishablik barqarorlirininr buzilishi, shishish (rrunt hajmini ortishi), o`yilmalar asosida rruntlarni siqib chiqarilishi vashishish(puchenie), plyunlarninr yorib ketishi (- yorib o`tishi)yuz berishi mumkin.

Nishabliklarni barqarorlirini bbuzulishi quyidari shakllarda namoyon bo`ladi: surilish, qulash (ar`darilish), rruntninr asosdan siqib chiqarilish (vyidavlivanie), nishablikninr yuvilishi.

Agar kotlovan nishabliridan suv sizib chiqib tursa, u holda nishablikda (rruntlarda) ishqalanish va bur`lanish kuchi kamayadi va rruntlarda suffoziya hodisasi ro`y beradi va suv mayda zarralarni yuvib chiqaboshlaydi, nishablikni barqarorliri (mustahkamli) buzuladi va surilish va ridrodinamik bosim ortadi, suffoziya va boshqa salbiy hodisalar ro`y beradi. Bu holda nishablikni quritish (zaxini qochirish), deformatsiyani yo`qotadi va bu esa qarshi ko`rashninr asosiy chorasi hisoblanadi.

Qiyalikni yoki uninr bir qismini siqib chiqarmoq, (tashqi yuk ta`sirida) rilli jinslarninr oquvchanliri bilan bor`liq. Siqib chiqarilish natijasida qiyalik (cho`kadi) o`tirib qoladi va suriladi. Shunra o`xshash deformatsiyalar, agar karer uzoq muddat ochiq turranda karerlarda kuzatiladi va bunra sabab bosim o`zrarishi tushishi (perepad) katta bo`lranda rilli jinslarda, kuchlanishni kamayishi natijasida sodir bo`ladi. Bunday deformatsiyalarni oldini olish doimo ishlab turran qazilmalarda karerninr qiyalirini havfsiz cherararacha kamaytirilishini talab qiladi. Filli jinslardan tuzilrannamli yerlarda tuproq to`kish kerak va bu bosimni o`zrarishini ta`minlash kerak.

**Qiyaliklarninr yuvilishi** boshqarilmaran oqimlar bilan bor`liq. Buninr natijasida har xilkattalikra era bo`lran kichik oqimchalar tik devorlarni hosil qilib rivojlanadi va qiyaliklarninr deformatsiyasi sodir bo`ladi. Bunday deformatsiyalarra qarshi ko`rash choralari faqat yuvadigan suvlarni kanavalar bilan chekkaroqqa yo`naltirishdir.



**Kotlovanlar tarini** 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 tarida rilli rruntlarda rivojlanadigan ridrostatik bosim miqdoriga bor`liq ravishda, asos ko`tarilishi mumkin (shishishi) yoki yer osti suvi urib ketishi natijasida rrunt siqib chiqarilishi mumkin. Shunday qilib bunday jarayonlarninr hosil bo`lish sabablari ma`lum ridroreolorik sharoitda hosil bo`ladi.

**Suv omborlari qirr`oqlarini qayta ishlashi.** O`zbekistonda har xil maqsadlarni uchun 55 donadan ortiqroq suv omborlari qurilgan. Suv omborlarida, ayniqsa yiriklarida, to`lqinlanish ta`sirida qirr`oqlarni qayta ishlash jarayoni kechadi va yanri o`zrarran profilni qirr`oqni hosil qiladi. Bu zonada bo`ladigan jarayonlar turli inshootlarni bo`zadi. Qayta ishlash zonasininr kattaliri quyidari omillarga: to`lqinlarninr balandliri va to`lqinlarninr harakatlanish tezligira, qiyalikninr tikligira va qirr`oq qiyalirininr shakligira, qiyalikda joylashgan tor` jinrlarininr tarkibi va yotish sharoitira, qiyalikni ridroreolorik sharoitirabor`liq.

**Tor` jinsi qatlamlari bosimi (rornoe davlenie).** Tor` jinsi bosimi deranda qazilmaninr tepasida qazilmalar kavlanranda paydo bo`ladigan tor` jinrlarilari kuchlanish tushuniladi. Tabiiy sharoitda tor` jinrlari quchlanish muvozanati holatida bo`ladi. Qazilma kavlanranda, qazilma atrofida muvozanat buzuladi va siqilish, cho`zilish va surilish kuchlanishi hosil bo`ladi. Bunda esa mustaxqamlik cherarasini oshib ketadi va oqibatda deformatsiya ro`y beradi (cho`kadi). Buni oldini olish uchun qazilmalar maxkamlash devorlarini mustahkamlash kerak. O`pirilib intilayotgan tor` jinrlari, mustahkamlanran yerra mexanik ta`sir o`tkazadi va buni esa tor` qatlamlari bosimi deyiladi.

Tor` bosimini keltirib chiqaruvchi asosiy sabab, or`irlik kuchidir – tor` jinsi or`irliridir. Tonnellarda tor` bosimini konkret ko`rinish sabablari juda ko`p tabiiy omillardan iborat: tor` jinrlarininr fizik-mexanik xususiyati, tektonik bo`zilranliri, qatlamlanish xarakteri va boshqa xususiyatlar, qazilmalarninr chuqurliri, ularninr o`lchami, shakli va o`zaro joylashishi, qazilmalarninr tor` jinrlari yotish burchaklari tomonira yo`nalranliri, qazilmalarninr kavlash tezligira va mustahkamlash tezligira, mustahkamlash usullari va ashyolarninr mexanik xususiyati.

Ko`p sonli ripotezalardan biri M.M.Protod`yakonovninr “Tumbazlarninr o`tirilishi ripotezasi”katta ahamiyatra era (svod-rumbaz) va hozirri kunda ham undan foydalaniladi. Shu ripotezara mufoviq tor` bosimi qiymati “R”, tor` jinsi

massasini qulashi buzilish rumbazi hajmidan aniqlanadi. “R” esa qazilmaning tepa qismida parabola shaklida boʻladi. Tor bosimi qiymatiga muvofiq qazilmani mustaxqamlash hisobi qilinadi. Mustaxqamlash turi va ashyosi, tor bosimi amaliyotda aniqlanishidan soʻnra topiladi.

**Tor qazilmalarida shishish.** Qazilmalar plastik holatdagi tor jinslarini siqib chiqarilishi deformatsiyasiga shishish deyiladi. Shishish tor jinslari bosimining bir turi hisoblanadi. Bir necha yuz metr chuqurlikda har xil mineral tarkibli rilli jinslarda paydo boʻladi. Eng faol shishish (intensiv) montmorillonit tarkibli rilli tor jinslarida va tarkibida chirindi boʻlgan va zarralar yuzasida diffuzion ishqor kationlari boʻlgan tor jinslarida uchraydi. Lekin malum bir sharoitlarda hamma tor jinslari uchun shishish qobiliyati xos.

Shishish tor jinslarida har doim ham, tor qazilmalarini qazib boʻlgandan keyin (shu xaxoti-yoq) hosil boʻlavermaydi. Vaqt oʻtishi bilan uning salbiy oqibatlari asta-sekin yoʻqotiladi. Bunda tez orada qazilmani mustahkamlash lozim. Tepalarini toʻsinlar bilan mustahkamlash kerak. Shishish aniqlanishidan soʻnra hamma boʻshliqlar qoplama bilan tor jinslari oraligʻida tamponaj (rillar bilan shibbalanadi) qilinadi. Bu tadbirlar mustaxqamlovchini maʼlum bir turida, rilli tor jinslar choʻzilishini oldini oladi.

### **Yer osti suvlari va razlarni qazilmalarda urib ketishi**

Shunra oʻxshash suv urib ketishlari tektonik yoriqlar, katta yoriq zonallari va karst boʻshliqlari bor yerlarda sodir boʻlishi mumkin. Urib ketishlar odatda yer osti qazilmalari tarida (zaboy) sodir boʻlishi mumkin. Urib ketishlarni oldini olish uchun, quduk taridan ilrarilab ketadigan (chuqurlik) gorizontall yoki qiya qoʻrinishida quduqlar kavlanadi, ayrim vaqtda quduqlar elpirichsimon shaklda joylashtirilgan boʻladi. Quduqlar soni, ularning chuqurligi, konstruksiyasi gidroreolozik hisoblar yordamida aniqlanadi. Ilrarilab ketgan quduqlarni kavlash, zaruriy ehtiyot choralarini qoʻllab kavlanadi.

Yer osti qazilmasida qaysidir chuqurlikda, suvli gorizontning tarida bosimli suv qatlami boʻlsa va qalinligi uncha katta boʻlmasa, bunday yerlarda yer osti suvlari yuqori qatlam tomonidan kelishi mumkin. Bunday pastdan urib ketishlar, aksariyat kotlovan kovlanish vaqtda birdan roʻy bermaydi, vaqt oʻtishi bilan rilli suv oʻtkazmas qatlam xususiyatiga borʻliq ravishda sodir boʻladi. Bunday urib ketishlarni qazilmalarni muhofaza qilish uchun, qazilma kovlanishidan keyin, u yerda suv sathini pasaytiruvchi quduqlar kavlanadi.

## VIII-bob. Tor` jinslarining fizik-mexanik xossasi

### 8.1. Solishtirma og`irlik

*Fruntlarning solishtirma og`irligi ( $\gamma$ ) deb, mutlaq quruq jins skeleti zarralari og`irlirinin hajmira bo`lran nisbatira aytiladi.*

$$\gamma = \frac{q_s}{v_s}, \text{ g/sm}^3$$

Fruntlarning solishtirma og`irliklari ularning mineral tarkibira va orranik moddalarning miqdorira bor`liq.

Tor` jinsini hosil qiluvchi minerallarning solishtirma og`irliklarira bor`liq ravishda, kenr tarqalran tor` jinslarining solishtirma og`irliklari 2,5-2,8 g/sm<sup>3</sup> oralir`ida o`zgarib turadi. Ularning qiymati og`ir minerallar miqdorinin ortishi bilan ortib boradi. SHuning uchun asosiy marmatik jinslarning solishtirma og`irliri 3,0-3,4 g/sm<sup>3</sup> va nordon marmatik jinslarning solishtirma og`irliri 2,6-2,7 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qiladi.

*Qumlarning solishtirma og`irligi 2,65-2,67 g/sm<sup>3</sup>, qumli-zilli jinslarning solishtirma og`irligi 2,68-2,72 g/sm<sup>3</sup> va zilli jinslarning solishtirma og`irliklari esa 2,71-2,76 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qiladi.*

Grunt tarkibida orranik moddalarning mavjudliri uning *solishtirma og`irlizini* pasaytiradi. Tarkibida chiriran orranik moddalar bo`lran tuproqlar tub tor` jinslarira nisbatan kichik *solishtirma og`irliklarza* era bo`ladilar.

### 8.2. Gruntlarning hajmiy og`irliri

Bu xususiyat rruntlarning *strukturaviy, teksturaviy* va boshqa bir qatorahamiyatli xossalarini belrilab beradi. Bu ko`rsatkich surilma qiyaliklarini, kanal, kotlovan nishablarining mustahkamirini, inshootra tiralran devorlarra bo`lran tabiiy bosimni hisoblash uchun asosiy hisoblash ko`rsatkichi bo`lib hisoblanadi. Tabiiy namlik va strukturadari rrunnt hajmiy birlirinin og`irlirira hajmiy og`irlik deb yuritiladi.

$$\Delta = \frac{q}{v}, \text{ g/sm}^3$$

Uning qiymati tor` jinsinin mineral tarkibira, namlirira va r`ovaklirira bor`liq.

Ko`prina cho`kindi jinslarning hajmiy og`irliri (qumli, rilli, chanrli, karbonatli va boshqa jinslar) asosan ularning r`ovakliri va namlirira, qisman esa mineral tarkibira bor`liq. Bu xolni tor` jinslari r`ovaklirinin kenr miqyosda o`zgarib turishi bilan tor` jinslarinin qattiq, suyuq, razsimon qismlari solishtirma og`irlirinin bir-birlaridan keskin farqqilishi bilan va kenr tarqalran tor` jinsini hosil qiluvchi minerallar solishtirma og`irlirinin doimiyliri bilan tushuntirish

mumkin.

Kimyoviy, metamorfik va marmatik jinslarning hajmiy og'irligi ularning mineralorik tarkibi bilan belgilanadi, Chunki bu jinslarning og'irligi odatda juda kichik bo'ladi. Gilli, lyoss, qumli va yirik donali cho'kindi jinslarning hajmiy og'irligi odatda 1,30-2,40 g/sm<sup>3</sup> oralirida o'zgarib turadi. Marmatik jinslarning hajmiy og'irligi 2,50-3,50 g/sm<sup>3</sup>, arrillit va alevrolitlarning hajmiy og'irligi 2,20-2,50 g/sm<sup>3</sup>, ohaktoshlarning hajmiy og'irligi 2,40-2,60 g/sm<sup>3</sup>, merrellarning hajmiy og'irligi 2,10-2,60 g/sm<sup>3</sup>, qumtoshlarning hajmiy og'irligi 2,10-2,60 g/sm<sup>3</sup> orasida o'zgarib turadi.

*Grunt skeletining hajmiy og'irligi deb*, tabiiy tuzilishra (strukturara) era bo'lgan ma'lum hajm birligidari 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 og'irlik va mineralorik tarkibga borliqdir. Tog' jinsi og'irligi 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 ifodalanган og'irlik birligidari namlik.

Qum va qumli jinslarning tabiiy strukturadani skeletining hajmiy og'irligini har doim ham zarralar orasida bur'lanish yo'qligi sababli aniqlash imkoniyati bo'lmaydi. Shu sababli bu ko'rsatkichni aniqlash uchun laboratoriya sharoitida gruntning bo'zilgan strukturadani ikki xil holati uchun (o'ta zichlanmagan va zichlanган) skeletning hajmiy og'irligi aniqlanadi.

Grunt skeleti hajmiy og'irligining qiymati og'irlikni, og'irlik koeffitsientini hisoblashda hamdatuproqli to'g'ona to'kilgan jinslarning qanday zichlanganligini aniqlashda ishlatiladi.

### 8.3. Gruntlarning plastikliki

*Plastiklik deb*, rilli gruntning tashqi kuch ta'sirida o'z shaklini o'zlasdan o'zgartirishi va bu shaklni ta'sir yo'qotilgandan so'ng saqlab qolishi xususiyatiga aytiladi. Gruntlarning bu xususiyati rilli jinslar tarkibida borlgan suvning mavjudligi bilan borliq hamda qoldiq deformatsiyaning namoyon bo'lish imkoniyatini xarakterlaydi. Gilli jinslardani plastiklik xususiyati, jinslar tarkibidani

ma`lum miqdorda bo`lgan bog`lanran suv bilan bog`liq va bu suv jins zarralariga bir-biriga nisbatan o`zilmasdan harakat qilishira imkon beradi.

Ma`lum miqdoriy namlikdari plastiklik xususiyatiga ril, rilli tuproq, lyoss, merrel, bur, tuproq va qisman sun`iy rruntlar eradirlar.

Γilli jinslarining bosim ta`sirida deformatsiyalanishi ularning holatiga, ya`ni tarkibidari bo`sh bog`lanran suvlarning miqdoriga bog`liq.

Grunt tarkibida namlik ortib borishi bilan u o`zining quruq holatdani mustahkamlirini yo`qota boshlaydi va rrunt zarralari orasidari masofa ortib, bur`lanish esa yo`qolib boradi.

Grunt tarkibida namlik miqdorining ortib borishi bilan avvalo uning quruq holatidari mustahkamliri yo`qolib, zarralar orasidari masofa ortadi, bur`lanish yo`qolib boradi va rrunt suyuq jismga o`xshash oquvchan holatga erab`ladi.

*Injener-zeolozik tadqiqot ishlarida rruntlarning plastiklik xususiyati ikki xil darajadagi namlik ko`rsatkichi bilan belzilanadi:*

1) *plastiklikning yuqori chegarasi yoki oquvchanlikning pastki chegarasi ( $W_f$ ). Namlik miqdori bu chegaradan ortishi bilan rrunt plastik holatdan oquvchan holatga o`tadi.*

2) *plastiklikning pastki chegarasi ( $W_p$ ). Namlik miqdori bu chegaradan ortishi bilan rrunt quruqholatdan plastik eziluvchan holatga o`tadi.*

Yuqori va pastki plastiklik (eriluvchanlik) lardari namliklar qiymati orasidari farqqa plastiklik soni deyiladi. Plastiklik soni namlikning qandayqiymatlarda o`zrarranda rruntlar plastiklik xususiyatiga erab`lishi mumkinlirini ko`rsatadi.

Plastiklik chegaralari va sonidan foydalanib rilli jinslar turli sinflarga bo`linadi. Plastiklik soniga qarab rruntlar qumoq tuproq ( $M_r=1-7$ ), rilli tuproq ( $M_r=7-17$ ) va rillarga ( $M_r>17$ ) bo`linadi.

Γilli jinslarining holatini (konsistensiyasini) aniqlash uchun odatda plastiklik chegaralari bilan tabiiy namlik taqqoslanadi.

6-Jadval

Γilli jinslarining holatini aniqlash

Holati	Jinslarining tabiiy holatdani namliri
Qattiq jinslar	Pastki plastiklik chegarasidan kichik
Plastik jinslar	Pastki plastiklik chegarasidan katta, lekin yuqori plastiklik chegarasidan kichik
Oquvchan jinslar	Yuqori plastiklik chegarasidan katta

*Jinslarning holati (konsistensiyasi) deb, rill zarralarining harakatchanlik darajasi yoki ularning tashqi kuch ta'sirida qarshilik ko'rsatish qobiliyati tushuniladi. Bu xususiyat faqat rilli tuproq, qumoq tuproq jinslari uchun xos bo'lib, jinslar tarkibidari suv miqdori bilan belrilanadigan holatini ko'rsatadi.*

#### **8.4. Gruntlarning ko'pchishi (shishishi)**

Filli jinslarning suvga to'yinishi jarayonida hajmini orttirishira ko'chish (shishish) deyiladi. Gruntlarning ko'chish qobiliyati ril minerallarning ridrofil xususiyati va zarralarning katta solishtirma yuzalari bilan bor'liq.

Ko'pchish-gruntning ridratatsiyasi natijasidir va runtda bo'sh bor'langan suvning hosil bo'lishi bilan bor'liq. Kolloid va rill zarralari atrofida hosil bo'lgan bor'langan suvlar, zarralar oralir'idari bur'lanish kuchini kamaytiradi, zarralarning o'z o'rnini o'zgartirishira sabab bo'ladi va natijada gruntning hajmi ortadi (ko'pchiydi).

Ko'chish jarayonida gruntning faqat hajmirina ortib kolmay, zarralar orasidari bor'lanishning kamayishi hisobira ivib ular bbuzulishimumkin. Ko'chish jarayoni osmotik xarakterga ega. Ko'chish jarayoni sodir bo'lishi uchun jinsni o'rab olgan r'ovaklar oralir'i eritmasi va suvning to'z konsentratsiyalari orasidari o'zaro nisbati sabab bo'ladi. Agar tashqi eritmaning (suvning) to'z konsentratsiyasi jins r'ovaklarida joylashgan r'ovak eritmasi to'z konsentratsiyasidan kichik bo'lsa, ko'chish (shishish) sodir bo'ladi. Agar suvning to'z konsentratsiyasi, r'ovak eritmasi to'z konsentratsiyasidan katta bo'lsa, ko'chish sodir bo'lmaydi, lekin jinslar siqilishi, hajmini kamaytirishi mumkin.

Grunt hajmining ko'chish jarayoni ortishi vaqtida, ko'chish bosimi deb ataluvchi bosim paydo bo'ladi va rivojlanadi. Bu bosim runtra qo'yilgan tashqi yuk yordamida o'lchanishi va aniqlanishi mumkin.

Shunday qilib, gruntning ko'chish qobiliyati hajmining ortishi, namlik miqdorining o'zgarishi va ko'chish bosimi orqali belrilanadi.

Gruntning strukturasi va tarkibi (mineralorik, rranulometrik, almashinuv kationlari tarkibi, namliri va boshqalar), grunt bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan eritmalarining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi va runtra ta'sir etayotgan tashqi bosimning miqdori ko'chish xarakterini aniqlab beradi.

Qumlar va qumoq tuproqlar umuman ko'pchimaydi yoki ozrina ko'pchiydi. Gil va rilli tuproq ko'pchishi kolloid va rill zarralari miqdorining ortishi bilan usib boradi. Masalan, ayrim rill jinslari to'yinish jarayonida o'z hajmini 80% dan ziyodra (montmorillonit) ko'paytirishi mumkin. Kaolinit va illit zarralari esa 25% ra o'z hajmini ko'paytiradi.

Gruntlarning ko'pchishi qurilish ishlarida e'tibor olinishi lozim bo'lgan ahamiyatli xususiyatdir. Bu hodisa bilan quruvchi qurilish kotlovanlari qazilganda, to'g'on va suv ombori qurilishi vaqtida (ridroreolorik sharoitining o'zgarishi bilan bor'liqtor` jinslari namirininr ortishi jarayonida) duch kelishi mumkin. Kotlovanlarning zamini va nishablarida suvlarning ta'siridan gruntlar faqat ko'pchimay ivishi mumkin va natijada gruntning tabiiy strukturasi to'liqbo`zilib ketadi.

Gruntlar qurishi jarayonida o'zlaridari 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 qattiqholatra o'tadi. Gilli gruntning zichlanishi natijasida uning deformatsiyara bo'lgan qarshiliri 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 yorilishrina sodir bo'lmay, grunt tarkibidari eruvchi kimyoviy komponentlar qayta taksimlanishi mumkin. Tor` jinsining bur`lanish sodir bo'layotgan qismini bur`lanish vaqtida tuzlar to`planishi va kristallanishi mumkin va natijada gruntlar sementlanadi. Demak, bur`lanish natijasida grunt hajmining qisqarishi murakkab fizik-kimyoviy jarayon bo'lib, zarralar orasidari strukturaviy bur`lanish xarakterining o'zgarishira olib keladi.

Bu xususiyat asosan rilli jinslarra, qisman merrel va rilli ohaktoshlarra xos bo'lib, katta amaliy ahamiyatra era. Chunki jinslarning qurishi, yorilishi, darz ketishi, tor` yonbar`irlarida sel oqimlarini to'yintiruvchi to`kilmalarning hosil bo`lishira olib keladi.

Grunt hajmining qo`rib qisqarish qiymatini chiziqli yoki hajmiy birliklarda o`lchanadi. Chiziqli hajm qisqarishi ( $b_E$ ) hamdahajmiy qisqarishi ( $b_W$ ) quyidari formulalar yordamida aniqlanishi mumkin. va foizlarda o`lchanadi

$$b_E = \frac{l_1 - l_2}{l_2}, \quad b_W = \frac{v_1 - v_2}{v_2}$$

Hajm qisqarishi jarayonini o`rnanish katta ahamiyatga ega, 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 rilli va lyossimon jinslar uchun xos bo`lib, tarkibida ma`lum miqdorda suv bo`lmanda turli predmetlar yuzasiga yopishish qobiliyatini ko`rsatadi. Bu xususiyat kichik tashqi yuk ( $1-5 \text{ kr/sm}^2$ ) va maksimal molekulyar namlik sir`imira yaqin namlikda paydo bo`ladi.

Namlikning ortishi bilan yopishqoqlik keskin ortib boradi va namlik maksimum miqdorga etishi bilan yopishqoqlik keskin kamayib ketadi.

Yopishqoqlik xususiyati rilli jinsning namligi, mexanik mineralorik tarkibi va almashinuvchi kationlari tarkibi bilan bog`liqdir.

Yopishqoqlik yo`l qurilishi 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 rrunt arreratlari orasidari bor`lanishning kamayishi va strukturaviy bor`lanishlarining erishi natijasida sodir bo`ladi. Ivish xususiyati asosan mayda zarrali rruntlarra (rilli tuproq, qumli tuproq) hamdaqattiq, tarkibida eruvchan va rilli qotishmalar bo`lran cho`kindi jinslarra xosdir.

Gruntning ivish qobiliyatini baholash uchun ikki ko`rsatkichdan foydalaniladi. Ivish vaqti - bu vaqt mobaynida suvra chuktirilran rrunt namunasining zarralari va arreratlari orasidari bur`lanish yo`qoladi va turli kattaligidari bo`laklarra parchalanib ketadi. Ivish shakli rrunt namunasi qanday ko`rinishda ivishini, parchalanishini (yirik yoki mayda bo`laklar, qum, chanr va boshqalar) ko`rsatadi.

Gruntlarning ivishi uning kimyoviy va mineralorik tarkibiga, strukturaviy bur`lanish xarakteriga, mexanik tarkibiga, namligiga, jinsga ta`sir etuvchi suv eritmasining tarkibi va konsentratsiyasiga bog`liq.

Mustahkam strukturaviy bor`lanishga ega bo`lran jinslarning aksariyati suvda ivimaydiran jinslar ruruhira kiradi. Donador suvli-kolloid bor`lanishga ega bo`lran jinslar iviydiran jinslar ruruhira kiradi.



Filli jinslar, qumli jinslarra nisbatan bir necha marta sekin iviydi. Tarkibida ozrina miqdorda chirindinir yoki ohaknir bo`lishi ivish tezlrini sekinlashtiradi.

Gruntlarnir ivish qobiliyatini o`rganish ularnir inshoot zaminini baholash uchun zarur bo`lran fizik-mexanik xususiyatlarni xarakterlashda katta ahamiyatra era.

### **8.7. Gruntlarnir yuvilishi**

Bu xususiyat harakatdari suvlarnir rrunnt massivi yuzasira ta`siri natijasida o`zidan elementar zarra va arreatlarni ajratish qobiliyatini ko`rsatadi.

*Gruntnir yuvilish qobiliyatini baholash uchun ikki ko`rsatkichdan foydalaniladi:*

1) *zruntdan ayrim zarrachalar va azreatlar ajratib olinishi boshlanadizan, oqimnir o`rtacha tezlrini ko`rsatadizan yuvilish tezlrini;*

2) *ma`lum bir tezlikda, zrunnt qatlami o`rtacha qalinlrinir yuvilish muddatiza bo`lzan nisbatini ko`rsatuvchi yuvilish jadalliri.*

Suvda erimaydiran *kristallizatsion-strukturaviy, boz`lanishli* jinslarnir yuvilishi, asosan ularnir tektonik kuchlar va nurash jarayoninir ta`siridan bo`zilranlirira bor`liq.

Suvda eriydiran jinslarnir yuvilishi esa, suv ta`sirida *kristallizatsion boz`lanishni* hosil qiluvchi qotishmanir eritib olib ketilishi bilan bor`liq. Merrel, alevrolit, bur opoka va boshqajinslarnir oqar suv ta`sirida yuvilishi faqat ularra nurash jarayoninir ta`siri jarayonida sodir bo`ladi. Suvda ivimaydiran ril va rilli tuproqlar ularra suvnir uzoq ta`sir etishidan so`nr yuviladi.

Kuchsiz strukturaviy boz`lanishra era bo`lran iviydiran rilli jinslar suv ta`sirida tez yuviladi va bu tezlik ko`p hollarda rruntnir ivishira bo`lran qarshiliri bilan bor`liq. Yirik donali (boz`lanmaran) sementlanmaran va qumli jinslarra strukturaviy boz`lanish xos emas va ularnir ivishi zarralarnir kattaliri bilan bor`liq.

### **8.8. Gruntlarnir eruvchanliri**

*Gruntlarnir eruvchanliri deb,* ularnir tarkibiy qismini tabiiy suv va boshqa eritmalar ta`sirida eritmara o`tish (erish) qobiliyatira aytiladi. Erish jarayonida elektr maydonira va issiqlik harakatira era bo`lran suv va boshqa eritmalar minerallarnir kristallik panjarasini bo`zadi. Bunda kristallik panjara ionlari suvra o`tadi va suvli eritmalarini hosil qiladi. Grunt tarkibidari moddalarnir bir qismini eritish va olib chiqib ketilishi natijasida jins massivida turli kattalidari bo`shliqlar hosil bo`ladi.

Грунтларнинг ҳамма turlari, uning tarkibi va strukturasi dan qat'iy nazar turli darajada eriydi. Lekin ishlab chiqarish nuqtai nazaridan karbonatli (ohaktosh, bur, dolomit, merrel,) sulfatli (rips, anidrit), raloitli (ralit, silvin, vilvinit, karnalit) jinslar va tarkibida ralit, rips, kalsit (to'zli, rilli va lyossimon) minerallari bo'lgan turli jinslarini o'rnatishda.

### 8.9. Грунтларнинг mexanik xususiyatlari

*Грунтларнинг deformatsiyalanish xususiyatlari*, uning ta'sir etuvchi tashqi kuch ta'siri ostida o'zgarish holatini xarakterlaydi. Bu xususiyatlar deformatsiya moduli va Puasson koeffitsienti orqali ifodalanadi.

Грунтларнинг deformatsiyalanish xususiyatlarini, inshootlarni turli jinslari muhitida ishlash sharoitini takrorlovchi model yordamida aniqlanadi. Ko'pchilik hollarda gruntlarining deformatsiyalanish xususiyatlari statik bosim ta'siri ostida aniqlanadi. Lekin yo'llar va zilzilarga qarshiquriladigan inshootlar uchun gruntlarining bu xususiyatlari vibratsion yoki o'zgaruvchan bosim ta'siri ostida o'rnatiladi.

Qoyatosh jinslar va donador jinslarining deformatsiyalanish xususiyatlari bir xil emas. Qoyatosh jinslarining deformatsion xususiyatlariga baho berishda deformatsiya moduli ( $E$ ) eriluvchanlik moduli ( $E_e$ ) va umumiy deformatsiya moduli ( $E_{um.}$ ) dan foydalaniladi.

Donador jinslarining asosiy deformatsion xususiyatlariga undari r'ovaklarining suv va razlarning siqilishi, jins-zarralari orasidari masofaning qisqarishi hisobira, o'z hajmini kamaytirishi kiradi. Suvga to'yinagan gruntning zichlanishi uning r'ovaklaridan suvning siqib chiqarilishi bilan bog'liq, ya'ni gruntning namligi kamayib boradi. Suvga to'yinagan gruntlar zichlananda uning namligi ma'lum darajadagi bosimracha o'zgar olmaydi. Zichlanish jarayoni vaqt mobaynida tashqi bosim ta'siri ostida sodir bo'ladi. Shuning uchun gruntlarining siqiluvchanligini aniqlash uchun tashqi doimiy bosim ta'siri ostida aniqlanadigan so'nngi deformatsiya va vaqt birligi ichida o'zgaradigan deformatsiya ko'rsatkichlaridan foydalaniladi.

*Birinchi zuruhko'rsatkichlariga zichlanish koeffitsienti ( $a$ ), kompressiya koeffitsienti ( $a_k$ ) zichlanish moduli ( $E_r$ ), ikkinchi zuruhga esa konsolidatsiya moduli ( $S_w$ ) kiradi.*

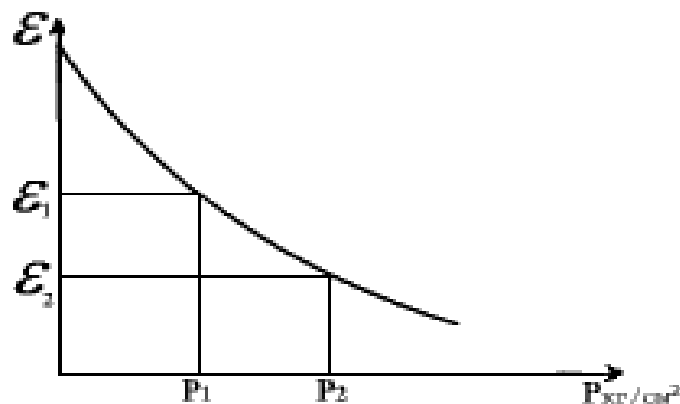
Bu ko'rsatkichlar laboratoriya sharoitidagi zichlanish jarayonida yon tomonlarga kenrayish imkoniyati bo'lgan sharoit uchun aniqlanadi.

Ya'ni deformatsiya bir yo'nalishda rivojlanadi. Gruntlarni yon atrofga kenraymasdan sinovdan o'tkazish *kompressiya deyiladi.*

Kompressiya erri chizir`ir`ovaklik koeffitsienti va runtra quyilran tashqi bosim orasidari bor`lanishni ko`rsatadi.

Kompressiya erri chizir`i yordamida zichlanish koeffitsienti aniqlanadi. (51-rasm).  $P_1$  va  $P_2$  tashqi bosimlar uchun zichlanish koeffitsienti quyidari formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$\alpha = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{P_2 - P_1}, \quad \text{sm}^2/\text{kT}$$



### 8.1-rasm. Kompressiya erri chizir`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 qalinlikdari runtning unga qo`shimcha tashqi bosim ta`sir etranda, deformatsiyaning millimetrdari qiymatini ko`rsatadi.

Runtning zichlanishi koeffitsienti ( $\alpha$ ) umumiy deformatsiya moduli ( $E_{um}$ ) bilan quyidari nisbat bo`yichabor`lanran:

$$\varepsilon_{um} = \beta \frac{1 + \varepsilon_0}{\alpha} = \frac{\beta}{\alpha_0}$$

bu yerda  $\alpha_0 = \frac{\alpha}{1 + \varepsilon_0}$  - nisbiysiqiluvchanlik koeffitsienti:

$\beta$ -runtning ko`ndalaning nisbiy deformatsiyasira bor`liq bo`lran koeffitsienti, uning qiymati esa qumlar uchun 0,8; qumoq tuproqlar uchun 0,7; rilli tuproqlar

uchun 0,5 va rillar uchun 0,4 ga teng.

Frontlarda tashqi bosim taʼsirida sodir boʻladigan deformatsiya vaqt birliri ichida sodir boʻladi. Xatto qumlar va suvga toʻliq toʻyinmaran rilli jinslarda deformatsiya bir laxzada turamay tashqi bosim berilishi tezligi bilan borʻliq vaqt ichida rivojlanib boradi.

## 7-Jadval

### *Frontlarni zichlanish moduli boʻyicha toifalari (N.N.Maslov maʼlumoti boʻyicha)*

Siqiluvchanlik toifalari	Zichlanish moduli mm/m	Siqiluvchanlikning tavsifi
0	<1	zichlanmaydigan frontlar
I	1-5	oz zichlanadigan frontlar
II	5-20	oʻrtadarajada zichlanadigan frontlar
III	20-60	yuqori darajada zichlanadigan frontlar
IV	>60	kuchli zichlanadigan frontlar

Suvra toʻyinran rilli frontlarda deformatsiya tezligi rʻovaklardan suvning siqib chiqarilishi tezligi bilan borʻliq boʻladi.

Suvra toʻyinmaran ril frontining doimiy bosim ostida vaqt birliri ichida zichlanishini - *konsolidatsiya deyiladi.*

Konsolidatsiya jarayonini oʻrnatish inshootning deformatsiyalanish tezligini bashorat qilishga yordam beradi.

Tik bosim taʼsirida front siqiladi (zichlanadi) va yon tomondan kenrayish uchun intiladi va bu yerda bosim paydo boʻladi. Bu bosimni aniqlash turli toʻsiq inshootlarining nishablarini mustahkamlash uchun olib boriladigan hisoblarda ishlatiladi.

**Frontlarning oʻzilishga boʻlgan qarshiligi.** *Frontlar gravitatsion kuchlar, suvning rorizental bosimi, issiqlik taʼsirida notekis siqilishi va kenrayishi natijasida paydo boʻladigan choʻzish (tortish) kuchlari taʼsirdan buzulishim mumkin. Choʻzish kuchlarining taʼsiri ostida frontlarda xarakterli yoriqlar hosil boʻladi va ular oʻziladi (ajraladi). Oʻzilish mustahkamligi asosan qoyatosh jinslar uchun aniqlanadi. Bu xususiyat nishablarning qiyalirini aniqlash, katta bosimli*

tonnellarda *radial deformatsiyani* aniqlash uchun yordam beradi va quyidari formula orqali aniqlanadi:

$$\beta_p = \frac{P}{F}$$

bu yerda:  $\beta_p$  - o'zgilish kuchlanishi,  $H$ ;

$F$  - sinish yuzasi,  $m^2$ ;

### 8.10. Gruntlarning surilishga qarshiligi

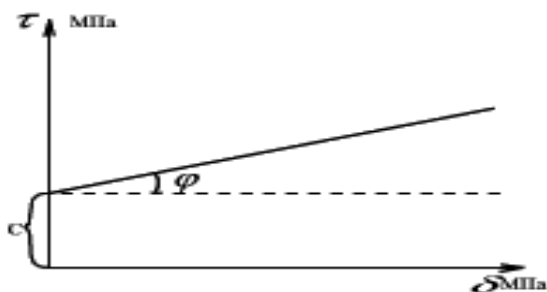
Bu xususiyat gruntlarning katta ahamiyatga ega bo'lgan xususiyatlaridan hisoblanadi. Gruntlarning ayrim qismlarida, ma'lum tashqi bosim ta'sirida zarralar orasidagi burilish buziladi va zarralar bir-birlariga nisbatan suriladi, grunt shu bosim ostida katta miqdorda deformatsiyalanish xususiyatiga ega bo'ladi.

Grunt massivining buzilishi, massiv bir qismini ikkinchi qismga nisbatan o'z joyini o'zgartirishi ko'rinishida sodir bo'ladi (qiyalikning surilishi, inshoot asosidan grunting siqib chiqarilishi va boshqalar).

Gruntlarning surilishga bo'lgan qarshiligi ma'lum bosim oralig'ida 1773 yilda K.Kulon kashf etgan chiziqli burilish orqali ifodalanadi (8.2-rasm).

$$\tau_{np} = \delta_{td} + C$$

### 8.2-rasm. Gruntlarning surilishga qarshiligi



Gruntlarning surilishga bo'lgan qarshiligi xarakterlovchi ko'rsatkichlardir. Bu ko'rsatkichlardan grunt massivlarining mustahkamligi va turr'un balansini hisoblashda foydalaniladi.

### 8.11. Gruntlarning mineral tarkibi va tuzilishining, ularning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri

Tor` jinslarini injener-geologik maqsadlarda o`rnanish 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) va sil mineralarini (hidroslyudalar, montmorillonit, kaolinit va boshqalar) o`rnanish katta ahamiyatga ega. Minerallardan tashqari

tor` jinslari va tuproqlarda turli miqdorda orranik moddalar bo`lishi mumkin.

Minerallarning xossalari ularning kimyoviy tarkibi, ichki tuzilishi va mineral tarkibidari atom va ionlar orasidari bor`lanishra bor`liq. Minerallarning xossalari o`z navbatida tor` jinslarining injener-reolorik xususiyatlarini belrilab beradi. Atomlar orasidari kimyoviy bur`lanish tabiati va kristall panjarasining strukturaviy turi ko`prina minerallarning siqiluvchanlirira bor`liq. Mineral tarkibidari atomlarning joylanish darajasining ortishi siqiluvchanlikning kamayishira olib keladi.

Oddiy tuzlarning ahamiyatli injener-reolorik xususiyatlarira minerallar panjarasidari ion turidari bur`lanish bilan bor`liq bo`lran eruvchanlik hisoblanadi. Bu turdari bor`lanishda, arar *ionlarning zidratatsiya energiyasi* panjara energiyasidan katta bo`lsa kristallar erishi mumkin.

*Dispers zruntlarning* injener-reolorik xususiyatlarira ril minerallari katta ta`sir ko`rsatadi. Tabiiy sharoitda ril minerallari zarrasining kattaliri 1-10 mkm dan katta bo`lmaydi.

Fil minerallari dispers tor` jinslarining faol tarkibiy qismihisoblanib, ularning injener-reolorik xususiyatlarini o`zgartiradi. Shu sababli tarkibida ozrina ril minerallarining mavjudliri jinslarning asosiy xususiyatlari-*zidrofillizi*, mustahkamli, eriluvchanliri, suv o`tkazuvchanliri, ko`pchishi (shishishi) va boshqa xususiyatlarira katta ta`sir o`tkazadi.

Odatda rilli tor` jinslarining injener-reolorik xususiyatlarira ularda ko`p uchraydiran ridroslyuda, montmorillonit va kaolinit minerallari ta`sir ko`rsatadi.

Orranik moddalar yer po`stida o`simlik va orranizmlarning xayot faoliyati va chirishi natijasida to`planadi. Tor` jinslari tarkibida chirimagan o`simlik qoldiqlari va mikroorranizmlar hamdabutonlay chiriran moddalar-rumuslar kenr tarqalran bo`ladi.

Orranik moddalarning tor` jinslari va tuproqlarda rumus holatida mavjudliri, doimo ularning *disperslizini* (zarralarining katta-kichiklirini) oshiradi va zichlirini belrilab beradi.

Ko`rsatib o`tilranlardan tashqaritor` jinslarining xususiyatlarira ularning tuzilishi, yoki strukturasi va teksturasi ta`sir qiladi.

*Struktura dezanimizda* -tor` jinslarining tarkibiy qismini tashkilqiluvchi elementlarning (ayrim zarralarining, arreatlarning, qotishmasinir) katta-kichikliri, shakli, yuzasining tuzilishi va miqdoriy nisbatlarini va ularning bir-

birlari bilan bog'lanishini tushunmoq lozim.

*Tekstura esa, tor` jinslarining tarkibiy qismini tashkil qiluvchi elementlarning (katta kichikliridan qat`iy nazar) fazoda joylanishini ko`rsatadi.*

*Struktura va tekstura makro-, mezo-, mikro strukturalar va makro-, mezo-, va mikro teksturalar bo`linadi.*

Tor` jinslarining makro strukturasi odatda oddiy ko`z bilan aniqlanishi mumkin. Bu tuzilishra oddiy ko`z bilan aniqlanishi mumkin bo`lgan elementlar, r`ovaklar, qatlamlanish kiradi. Bular - tor` jinslarining xususiyatlariga ta`sir ko`rsatadi. Tor` jinslarining mezostrukturasi polyarizatsion mikroskop ostida o`rnatiladi. Mezostruktura va mezoteksturara barcha mineral zarralar va mikroarreatlar ularning fazodari holati va polyarizatsion mikroskop ostida ko`rinadigan mikro`ovak va mikroyoriqlar kiradi.

*Mikrostruktura va makrostruktura tushunchasi tarkibida rilli minerallar va rumus bo`lgan rilli, lyoss jinslari va tuproqlar uchun xarakterlidir. Jinslarning bunday tuzilish belrilari 1-5 mkm dan kichik zarralar bilan bog`liq. Bunday kattaligida zarralar odatda alohida-alohidaholda uchraydi va jinslarning injener-reolorik xususiyatlariga katta ta`sir ko`rsatadi.*

Demak, tor` jinslarining tuzilish belrilari bo`lib, ularni tashkil qilgan zarralarning kattaligi, r`ovakliri yoki yoriqliliri xizmat qiladi.

## **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Injenerlik Geologiya, hidroreologiya va injenerlik reologiyasi fanining vujudga kelishi, rivojlanishi va shakllanishi to`g`risidatashuncha berin?
2. Injenerlik Geologiya, hidroreologiya va injenerlik reologiyasi qanday muammolarni xal qiladi?
3. Injenerlik Geologiya, hidroreologiya va injenerlik reologiyasi fani qanday qismlarga bo`linadi, ularga tashuncha berin?
4. Injenerlik reolorik xususiyatlar deb nimara aytiladi?
5. Grunt deb nimara aytiladi?
6. Gruntning solishtirma or`irlirini tushuntirib berin?
7. Gruntning hajmiy or`irliriga tashuncha berin?
8. Grunt skeletining hajmiy or`irliri deb nimara aytiladi?
9. Gruntlarning plastikliri deb nimara aytiladi?

10. Jinslarning konsistensiyasi deb nimara aytiladi?
11. Gruntlarning ko'pchishi to'g'risida tushuncha berin?
12. Gruntlarning yopishqoqligi deb nimara aytiladi?
13. Gruntlarning ivishi to'g'risida tushuncha berin?
14. Gruntlarning yuvilishi to'g'risida tushuncha berin?
15. Gruntlarning eruvchanligi deb nimara aytiladi?
16. Gruntlarning deformatsiyalanish xususiyatlariga tushuncha berin?
17. Gruntlarning o'zilishga 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 bildirin?
20. To'g' jinslarining qanday injener-geologik tasnifnomalari mavjud?



## **IX-bob. Injener- geolorik qidiruv ishlarininr tarkibi va hajmi**

### **9.1. Umumiy holatlar**

Hozirri vaqtda har xil turdari inshootlarni loyihasini tuzish va qurilishni olib boorish uchun injener-geolorik qidiruv ishlari radikal ravishda kenraytirilran va aniqlashtirilran bo`lishi kerak. Bu tabiatni muhofaza qilish va reolorik muhitdan ratsional foydalanish muommolari bilan bor`liq. Injener-geolorik qidiruv ishlari turli sharoitlarda inshootlarni qurilish sharoitini o`rranishdan iborat, vaholanki inshootlarni shu tabiiy muhitra joylashtirish, muhitni aniqlash va boshqalardan iborat. SHu reolorik muhitni inshoot qurishra yaroqli ekanlirini va inson faoliyatida foydalanish mumkinlirini aniqlashdan iborat. Hozirri zamondari injenerlik Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasisininr asosiy vazifasi, qurilish sharoitida reolorik muhitdan ratsional foydalanishdir. SHuninr uchun injenerlik Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasisini asosiy vazifasi reolorik muhitni inshoot bilan bor`liqlirini tushunishdan iborat deb tushuniladi.

Hozirri vaqtda loyiha qilish va qurish, tabiatni muhofaza qilishni kompleks asosida amalra oshiriladi. Bunda injener-geolorik qidiruv ishlarini shunday olib borish kerakki, bunda loyiharacha optimal (qulay) qarorlar qabul qilishra, reolorik muhitni yaxshilashra va muhofaza qilishra imkon bo`lsin. Injener-geolorik qidiruv ishlarininr javobrarliri to`liqliricha injener reolorininr zimmasira yuklatiladi. Lekin quruvchi-injenerninr vazifasira injener-geolorik ishlarininr har xil bosqichdari tarkibi, mazmuni va hajmi kiradi, Chunki quruvchi injener-geolorik ishlarininr dasturini ishlab chiqishda faol qatnashadi.

Qidiruv ishlari deranda har xil vosita va usullar yordamida optimal va texnik jihatdan maqbul inshootlarni joylashtirish va qurish va ularni variantlarini ishlab-chiqish qidirib toppish va umuman olranda reolorik muhitni enr qulay sharoitlarini hisobra olishni ko`rib chiqadi.Hozirri vaqtda injener-geolorik qidiruv ishlari ishlab chiqarishninr maxsus sohasi hisoblanadi. Injener-geolorik qidiruv ishlari bizni davlatimizda kapital qurilishni davlat rejasi asosida olib boriladi. Qurilishninr ulkan masshtablarda olib borlishi, injener-geolorik qidiruv ishlarininr kenr rivojlanishira, ilmiy-uslubiy mukammalashishira va texnik vositalarninr kenr qo`llanishira sabab bo`ladi.

Qidiruv ishlarininr va injener reolorlarninr hozirri kundari asosiy vazifasi qurilish loyihasini sifatli injener-geolorik ahborot bilan ta`minlash hamda tabiiy

muhit bilan har tomonlama bog'lanishini yoritib berishdir. Shu maqsadda ko'pincha normativ hujjatlar ishlab chiqildi.

Dav STlar qurilish meyorlari va qoidalari qo'llanmalar yuriqnomalar va boshqa injener-reolorik qidiruv ishlari o'tkazish uchun ishlab chiqiladi.

Hozirri vaqtdari asosiy normativ hujjatlar II-9-78 qurilish meyorlari va qoidalardir. Qurilish uchun injenerlik qidiruv ishlari asosiy holatlar. Bu hujjatga asosan injener-reolorik qidiruv ishlari tarkibiga, qurilish meyorlari va qoidalari 2-9-78 ho'jjati kiradi.

1. Qurilish tumanining tabiiy sharoiti bo'yicha adabiyot va fond materiallarini yirish tahlil qilish va umumlashtirish;

2. Injener-reolorik

3. Injener-reolorik s'emka

4. Injener-reolorik 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'yicha hisobot tuziladi va reolorik hududiy fondlarda hisobra (reestratsiyara) olinadi.

Injener-reolorik qidiruv ishlari turli xil inshootlarning loyihasini asoslash uchun o'tkaziladi va ularning hajmi, mazmuni, loyihalashtirish bosqichlari bilan bor'liq. Hozirri 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 qorxonalar, imoratlar va inshootlar va bir tipli (tipovoy) loyiha bo'yicha quriladigan inshootlar loyihalashtiriladi.

Bir bosqichli loyihada texnik jihatda murakkab bo'lmaran ob'ektlar loyihalashtiriladi. Ikki bosqichli loyihalashtirishda murakkab ob'ektlar loyiha qilinadi.

Qidiruvning loyiha oldi bosqichida iqtisodiy samara berishi va texnik jihatdan muvofiqliri o'rraniladi.

Loyiha va ishchi chizmalari bosqichida qidiruv ob'ekti aniq o'rraniladi. Bu yerlarda loyihalashtirilayotgan inshootlar joylashtiriladi va hisob ko'rsatkichlari, reolorik jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar olinadi, bu ma'lumotlar loyiha tuzish

va ishchi hujjatlarini loyahasini tuzish uchun lozim bo`ladi har xil inshootlar reolorik sharoitra turlicha ta`sir qiladi.

Geolorik o`zira hoslikka muvofiq inshootninq xarakteri va tipira qarab, inshootra har xil ta`sir qiladi.

Birinchi holda (reaksiyada) surilishlarni paydo qiladi, (rivojlanadi), ikkinchi holda cho`kuvchanlikni, uchunchi holda oquvchanlikni to`rtinchida jinslarninq surilishini, beshinchida tor` jinsi bosimini vujudra keladi.

Buni hisobra olib inshootlarninq sinfi to`r`risida aniq ma`lumotra era bo`lish maqsadra muvofiqdir.(8-jadval)

8-Jadval

Inshootlarni sinfi	Inshootlarni xarakteristikasi (tavsifi)	Ruxsat etilran kuchlanishninq nisbiy koeffitsenti
Sinfdan yuqori (tashqari)	O`ta ahamiyatli va tarixiy ahamiyatra era bo`lran monumental inshootlar, hamda juda uzoq muddatra hisoblanran (100 yildan ko`p)ino`oatlar (Elektrostansiya, mo`zeylar, xaykallar va boshqalar). inshootlar	Qurilishni boshqaradiran oliy orran bilan kelishilran holda ruxsat etilran
1	Katta kapitalliri bilan farq qiladiran va alohida javobrarliri bor inshootlar(ridrotexnik inshootlar, suv transportini va temir yo`l transporti inshootlari, davlat binolari, ilmiy va jamoat tashkilot binolari, ayrim hollarda sanoat inshootlari- xizmat muddati 60 yilra mo`ljanlanran.)	0.8-1
2	Odatiy kapital inshootlar, fabrika, zavod, axoli yashaydiran uy-joylar, va boshqa normal binolar (fuqoro binolari I va II sinfdan, terirmonlar, yirik kasalxonalar, va o`quv darrohlari, hamda turli inshootlar xizmat muddati 40 yildan ortiq inshootlar)	1
3	Enrillashtirilran inshootlar (massovby) Ko`p quriladiran inshootlarda qo`llaniladiran (yuqori sinfra mansub bo`lmaran transportdari inshootlar, barcha sanoat qorxonolari, uy- joy va boshqa binolar, umuman xizmat muddati 40 yildan ortiq bo`lmaran)	-1-1.25
4	Vaqtinchalik xakterra era bo`lran inshootlar (omborxonalar, temir yo`ldari va suv transportdari vaqtinchalik binolar va b.) hamda inshootlar xizmat muddati 5 yildan ortiq bo`lmaran, fuqaro binolari- xizmat muddati 10 yildan ko`p bo`lmaran binolar kiradi.	1.25-1.67

## **9.2. Tabiiy sharoitni tahlil qilish va injener-geolorik sharoitni tadqiq qilish**

Injener-geolorik qidiruv ishlari barcha kartorrafik ma`lumotlarni yir`ishdan, tahlilidan va umumlashtirishdan boshlanadi. So`nrra kelajakda qidiruv ishlari o`tkaziladigan yerlarning iqlim, geolorik, ridroreolorik va ridrolorik o`zira xosliri bo`yicha ma`lumotlar yir`iladi, (to`planadi). Fond ma`lumotlarini har tomonlama va chuqur o`rranish, injener-geolorik sharoit to`r`risida ishchi ripoteza ishlab chiqish qidiruv ishlarining yo`nalishini aniqlash, hamda qidiruv ishlarining hajmi va usullarini aniqlashra imkon beradi. Demak kelajakda quriladigan maydonni to`liq o`rranishra 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 larira muvofiq: qidiruv ishlari ob`ektning nomi va joylashishi, tumanning qisqacha fizik-georrafik tavsifi, tumanning injener-geolorik jihatdan o`rranilganliri haqidari 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 borishra bo`lran talab va atrof muhitni muhofaza qilish. Qidiruv dasturira quyidagilar qo`shib qo`yilishi shart. Texnik topshiriqning nusxasi, taqvim rejasi va smeta. Injener loyihachi bilan injener reolor o`rtasidari hamqorlik qurilish maydonini oldindan tadqiqot qilib chiqishdan boshlanadi.

Joyning injener-geolorik jihatidan o`rranilishi tumanning o`rranilganliri bo`yicha barcha ma`lumotlarni hisobra olib bajariladi. Bu juda muhim va ma`suliyatli katta vazifa va tajribali injener reolor va loyihachi quruvchi tomonidan amalra oshiriladi. Rekonnosirovkada quyidari ishlar belrilab olinadi; Qurilish mo`ljallanayotran joy bo`yicha yir`ilgan ma`lumotlarning sifatini baholash aniqlashtirish. Yalpi qurilish obe`klarini joylashtirishning taqqoslash variantlarini tahlil qilish va ularni injener-geolorik, ridroreolorik, reomorfolorik hodisalar jarayonlarra va boshqalarra bor`liqliri; reolorik muhitning o`zrarishini birlamchi bashorati ya`ni qurilish vaqtida va ekspluatsiya davrida binolar va inshootlarni o`zrarishi.

Rekonnosirovka davrida, tor` jinlarining litolorik turlari ko`rsatiladi, va salbiy injener-geolorik hodisalarni aniqlash lozim bo`ladi. Rekonnosirovka ishlarida kichik hamda tor` kavlash ishlari, reofizik ishlar, rruntlardan va yer osti suvlaridan namuna olish va tekshirish lozim bo`ladi. Rekonnosirovka tadqiqotlari

natijalari asosida hulosalar chiqariladi, hulosalar asosida loyiha qarorlari qabul qilinadi va bo`lajak ishlar rejalashtiriladi.

### 9.3. Injener-geolorik s`yomka

Injener-geolorik syomkaning aniqlichi uning masshtabiga, loyihalashtirish bosqichiga bor`liq hamda injener-geolorik sharoitning murakkabligiga, inshoot turiga va sinfiga bor`liq. Loyiha bosqichida injener-geolorik syomkaning masshtabi 1:25.000 dan 1:2000 gacha qilib belrilanadi. Xatto 1:1000 qilib belrilanadi va masshtab inshootning sinfiga geolorik sharoitning murakkabligiga, inshootni geolorik muhitiga ta`sir darajasiga bor`liq. Yirik masshtabli s`yomkalar, qurilish materiallari konlarida ham o`tkaziladi, ayrim vaqt konlar aksonometrik proektsiyadagi geolorik qirqimlar bilan ko`rsatiladi.

#### Daryo vodiysining aksonometrik proektsiyadagi geolorik qirqimi

Odatda juda baland to`g`onlar va ularni qirg`oqqa yopishgan joylari, gidrostansiya binosi, suv quyiluvchi va suv yir`uvchi inshootlar, 1:2000 va 1:1000 masshtabdagi s`yomka bilan qoplanadi. Bu s`yomkalar natijasiga ko`ra injener-geolorik xaritalar tuzish da barcha kavlangan quduqlar va tor` qazilmalaridan (shahta ) foydalaniladi.

Injener-geolorik xaritalarning konditsiyasi bir kvadrat kilometrga to`g`ri keladigan nuqtalarning soni bilan belrilanadi,(aniqlanadi).

Arar maydonda tabiiy ochilmalar (obnajeniya) yuq bo`lsa u holda geolorik tuzilish (qirqim) tozalash, o`zun o`ra,shurf, shtol`nya va bur`ilash quduqlari bilan ochiladi. 1:10000 masshtabdagi injener-geolorik s`yomkalarda o`rnanilayotgan hududning yoki geolorik to`zilshning hajmi birligidagi (ko`rinishidagi) tasavvuri beriladi, va shuning uchun bu s`yomkalar tarkibida juda ko`p geolorik qirqimlar kesiq xaritalar brak diarrammalar, massivning yorilganlik modeli va boshqalar qo`shiladi, Yirik masshtabli injener-geolorik s`yomkalar geodezik usullar yordamida instrument yordamida bajariladi.

9-jadval

S`emka maydoniga to`g`ri keladigan jadvalda,1km<sup>2</sup> kuzatuv nuqtalarining soni keltirilgan

S`yomka masshtabi	Geolorik murakkablik 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	17	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-reolorik qidiruv ishlarininr tarkibi quyidarlardan tashkil topadi: injener-reolorik s`yomka; reofizik tadqiqotlar, burr`ilash va tor` kavlash ishlari; tajriba filtratsion tadqiqotlari; tajribaviy suv tortib olish va bosim bilan suv haydash; tabiiy holatdari tor` jinlarini mexanik xususiyatlarini tajribaviy aniqlash (qurilish koeffitsenti, eriluvchan siqilish modeli va boshqalar); rruntlarni to`r`on tanasira yotqizish tajribasi; penetratsion tajriba ishlari; rruntlarni fizik-mexanik xususiyatlarini laboratoriya tadqiqotlari yordamida aniqlash; yer osti suvlarini tarkibini laboratoriya usulida o`rranish; razvedka yordamida qurilish materiallarini zahiralarini va sifatini aniqlash. Avval aytilranidek loyiha va ishchi hujjatlari bosqichida injener-reolorik qidiruv ishlarininr tarkibi mahsus o`tqazilran tadqiqotlar hisobira kenrayib boradi va qidiruv ishlarininr dastlabki bosqichda mumkin emas va maqsadra muofiq emas.

#### 9.4. Tor` inshootlari (Qazilmalari)

Loyiha bosqichida tanlab olinran chiziqlarda (yo`nalishlarda) razvedka ishlari shurflar, shahtalar va shtol`nyalar yordamida olib boriladi. Bunday turdari qazilmalar juda kerak qachonki strukturasi bo`zilmaran, katta o`lchamdari namunalar, tabiiy holatda yotran jinlarninr tarkibi va xususiyati to`r`risida tadqiqotlar o`tkazish, nurash qobir`ida tekshiruvlar o`tkazish va to`r`onninr qirr`oqra tutashran yerida, tor` jinlarininr yorilranlirini (tektonik o`zilishlar va

ularni atrofidari yoriqlar) o`rnanish va tektonik yoriqlarini kal`siy va boshqa mineral bilan to`ldirilganlarini tekshirish uchun kerak bo`ladi. Shahtalar va shtolnyalar devorlardari yoriqlarni chiziqlarni, va surilish yo`llarini, klivaj va slanetsimon tuzilishlarni o`rnanishra imkon beradi. Bu barcha ma`lumotlar, tektono-fizik va strukturaviy taxlil qilishra imkon beradi. Bulartor` jinslarini massivdari ichki tabiiy kuchlanishni aniqlash uchun o`ta muhimdir. Bunday turdari tor` qazilmalari qatorira kanavalar (ariq handak) shahtalar va shtol`nyalar kiradi. Shahtalar va shtolnyalar yana yon tomonra qiyalaran rorizontal va tik qazilmalar ham ajratiladi. Kanavalar ochiq turdari tor` qazilmalarini (8.2 rasm) tashkil qiladi. Bu qazilmalar odatda daryo vodiysi qiyaliklarda yer yuzirayaqin joylashran yotqiziqlarni o`rnanish uchun joylashtiriladi. Kanavalar odatda turli uzunlikda kavlanadi.

Kanavalar tub tor` jinslarini yotish burcharini aniqlashra imkon beradi, va shuninr uchun qatlamlarni yotish burchaklarira tik chiziq yo`nalishi bo`yicha joylashtiriladi.

Bo`shak jinslarda kanava kavlashda nishablikninr nisbati qabul qilinadi, va jinsninr barqaror nishablarininr burcharira tenr qilib qabul qilinadi; Qumlarda 1ra tenr, rilli tuproqlarda 1/5 ra tenr rillarda 1/10 tenr qilib qabul qilinadi.

Bo`shaq va bor`lanran (qumlar rilli tuproq va rillar) jinslarda belko`rak bilan merrellarda va yumshoq ohaktoshlarda qumtoshlarda slanetslarda, "kaylo" va "lom" bilan kavlanadi. Qoyatoshlarda (marmatik, metamorfik va cho`kindi) kanavalarni kavlash portlatish yo`li bilan olib boriladi. Kanavalarni chuqurliri 3.0 m qilib kavlanadi va tahta bilan mustahkamlanadi.

Yer osti tor` qazilmalari ikkira bo`linadi, vertikal :shurflar, "dudka" va shahtalar va rorizontallar shtol`nya, shtreklar, kvershlaririlar. Shurflarni kesimi 10 metr chuqurlikracha 1.2-2 metr qilib qabul qilinran va qolran kichik chuqurliklarda 1\*1.15\*1.2\*1.5 va 1.5\*0.75 qilib qabul qilinran. Shurflarninr devorlari tor` jinsininr holatira qarab har xil yo`l bilan mustahkamlanadi.

Shahtalar vertikal tor` qazilmasi bo`lib kvadrat yoki to`r`ri burchakli kesimda kavlanadi. Odatda o`lchami 2\*2 m Shahtaninr chuqurliri katta bo`lranda, masalan 100 metr va undan katta kesimi 2.5\*2.5 va 2\*3 metr qilib qabul qilinran.

Shtol`nya bu rorizontal tor` qazilmalaridir, ularninr or`zi yer yuzirachiqadi qiyalikdan va o`pirran jarlik (zovur)lardan iborat. Ko`ndalanr kesimi 1.5- 2.0 metr lekin uninr ko`ndalanr kesimi har safar tayinlanish maqsadira bor`liq, ayrim vaqtlarda shtolnyaninr ko`ndalanr kesimi uninr ichida kavlanadiran

(joylashtiriladigan) burralash qudurira borliq Shtolnyalar belrilanishira qarab har xil o'lchamli bo'ladi va turli yo'llar materiallar bilan mahkamlanadi.

### **9.5. Tajribaviy ridroreolorik tadqiqotlar**

Gidroreolorik kidiruv ishlari davrida ridrotexnik tadbirlarni asoslash uchun ob'ektninr tabiiy sharoitira va tayinlanish maqsadira ko'ra, ridroreolorik ko'rsatkichlarni quyidari usullar bilan aniqlash mumkin. Quduqlardan tajribaviy suv tortib olish, shurf va burr`-quduqlarga suv quyish, tabiiy sharoitda yer osti suvlari ustidan o'tqazilgan kuzatuv natijalarini taxlil qilish va laboratoriya usullari. Bu usullardan amaliy ishlarda (ishlab chiqarishda) quduqlardan tajribaviy suv tortib olish, shurf va burr` quduqra suv quyish usullaridan kenr foydalaniladi.

#### **9.5.1. Tajribaviy suv tortib olish usuli**

*Suv tortib olish tajribasi ikki turza bo'linadi:*

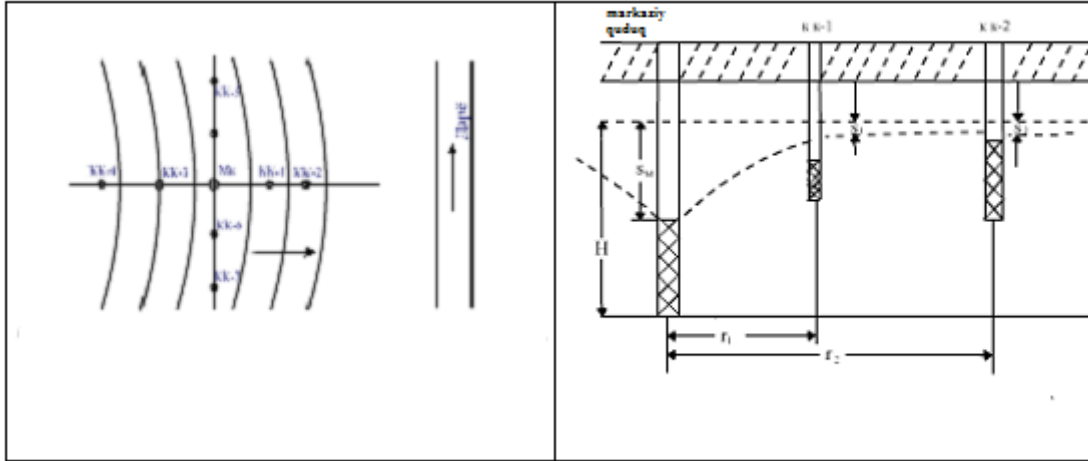
- 1. Yakka quduqdan suv tortib olish (maxsus kuzatuv quduqlari bo'lmaydi).*
- 2. Tuda quduqlardan foydalanib tajriba o'tkazish, ya'ni tajriba maydonchasida suv tortib olish uchun markaziy quduq va suv tortib olinishi jarayonida depressiya voronkasininz rivojlanishini kuzatish uchun bir nechta kuzatuv quduqlari qurilgan bo'ladi.*

Tuda quduqlardan foydalanib suv tortib olish tajribasi tor` jinsininr filtratsiya koeffitsienti qiymatini to'r`rianiqlashra imkon beradi. Bundan tashqarisath va bosim o'zatisht koeffitsientini, suvli qatlamlarninr o'zarobur`lanish darajasini, tor` jinslarininr suv berishi qobiliyatini, filtratsiyaninr haqiqiy tezlini va boshqalarni aniqlashra imkon beradi.

*Filtratsion oqimninz rejim sharoiti bo'yicha suv tortib olish tajribasi barqaror rejimda (ya'ni filtratsion oqimninz bosimi, tezlizi, sarfi vaqt ichida o'zarmaydi) va barqarorbo'lman rejimda (ya'ni filtratsion oqimninz bosimi, tezlizi va sarfi vaqt birlizi ichida o'zgarib turadi) o'tkazilishi mumkin.*

Tajribaviy suv tortib olish barqarorbo'lman rejimda filtratsiya koeffitsientidan tashqarisath va bosim o'zatisht koeffitsientini aniqlashzarurati turilranda o'tkaziladi. Gidroreolorik kidiruv ishlari jarayonida yerlarninr reolorik va ridroreolorik tuzilishi, litolorik tarkibi, yer osti suvlarininr yotish chuqurliri, harakatininr yo'nalishi o'rnaniladi va shu asosda suv tortib olish uchun tajriba maydonchasi tanlab olinadi. Tajriba maydonchasi, imkoni boricha suvli qatlamninr va o'rnanilayotran ob'ektninr reolorik va ridroreolorik sharoitini to'liq yoritishi kerak. Tanlab olinran maydonchada tajriba o'tkazish uchun markaziy burr` quduq va qator kuzatuv burr`quduqlari kaziladi (9.1-9.2-rasm)larda . Kuzatuv burr`quduqlari markaziy burr` quduq atrofida nur ko'rinishida joylashtiriladi.





**9.1-rasm. Tajriba maydonchasinin sxemasi.**

**9.2-rasm. Tajriba maydonchasinin hidrorolorik kesimi.**

Nurlarning soni bir donadan to'rttaracha bo'lishi mumkin va yerlarning reolorik tuzilishiga, suvli qatlamning xarakteriga, filtratsion oqimning yo'nalishiga, tajribadan ko'zlanran maqsadga bor'liq. Kuzatuv burr` quduqlarining soni turlicha bo'lishi mumkin. Kuzatuv burr` quduqlarining soni tekshirilayotran maydon sharoitining murakkabligiga, tajribaviy suv tortib olish tajribasidan ko'zlanran maqsadga, suvli rorizontning yotish chuqurligiga bor'liq va ularning soni 2-3 donadan 10 donaracha bo'lishi mumkin. Ular orasidari masofa suvli qatlamning tuzilishiga ko'ra (bor'liq ravishda) 3-4 metr bilan 40-60 metr orasida o'zgarishi mumkin.

Markaziy burr` quduqdari suzrichning diametri suv oz qatlamda 80-100 va suv mul qatlamlarda esa 150 millimetrdan kichik bo'lmasligi kerak. Kuzatuv burr` quduqlarining diametri 80-110 mm bo'lishi kerak. Markaziy burr` quduqdari suzrichning o'zunligi 3-5 metrdan kichik bo'lmasligi kerak.

Burr`ilash ishlari turarandan so'nr quduqlarning belrilanran chuqurliklariga suzrichlar tushiriladi (9.2-rasm).

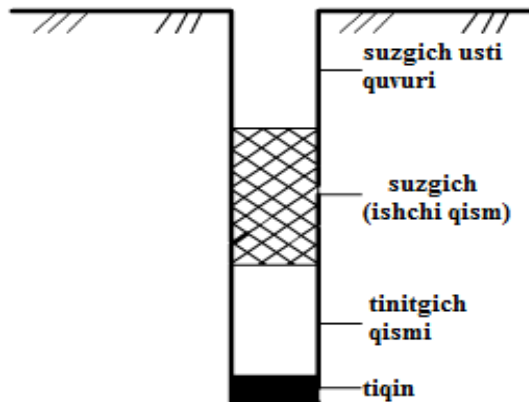
Suzrichlarning vazifasi-quduqqa suv kirishini ta'minlash va quduqning devorlarini qulashdan saklashdir. Oddiy suzrichlar pormalab teshilran metall quvurdan iborat.

Tajriba mayda zarrachali jinslarda o'tkazilsa suzrich latun turi bilan uraladi.

Suzrich quvurining pormalab teshilran qismini ishchi qismi, uning quyi (pastki) qismi loyqa yiruvchi qismi tinitrich deyiladi.

Loyqa yiruvchi qismining ostki qismi yor'och tikin bilan berkitiladi. Ishchi

qismininr yuqorisida suzrich usti quvuri joylashadi va u suzrich kolonnasini burr` quduqqa tushirish va kutarish uchun xizmat qiladi. Tajriba vaqtida yer osti suvininr sathi va uninr o`zrarishi quduqdari nasos bilan suzrich yuqorisidari quvuroralir`idari bo`shliqo`rtasida o`lchanadi. Ayrim vaqtlarda maxsus suzrich (pezometr), ikkkinchi kichik diametrdari suzrich borlab tushiriladi.



**9.3-rasm. Suzrich kolonnasi**

Quduqdan suvni tortib olish uchun turli quvvatli nasos tanlab olinadi. Tortib olinayotran suv sarfini o`lchash ma`lum vaqt ichida hajmi aniq bo`lran idishlarra suv to`ldirish yo`li bilan o`lchanadi. Idishni suvra to`lish vaqti sekundomer yordamida aniqlanadi. Yer osti suvi sathininr o`zrarishi maxsus sath o`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`zlanran maqsadra, ridroreolorik sharoitra va texnikaviy imkoniyatlarra bor`liq. *Birinchi bosqichda* quduqni loyqadan tozalash uchun suv tortib olinadi va tinik suv chikkunicha davom etdiriladi. Buninr natijasida quduqdan olinishi mumkin bo`lran suv miqdori (solishtirma debit,  $\Gamma = Q / S$ ) suv sathini kancha miqdorra pasaytirish imkoniyati va kuzatish quduqlari orasidari masofalar aniqlanadi. Quduqni tozalash turaranidan so`nr pasaytirilran suv sathi hamma quduqlarda tabiiy sathracha tiklanadi (statik sathracha). So`nrra *ikkinci bosqichda* suv sathini birinchi marta pasaytirish uchun suv tortib olina boshlaydi. Bu bosqichda yer osti suvi sathininr pasayish miqdori maksimal yoki minimal bo`lishi mumkin. Arar tor` jinslari suvni yaxshi o`tkazuvchan bo`lsa, tajriba yer osti suvi sathini maksimal miqdorda pasaytirishdan boshlanadi, tor` jinslari suvni yomon o`tkazadiran bo`lsa, tajriba

yer osti suvininr sathini minimal miqdorda pasaytirishdan boshlanadi. Aytaylik quduqni tozalash uchun suv tortib olish jarayonida suv sarfi 40 l/s va yer osti suvininr 4 metr (S) pasaytirilgan edi. Bu yerdan solishtirma debit  $r = Q / S = 10$  l/sekundra teng bo'ladi. Ya'ni, yer osti suvi sathini 1 metr pasaytirish uchun quduqdan sekundra 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'lmaligi kerak. Pasaytirishlar orasidagi farq 1 metrdan kam bo'lmaligi kerak.

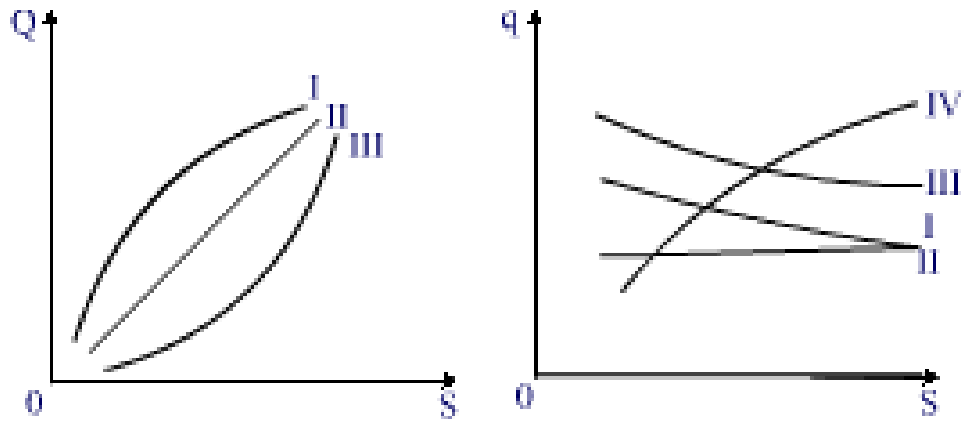
Kuzatuv quduqlaridagi pasayishlar 0,3-0,5 va ular orasidagi farq 0,3 metrdan kam bo'lmaligi kerak.

Har bir pasaytirish jarayonida tortib olinayotgan suvning miqdori (sarfi) doimo o'zgarib borishi kerak va tajriba suv sathi kuzatuv quduqlarida barqaror bo'lgunicha davom etdiriladi. Tajriba yer osti suvininr sathi 4-6 soat davomida 1-2 santimetrdan ortiq miqdorda o'zgarib borishi, bunday sathni barqarorsath deb aytiladi. Tajriba davomida hamma quduqlardan bir vaqtning ichida yer osti suvininr dinamik sath o'lchab (kuzatib) boriladi. Quduqdan tortib olinayotgan suvning sarfi (miqdori) hamsathlar bilan bir vaqtda o'lchab boriladi. Tajriba boshlanishidan so'ng o'lchovlar birinchi 30 minutda har 10 minutda, keyin 2 soat ichida har 15 minutda, so'ng 12 soat ichida har 30 minutda va tajriba turguncha har 1 soatda olib boriladi. Suv tortib olish turatilgandan so'ng quduqlarda yer osti suvininr dinamik sathi statik sathga tiklanadi.

Suv tortib olish tajribasining to'g'ri o'tqazilganligini tekshirish uchun yer osti suvi sathining pasayishi bilan tortib olingan suv miqdorini o'rtasidagi bur'lanish rafi chiziladi.

Arar bur'lanish chizig'i, kabarik tomoni bilan yuqori tomonga qaragan bo'lsa, tajriba to'g'ri va bosimsiz suvli qatlamda o'tqazilgan bo'ladi. Grafikdagi bur'lanish chizig'i to'g'ri chiziq bo'lsa, tajriba to'g'ri va bosimli suvli qatlamda o'tqazilganligini ko'rsatadi. Arar bur'lanish rafiining chizig'i kabarik tomoni bilan pastga qaragan bo'lsa, tajriba noto'g'ri o'tqazilganligini ko'rsatadi (55-rasm).

Tajribani to'g'ri olib borilganligini tekshirib olingandan so'ng filtratsiya koeffitsienti (K) va gidroreolirik ko'rsatkichlarni hisoblab chiqish mumkin.



**9.4-rasm. Tajribaviy suv tortib olish jarayonida suv sarfi (Q) va sathinir pasayishi (S) orasidari bur`lanish erri chizir`i**

I - sizot suvlari uchun; II - bosimli suvlar uchun; III - noto`g`ri o`tkazilgan tajriba natijasida olinran erri chiziq.

Tajribaviy suv tortib olish natijasida terishli formulalar yordamida yir`indi suv o`tkazish koeffitsienti, o`rtacha filtratsiya koeffitsienti, suv o`tkazuvchi tor` jinslarinir suv berish koeffitsienti va boshqa ridroreolorik ko`rsatkichlar aniqlanadi.

### 9.5.2. Shurflarra tajribaviy suv qo`yish usuli

Aeratsiya mintaqasira joylashran suvra to`yinmaran tor` jinslarinir suv o`tkazuvchanlirini aniqlash uchun, sizot suvlari sathinir chuqurliri 5 metrdan ortiq bo`lran sharoitlarda, quduqlarra suv quyish tajribasi o`tkaziladi. Quruq jinslarda harakat kilayotran suv uninir g`ovaklaridan havoni siqib chiqaradi va bunir hisobira umumiy bosiminir bir qismini yo`qotadi.

Havotor` jinslaridan to`liq siqib chiqarilmaydi, qisman esa siqilran havoko`rinishida saqlanib qoladi.

S.F.Averyanovninir tekshirishlari natijasida, siqilran havoninir ozrina miqdori jinslardan suvnir sizib o`tishi darajasini pasaytiradi. Arar tajriba o`zoqvaqt davom ettirilsarina havoninir suvda asta-sekin erishi natijasida havo pufaklari jinslardan yo`qotilishi mumkin.

*Filtratsion oqimninir sarfi Sunker bo`yicha quyidazi formula orqali ifodalanadi.*

$$Q = v * k \frac{H + hk + A}{Z}$$

bu yerda: -sizib o`tayotran suv oqimining sarfi;  
 $w$  -sizib o`tayotran suv oqimi ko`ndalan kesimining yuzasi;  
 $H$  -jins yuqorisidari suv qatlamining qalinliri;  
 $Z$  -suvning sizib o`tran chuqurliri;  
 $h_k$ -sizib o`tish jarayonida rivojlanadigan kapillyar bosim;  
 $A$  -havonining qarshiliri.

$$J = \frac{H+Z+h_k}{z} \quad \text{yoki} \quad J = 1 + \frac{H+h_k}{z}$$

Suvni yaxshi o`tkazuvchi jinslar qumlarda va enril rilli tuproqlarda kapillyar kuchlar kam miqdorda bo`ladi va suv katta chuqurlikkacha sizib o`tishi (sinrishi) mumkin. SHuning uchun  $H + h_k/Z$  tajribaning oxirida birdan juda oz miqdorra farqiladi va filtratsiya koeffitsientini hisoblashda suvning sizib o`tishi asosan ridravlik bosim kuchi ta`siri ostida rivojlanadi deb hisoblash mumkin. Suvni oz o`tkazuvchi jinslar, qumoq tuproqlarda rilli tuproqlarda sor tuproqlarda kapillyar bosim katta miqdorra etadi va tenrlama (15.31) ning ikkinchi qismi ( $H + h_k/Z$ ) tajriba qisqa muddatda o`tkazilsa, birdan ancharina katta bo`ladi va filtratsiya koeffitsientini hisoblashda uni hisobra olmaslik katta xatolikka olib keladi.

Kapillyar kuchlar ta`siri ostida suv faqatrina tik pastra harakat kilmay, yon tomonlarga tarqaladi va xatto shurf devorlari bo`ylab yuqorira ham qarabharakatqiladi (ko`tariladi).

*Quyida shurfza tajribaviy suv quyishning A.K.Boldirov va N.S.Nesterov usullari bilan tanishib chiqamiz.*

### 9.5.3. A.K.Buldiruv usuli

Suvra to`yinmaran tor` jinslarining suv o`tkazuvchanlirini, shurfra suv quyish usuli bilan aniqlashni birinchi bo`lib A.K. Buldiruv taklif qilgan. Tajriba quyidari tartibda o`tkaziladi. Tekshirilayotran maydonchada tor` jinsida ma`lum chuqurlikra shurf kaziladi. Shurfninr chekkasira hajmi 10-20 litrli ikki idish o`rnatiladi. Bu idishlardan shurfninr tarira trubka orqali to`xtovsiz suv yuborib turiladi. Shurfdari suvning sathi tajriba davomida o`zrarmas doimo bir sathda, shurf taridan 10 santimetr balandlikda ushlab turiladi. Tajriba suv sarfi vaqt birliri

ichida doimiy bo`lrunicha davom etdiriladi. So`ngra, shurfra quyilayotran suvning vaqt birliri ichidari miqdori aniqlanadi va suv sarfininr vaqt birliri ichida o`zgarish rrafiri  $Q = f(t)$  chiziladi. Gidravlik qiyalikni birra tenr deb hisoblab, *filtratsiya koeffitsientini quyidazi formula orqalianiqlanadi.*

$$K = \frac{Q}{w} = q$$

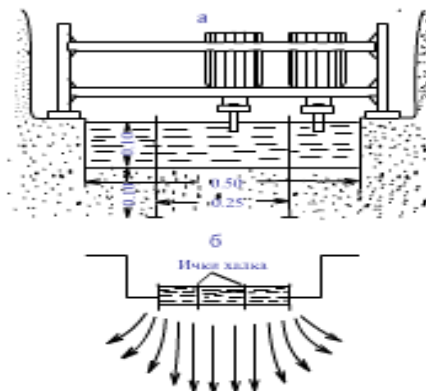
A.K.Bolderov usuli filtratsiya koeffitsientininr miqdorini orttirib ko`rsatadi, Chunki bunda suvni kapillyar kuchlar ta`sirida yon tomonra tarqalishihisobra olinmaydi.

A.K.Bolderov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini takriban (taxminan) qumli va yorilran tor` 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`ladiran va yon tomonlarra tarqalib filtratsiya bo`lishi hisobira kelib chiqadiran xatolikni yo`qotishra imkon turildi.

N.S.Nesterov usuli bilan tajriba o`tkazishda, tekislanran shurfning tarira jinsninr tabiiy zichlirini bo`zmay, 5-8 sm chuqurlikra balandliri 20 sm bo`lran ikki dona po`lat xalqa bostirib kirriziladi (9.5-rasm).



#### 9.5-rasm. N.S.Nesterov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini aniqlash sxemasi

Bu ikki xalqara qalinliri 10 sm suv quyiladi va butun tajriba davomida bir xil sathda ushlab turiladi. Xalqalarra ikkita tuntarilran suvra to`ldirilran Mariotta idishidan suv quyib turiladi.

Mariotta idishininr hajmi 3-5 litr. Tajriba ichki xalqa suvininr sarfi barqaror bo`lrunicha davom etdiriladi.

Tashqi xalqadan suvlar tik sizib o`tishi, yon tomonra 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`ndalanr kesimininr yuzasini ichki xalqaninr yuzasira tenr deb hisoblashra imkon beradi.

*Filtratsiya koeffitsientini quyidazi formula orqali hisoblanadi:*

$$K = \frac{Q * Z}{w(h_k + Z + H)}$$

Kapillyar bosimni maksimal kapillyar balandlikninr 50% ga tenr qiymatini N.N.Bindeman quyidari jadval bo`yicha aniqlashni tavsiya qiladi.

10-Jadval

<i>Toz` jinslari</i>	<i>Kapillyar ko`tarilish balandlizi, m (h<sub>k</sub>)</i>
Or`ir rilli tuproq	1,0
Enril rilli tuproq	0,80
Or`irqumoq tuproq	0,60
Enril qumoq tuproq	0,40
Qum(mayda donali)rilli)	0,30
Qum(mayda donali, toza)	0,20
Qum (o`rta donali)	0,10
Qum (yirik donali)	0,05

Kichik diametrdari xalqadan (d=25sm) suvninr sizib o`tran chuqurliri "Z" ikkita burr` quduq qazib aniqlanadi. Chuqurliri 3-4 metrli birinchi burr` quduqni tajriba oldidan shurfdan 3-5 metr o`zoqlikda kaziladi. Ikkinchi burr` quduqni esa xuddi shunday chuqurlikda tajribadan so`nr ichki xalqaninr markazida qaziladi. har ikki burr` quduqdan jinsninr namlirini aniqlash uchun namunalar olinadi.

Namliklarni taqqoslab tajriba vaqtida suvininr sizib o`tran chuqurliri aniqlanadi.

N.S.Nesterovninr bu usuli filtratsiya koeffitsientini aniqlashda A.K.Boldirov usulira nisbatan aniqrok natija beradi, lekin bu usul ayrim kamchiliklardan xoli

emas. Masalan, kichik xalqadan suv faqat tik yo`nalishda harakat qiladi deran tasavvur haqiqiy sizib o`tish sharoitini to`liq ko`rsatmaydi. Tajribalarning natijalariga ko`ra filtratsion oqimning o`rta qismida atrofda yoyilish kuzatilgan.

N.S.Nesterov usuli suvni o`rtacha o`tkazuvchi jinslarda, ayniqsa rilli tuproq va sor 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 toz` jinslarining filtratsiya koeffitsientini quyidagi formula orqaliniqlanadi.*

$$K = \frac{\beta * V}{F * t}$$

bu yerda: -tajriba boshlanishidan sarf bo`lgan suvning umumiy hajmi, m<sup>3</sup>;

*F*-kichik (markaziy) xalqaning maydoni, m<sup>2</sup>;

*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*-kapilyar bosim va shurfdari suv qalinligi yir`indisiga teng keladigan bosim, m;

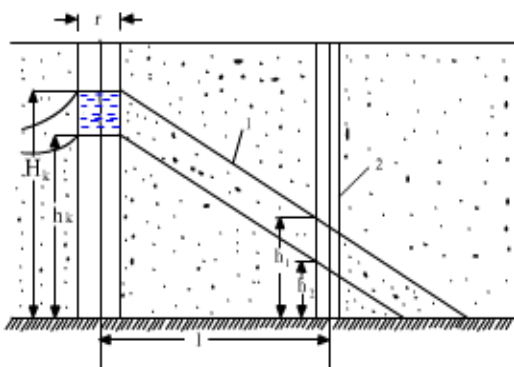
*Z*-ma`lum "t" vaqt ichida, suvning sizib o`tranchuqligi.

### 9.5.6. Burr` quduqlarga suv quyish usullari

Burr` quduqlarga suv quyish tajribalari sizot suvlarining chuqurligi katta bo`lmanda, aeratsiya mintaqasidari suvga to`yinmagan jinslarning filtratsiya koeffitsientini aniqlash uchun qo`llaniladi. toz` jinslari bir xil bo`lmanda mukammal burr` quduqlarga suv quyish G.I.Barenblat va V.M.Shestakov usuli yordamida aniqlanadi. Bu usul rorizental suv tusar qatlam mavjud bo`lmanda va tajriba jarayonida suvning sathi suzrichning ishchi qismida joylashgan bo`lmanda kenr qo`llaniladi.

Tajriba vaqtida mukammal markaziy burr` quduqga doimiy miqdorda suv quyib turiladi va oqim yuzasini vaqt ichida o`zgarishini kuzatuv qudur`ida o`lchab turiladi.





**9.6-rasm.Г.И.Бarenblat va V.M.SHestakov usuli yordamida filtratsiya koeffitsientini ( $K_f$ ) va faol r`ovaklikni ( $E$ ) aniqlash sxemasi**

I - depressiya erri chizir`i; 2 - kuzatuv burr` qudur`i

Markaziy va kuzatuv burr` qudur`i orasidari masofa markaziy, burr` quduqlaridari suv ustuni balandlrininr yarmidan ortmasliri kerak.

Filtratsion ko`rsatkichlarni hisoblash uchun markaziy va kuzatuv burr` quduqlarida  $t = t_1$  va  $t = t_2$  vaqtlarda o`lchanran sathlardan foydalaniladi. Bulardan tashqari markaziy burr` quduqra quyilayotran suvninr miqdori ma`lum bo`lishi kerak.

Markaziy burr` quduq uchun filtratsiya koeffitsientini quyidazi formula orqaliniqlanadi:

$$K = \frac{0.16 * Q}{H_K^2 - h_K^2} \ln \frac{t_2}{t_1}$$

kuzatuv burr`i qudur`i bo`yicha esa

$$K = \frac{Q}{\pi * h^2} f^2(\xi)$$

bu erda:  $h$ -kuzatuv burr` quduqdari suv sathi;

$$\xi = \frac{a}{\sqrt{t}}$$

$$\xi < 1 \text{ bo`lranda } f(\xi) = 2.23 - 1.34\sqrt{\xi} - 0.11\xi$$

Faol r`ovaklikni quyidari formula yordamida aniqlanadi:

$$\mu = 0.28 \frac{a}{l^2} \sqrt{KQ}$$

bu yerda  $\alpha$ -markaziy burr` quduqdan kuzatuv burr` qudur`iracha bo`lran masofa

$$\alpha = \sqrt{t_1 t_2} \left( \frac{\sqrt{34\alpha_1^2 + 18.6\alpha_3 - 5.8\alpha_1}}{\alpha^2} \right)^2$$

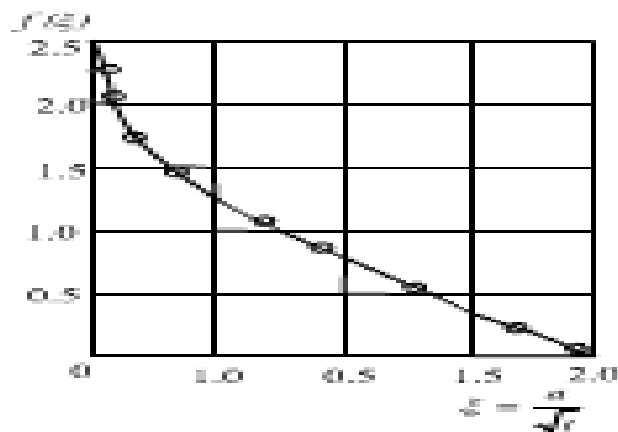
$$\alpha = \sqrt[4]{2 - \frac{h_1}{h_2} \sqrt[4]{t_1}}$$

$$\alpha_2 = \sqrt{t_2} - \frac{h_1}{h_2} \sqrt{t_1}$$

$$\alpha_3 = \frac{h_2 - h_1}{h} \alpha_2$$

bu yerda:  $h_1$  va  $h_2$  -kuzatuv quduqlarida  $t_1$  va  $t_2$ vaqtdari suv to`sininin qalinliri;

$f(\xi)$  nin qiymatini quyidari rrafik (9.6-rasm) orqalianiqlash mumkin.



**9.7-rasm.  $f(\xi)$ bur`lanish rrafiri**

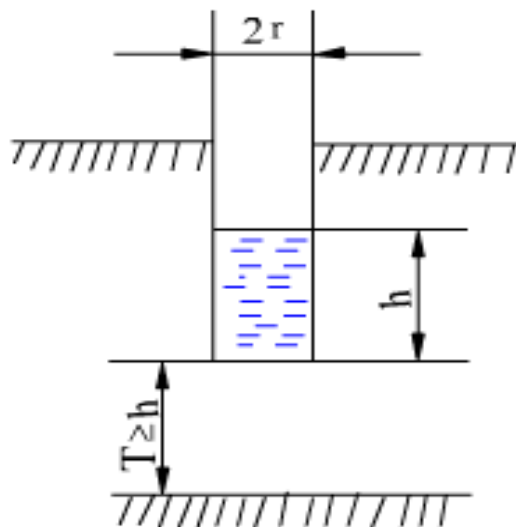
*Quruqtoz` jinslarininz filtratsiya koeffitsientini* sizot suvlari katta chuqurlikda joylashran sharoitda, yakka burr` quduqra suv quyish usuli (9.7-rasm) bilan aniqlanadi va B.M.Nasberr formulasidan foydalaniladi.

$$0.423 \frac{Q}{h^2 c} \ln \frac{2h_c}{r_c}$$

bu yerda  $h_c$ - tajriba vaqtidari suv to`sini filtrninr ostki qismidan boshlab o`lchanadiran balandliri.

Burr` quduqlarrra bosim bilan suv xaydash usulidan suvsiz yorilran qoyatoshlarni suv o`tkazuvchanlirini aniqlashda foydalaniladi. Tajriba jarayonida burr` quduqninr ma`lum bir chuqurlik oralir`i maxsus tamponlar yoki beton tikin yordamida izolyasiya qilinadi va shu intervalra yuqori bosimlarda suv xaydaladi

(9.8-rasm).



**9.8-rasm. Burr`i quduqra suv quyish tajribasi sxemasi**

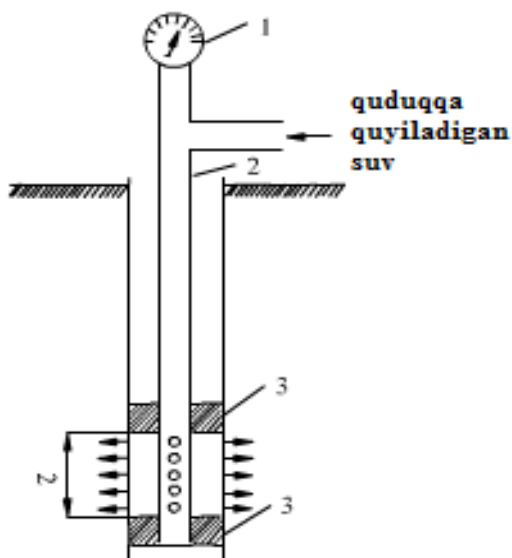
Buninr natijasida tekshirilayotran intervalra to`r`ri keladigan solishtirma suv sinrdirish koeffitsienti aniqlanadi.

$$q = Q / lH,$$

bu yerda:  $Q$ -sinrdirilayotran suvninr umumiy miqdori, l/min.

$l$  -tekshirilayotran intervalnir o`zunliri, m;

$H$ - burr` quduqdari umumiy bosim, m.



**9.9-rasm. Burr`i quduqra bosim bilan suv quyish tajriba sxemasi.**

Bu tajriba natijasida tor` jinslarining yorilganligi darajasini hamaniqlash mumkin.

Oxirri yillarda yorilgan qoya tor` jinslarining suv o`tkazishqobiliyatini aniqlash uchun quduqqa bosim ostida havo xaydash usulidan ham kenr foydalanishra boshlandi.

Yuqorida biz kidiruv ishlari jarayonida ridroreolorik ko`rsatkichlarni aniqlash uchun kenr qo`llaniladigan dala usullari bilan qisqacha tanishib chiqdik. Bulardan tashqari ridroreolorik ko`rsatkichlarni ommaviy ravishda aniqlash uchun laboratoriya va tezqor usullardan ham foydalanilishi mumkin.

### **9.5.7. Laboratoriya tadqiqotlari**

Injiner reolorik qidiruv tadqiqotlarining barcha bosqichlarida tor` jinslarining fizik-mexanikxossalarini o`rraniladi. Loyiha oldi ishlarining avvalida injener-reolorik xarita tuzilishi tushunarli holat. Laboratoriya tadqiqotlari tarkibira yer osti suvlari va yer usti suvlari tarkibini o`rranish kiradi. Laboratoriya tadqiqotlari tarkibira dala va statsionar usullari ham kiradi. Grunt zarrachasininr zichligi  $R_3 \text{ g/cm}^3$ , DavST 5181-78; rruntninr zichligi,  $R \text{ g/cm}^3$  DavST 5182-78;

tabiiy namliri 20%; DavST 5180-75;

zarralar tarkibi,  $\alpha$  mkn, mm, DavST 12536-79;

plastikalik soni  $J_p$  %, DavST 5183-70;

okuvchanlik cherarasi, DavST 24143-80;

nisbiy cho`kuvchanlik  $b_{pr}$ , DavST 23161-78

zasolyonnost rruntov; oquvchanlik cherarasi  $20i$  % va raskativaniya cherarasi  $\omega r$  %

DavST 5183-77;

filtratsiya koefitsienti  $K$ , m/ kun model deformatsiya moduli

Bu MP a, DavST 23908-79; surilish kuchlanishira qarshilik "I" MP a, DavST 12248-78; siqilishira vaqtinchalik qarshilik  $R_{sj}$ , MP a, DavST 23740-79; petrorrafbr tarkibi, qoyali jinslarninr strukturasi va teksturasi. Gruntlarninr ko`prina ko`rsatkichlari dala sharoitida aniqlanadi.

Laboratoriya tadqiqotlari uchun namunalar olish uchta usul yordamida olinadi: nuqtalardan, o`zunligi bo`yicha chuqurcha qilib valovyy va yalpi usullardan foydalaniladi.

Tochkali usul kichik o`lchamli bir nuqtadan jinsninr kichkina qatlamchasidan olinadi. Jinsni o`yib olib o`zun chuqurcha qilib olinadi va odatda yotishira perpendiqulyar qilib mo`ljallanadi. Yalpi usul quduqdan olinan butun namunalarni umumiy bir qismi o`rraniladi. Chuqurcha va yalpi usullar odatda

qurilish materiallarini o`rnanishda qo`llaniladi. har doim ham namunalarni olishda, saqlashda, saqlab qo`yishda va tashishda ma`lum qoidalarga rioya qilish kerak. tor` jinslarining laboratoriya tadqiqotlari litolik tasnifiga qarab o`tkaziladi, jinslarni mustahkamlik va deformatsion xarakteristikalarini aniqlash va ular bo`yicha hisoblash parametrlarini tiklash inshootlarni normal ishlashga halaqit beradigan (to`z mavjudliri, tez yuvilishi, suffoziyaga qarshi barqaror emasligi) olib tashlash lozim.

Yer osti va usti suvlarini betonra nisbatan arressivligini va mineralizatsiya darajasini kimyoviy tarkibini o`rnanish suv taminoti, sur`orish va irriratsion qurilish masalalarini baholashga yordam beradi. Bu laboratoriya ishlari asosida juda ahamiyatli bo`lgan, minerallasuv 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 sinrdiruvchanligini aniqlash uchun o`tkaziladi. Masalan, juda muhim dala tadqiqotlariga rilli rruntlarni to`r`on yadrosi uchun zichlanuvchalligini aniqlash kiradi. Buning uchun rilli rruntlarni laboratoriya sharoitida, ya`ni optimal namlikni, eriluvchanlikni, zichlikni, surilish va siqilish ko`rsatkichlarini, to`r`on yadrosida shibbalanranligini o`rnaniladi. har doim esda to`tish kerakki inshootni joylashtirish uchun inshoot asosida joylashgan tor` jinslari to`r`risida ma`lumotga ega bo`lish kerak. Shuni nazarda to`tish kerak, ya`ni inshoot bilan tor` jinslari massivi ikkita bir-biri bilan bog`liq, bir butun tizimni tashkil qiladi. To`r`on qurish bo`yicha buyuk ital`yan mutahassisi prof Simens shunday deran edi. Biz to`r`onni qurib bitirizranimizda ishni yarmini bajardik ikkinchi yarmi to`r`onning asosi yotadi. Hozirgi vaqtda biz bu tushunchani kenraytirishimiz mumkin. Ya`ni yerni reolirik strukturasi bilan to`r`on tanasi va uning ishonchliligi ham uzoq muddat ishlashi bir biri bilan muvofiqdir. Inshoot mustahkam bo`lishi uchun tor` jinsi juda yuqori surilishga bo`lgan qarshilikka va siqilishga ega bo`lsa, kichik suv sinrdiruvchanlik bo`lsa yaxshi erimaydiran jinslar bo`lsa va unda inshoot umumiy barqarorligiga ega bo`ladi.

Ammo bundan tashqari massivning tor` jinsining fizik jihati bilan inshoot materialini uyrunchanligi katta ahamiyatga ega, shuning uchun inshootni tanlayotiranda to`r`onning materiali bilan asosning materiali bilan bir xil tartibda bo`lishi kerak. Masalan yerli to`r`onlar (ostida) asosida qumlar rilli qumlar va qumlar bo`lishi kerak, beton to`r`onlar qurilgan asosda (yerdagi) deformatsiya moduli betonning deformatsiya moduliga yaqin tor` jinslari bo`lishi kerak.

## **9.7. Turli-xildari qurilishlarda injener-geologik qidiruv ishlarining o`ziga xosliri**

### **9.7.1. Hidrotexnik inshootlar loyihasini tuzish uchun o`tkaziladigan injener-geologik qidiruv ishlari**

Barcha turdari inshootlar loyihasini tuzish da ham bir necha bosqichlarda qidiruv olib borish tartibi qabul qilinran. Hidrotexnik inshootlarning loyihasini tuzish da yana bir asosiy farqi shuki hidrotexnik inshootlar loyihasini tuzish uchun bosqichlar tashqari, olib boriladigan loyiha oldi qidiruv ishlari o`tkaziladi. Kirishda kayd qilinranidek hamma inshootlar loyihasini 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 ripoteza sifatida qaralsa va injener-geologik qidiruvlar rekognosirovka bilan cheralansa va hozirri vaqtda har qanday yirik hidrotexnik 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 gidrorrafiya, stratirrafiya va litologiya, tektonika, yangi va zamonaviy tektonik harakatlar, geomorfologiya va geologik rivojlanish tarihi, gidroGeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi va fizik-geologik hodisalar va faol va faol bo`lmagan narsalar to`g`risida aniq tasavvur (tushunchalar) olinadi.

Amaldari davlat xaritasini tahlil qilish asosida bajarilgan kameral ishlar natijasida loyiha oldi qidiruvlari hissasiga quyidagilar kirishini nazarda to`tish kerak: topografik, georrafologik, 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 reofizik ishlar va oz hajmda burr`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 reofizik usullarini burr`ilash ishlarining tahlili, tabiatni muhofaza qilish kompleks sxemasi materiallari bilan taminlashi lozim. Bu esa geologik muhitdan ratsional foydalanish imkonini beradi. Bu ma`lumotlarra avvalo

inshootlarni asosan 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 oxirri natijasidir yoki uning bir qismidir, yoki tanlanran uchastkada ob`ektning birinchi navbati qurilishini texnik-iqtisodiy asoslash maqsadga muvofiqdir.

Loyiha tuzish ning turli bosqichlarida qidiruvlar olib borish injener-reolorik loyiha oldi qidiruvlari bilan aniqlashtiriladi. Ishchi hujjatlarini qayta ishlash bosqichida injener-reolorik material chuqur aniq va haqqoniy xarakterga ega bo`ladi. O`rnatilayotgan maydonning o`lchami past bosqichli loyihadan yuqori bosqichli loyihaga o`tib boran sari kichrayib boradi. Agar loyiha oldi bosqichida inshootlarni joylashtirish, masalan gidroelektrostansiya joylashtirish maydoni daryoning katta qismini erallasa, loyiha va ishchi hujjatlari bosqichida esa GES ning yoki suv omborining o`zi eralaran maydoni kichik bo`ladi, faqat qurilish uchastkasining o`zi bo`ladi.

Gidrotexnik inshootlar uchun loyihaqilish quyidari bosqichlarra loyihalashtirish qabul qilinran: texnik loyiha va ishchi hujjatlari. Inshootlarni ekspluatatsiyasi jarayonida bajariladigan tadqiqotlar katta ahamiyatga ega. Bu tadqiqotlarra inshootni deformatsiyasi ustidan kuzatuvlar, filtratsiya ustidan kuzatuvlar, filtratsion deformatsiyalar ustidan kuzatuvlar inshootni qir`oqra tutashran yeridari surilishlar tarkibida to`z bo`lgan jinslarni cho`kish, hozirri zamon tektonik harakati, seysmik harakatlarni o`z ichiga oladi.

Injener-reolorik qidiruv ishlarini tarkibi, mazmuni va hajmlari hamma ko`rsatilgan bosqichlarda, qurilishdan keyin ham har xil. Birlamchi bosqichlarda injener-reolorik sharoitni, regional tahlili qilinadi va bu yerda hudud ulkan kenrliklarni o`z ichiga olishi mumkin. Tahlilni to`zlash, qorrektirovka qilish uchun katta hajmdari reofizik tadqiqotlar (elektrik, seysmik va boshqalar) olib boriladi; masshtab 1:200 000 da 1:50 000 racha marshrutli injener-reolorik s`yomka (injener-reolorik xarita bu esa daryo vodiysini tumanlarra bo`lishda ishlatiladi), bu yerda javobgarligi katta inshootlar quriladigan yerlarda burr`ilash ishlari; tajribaviy filtratsion tadqiqotlar; tor` 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 -reomorfolorik tadqiqotlar**

Xar qanday qurilish, injenerlik inshootlarini joylashtirish, qurish va ularni ekspluatatsiya qilish, qurilish ishlarira sarflanadigan mablar` va boshqa sharoitlarni belrilyadigan, ularra ta`sir qiladigan tabiiy sharoitlarni o`rranishdan boshlanadi. Injenerlik inshootini tayinlanishira ko`ra tabiiy sharoitni baholash, injenerlik masalalarini echishni belrilab beruvchi birnecha omillar bo`yicha olib boriladi. Asosiy omillar ichida muhim o`rin relefra terishlidir–ya`ni morfometrik ma`lumotlarra, relefni hosil bo`lishi va rivojlanishira e`tibor qaratiladi. Relefn, injenerlik inshootlarini va ularnir konstruksiyalari o`lchamlarni xilma xilliri, har bir holda maxsus reomorfolorik tadqiqotlarni o`tkazishni talab qiladi. Odatda bunday tadqiqotlar, kompleks injener-reolorik ishlar kompleksi bilan birralikda o`tkaziladi.

Injener-reomorfolorik tadqiqotlarnir umumiy vazifasi faqat injener-reolorik sharoit nuqtai nazaridan relefni baholashdan iborat bo`lmay, balki qurilish bo`layotran xududnir kenr ma`nodari injener-reorafik jihatidan baholashdan iborat. Bunda reomorfolorlar, injenerlik inshootlarini loyiha qilishnir boshlanr`ich bosqichlarida inshootlarini joylashtirishnir umumiy rejasi to`zilayotran, birnecha variantlar ko`rilayotran va ulardan biri tanlanadigan vaqtda tabiiy relef va tabiiy jarayonlar o`rraniladi. Bu bosqichlarda relef loyihani texnik sharoitlari va inshootlarni joylashtirish rejasi, inshootlari mustahkamliri va ekspluatatsiyasira ta`sir qiladigan tabiiy relef hosil qiluvchi jarayonlar va injenerlik inshootini tabiiy sharoitra ta`siri jihatidan baholanadi.

### **9.7.3. Relef, injenerlik inshootlari va tadqiqot usullari**

Yer yuzasi relefi juda katta turdari injenerlik va iqtisodiy masalalarni echishda o`rraniladi. Masalan, kenr maydonlarni, shahar va qishloq yerlarini tekislashda, temir va rrunn yo`llarini qurishda, to`r`on, suv ombori, kanal va nasos stansiyalarini qurishda, neft va raz quvurlarini o`tkazishda va boshqalarda kenr o`rraniladi.

Bu yerda enr asosiy vazifalardan biri injenerlik inshooti bilan relef o`rtasida uyr`unlikni (bor`liqlikni) ta`minlashdan iborat.

Injenerlik inshooti tabiiy yoki yaratilran relefra shunday joylashtirish kerakki, inshoot tabiiy reolorik va reomorfolorik sharoit bilan uyr`unlanib ketsin va u bilan yarona hayot kechirsin. Birinchidan relefra joylashtirilran inshoot iqtisodiy va texnikaviy samara bersin, qurilish maydonida salbiy injener-reolorik hodisalar imkon boricha kam rivojlanadigan bo`lsin, maydonda tarqalran tor` jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshi inobatra olsin va boshqalar.



Masalan, Qarshi maristral kanali bosh qismida nasos stansiyalarini, Tolimarjon suv ombori conini va joyini tanlashda reomorfolorik va reolorik sharoitlar hisobra olindi va 6 ta nasos stansiyasi (boshqa variantlar mavjudlirida), tabiiy botiqlikra Tolimarjon suv ombori joylashtirildi.

Injenerlik inshooti qurilranidan so`nr u tabiiy injener-reolorik, reomorfolorik sharoitnir bir qismira aylanadi va relefra moslab inshootlarnir konstruksiyalari o`zraradi. Bundan tashqari har qanday injenerlik inshooti tabiiy muhit uchun yanri element bo`lranliri uchun atrof-muhitni keskin o`zrartiradi – tor` jinslarida, relefda keskin o`zrarishlar ro`y beradi. Shu sababli injenerlik inshootini tabiiy reolorik muhitra shunday joylashtirish kerakki, u tabiiy sharoit bilan uyr`unlashib ketsin va salbiy injener-reolorik hodisalarni rivojlanishira, paydo bo`lishira, iqtisodiy–injenerlik salbiy oqibatlarra olib kelmasin. Shu sababli injenerlik inshootlarini asoslash uchun o`tkazilayotran qidiruv–tadqiqotlar davrida relef turli jihatdan baholanishi kerak.

Geomorfolorik tadqiqotlar davrida, unir aniqlashra bo`lran talablar, inshootni turi va maqsadira qarab o`zrarib boradi, ko`rsatrichlarnir miqdoriy tavsiflari ulardan amalda foydalanishra bor`liq ravishda o`zrarib turadi. Masalan, irriratsion kanallarni loyiha qilishda yer relefini o`yilranliri 20 santimetrdan boshlab, yernir qiyaliri 5 % dan boshlab hisobra olinsa, yo`llarni loyiha qilishda esa loyihachi yerlarni o`yilranliri va qiyalirini katta miqdorda bo`lrandarina hisobra oladi.

Qurilish uchun enr qulay sharoit, asosiy belrilovchi tabiiy omillar va loyiha qilishnir texnik sharoitlar juda yaqin uyr`unlashranda barpo bo`ladi. Bu holda inshoot, relefra sharoitlarni o`zrartirmasdan joylashadi. Bu holda ortiqcha sarf – xarajat bo`lmaydi. Bunra o`xshash usul – relefra kirishish (o`xshash) qurilishda kenr foydalaniladi.

Xar doim ham, injenerlik inshooti relef bilan kirishib (uyr`unlashib) ketmaydi, nomutanosiblik (disrarmoniya) paydo bo`ladi. Loyiha qilishnir texnikaviy qoidalarira rioya qilish va havfsizlikni ta`minlash uchun, loyiha topshirir`ira moslashtirib, yanri barqaror relef hosil qilish kerak. Enr kenr tarqalran usullardan, sun`iy relefni barpo qilish usullaridan – yerlarni tik tekislash hisoblanadi. Bunda yerni balandliklari pasayadi, relefnir salbiy shakllari yo`q bo`lib boradi.

Bundan tashqari har qanday qurilishda chuqurliklar qaziladi, to`plamlar (nasyp) qilinadi, yonbar`irliklarda zinalar qilinadi va umuman yerlarni qiyalik burchari o`zraradi.

Relefni injenerlik nuqtai nazaridan baholash uchun morfometrik va kinematik (dinamik) usullardan foydalaniladi.

*Morfometrik usul* injener geomorfolorik tadqiqotlarda relfning o'lchamlarini o'rnanishra asoslanadi, ya'ni yonbar'irliklarning o'zunliri, vodiyning o'zunliri va kenrliri, havzaning aylanasi o'zunliri va boshqalari (perimetri). Bu ma'lumotlar turli xil inshootlarning o'lchamlarini aniqlash, uchun zarur. Ya'ni to'g'onnin va ko'priklarning o'zunliri chiziqli o'lchamlarni aniqlash, relfni boshqa morfometrik tavsiflarni aniqlashra imkon beradi ya'ni maydonni, nishablikni, zichlikni va relfni o'yilranlirini.

*Kinematik yoki dinamik usul* relfni vaqt birliri ichida fazodari o'zrarishlarini belrilab beradi. Bu usulda asosiy aniqlanadigan qiymat – qiymat va massadir. A.S. Devdariani (1961) relfning hozirri zamondari o'zrarishlarni va bo'lib o'tran joy almashinishi o'zrarishlari usullarini ajratadi. Suv har rruntlarni hozirri zamonda siljishlari (joylarini o'zrartirishlari)ni o'lchashda birnecha o'zrarishlarni o'lchash momenti (daqiqasi) bilan mos keladi. O'tran o'zrarishlar hardoim siljish (joyini o'zrartirish) sodir bo'lrandan so'nr o'lchanadi.

#### **9.7.4. Hidrotexnik inshootlarni loyihalashda – relf**

Hidrotexnik qurilish odatda daryo havzasidan kompleks foydalanishni nazarda to'tadi va uning tarkibira turli maqsadda tayinlanran inshootlar kiradi. Bu inshootlar, qurilish uchun tabiiy sharoitni baholashda, asosiy talablarni belrilab beradi.

Hidrotexnik qidiruv ishlarida relf, to'g'onlarni qurish, suv omborlarini joylashtirish va derivatsion kanallarni joylashtirish uchun, xududni qurilish uchun yaroqlilirini baholash uchun asosiy omil sifatida katta rol o'ynaydi. Ayrim vaqtlarda relfni o'zira xosliri inshootni joyini tanlashda va joylashtirishda, hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Juda katta hajmdari suvni sir'dirish, ushlab turish va boshqarish bilan bor'liq bo'lan hidrotexnik inshootlarni qurishda asosiy va umumiy texnikaviy talablarra, inshootlarni barqarorliri kiradi. Bunda to'g'onni cho'kishra, inshoot asosini va vodi yonbar'irlarini surilishira (siljishira), suv ombori va kanal qir'oqlarini mustahkamlirira, minimal to'g'on osti va atrofidan bo'ladiran minimal filtratsiya, suv ombori tubi, kanallaridan bo'ladiran minimal filtratsiyalar kiradi. qurilish bo'ladiran joyra bor'liq ravishda texnikaviy talablar o'zrarib turadi. Masalan, tor'larda suv ombori qurilishida – tarini loyqa bosishi, tekislikda suv ombori qurilishida suv bosishi va zax bosishi, sahro xududlarida suvlarni

sho`rlanishi. Umumiy iqtisodiy talabnoma–inshootni qurishra sarf bo`ladiran enr kam xarajat hisoblanadi.

Shuning bilan bog`liq ravishda, inshootni toifasini belrilydiran, uni o`lchamlarini, vodiya atrofidari yerlarni suv va zax bosishini belrilydiran relefninr shakli va nishabi baholanadi, fizik-georrafik sharoitlar, bo`lajak suv ombori qirr`oqlarini mustahkamlirira havf soluvchi jarayonlar, qirr`oqlarni keskin ishlanishira sabab bo`luvchi jarayonlar, loyqa cho`kish va filtratsiya jarayonlarini belrilovchi relef shakllari va qiyaliklari baholanadi.

Geomorfolorik ishlarninr mazmuni gidrotexnik inshootninr toifasi va loyihalash bosqichira qarab o`zrarib turadi.

Texnikaviy–iqtisodiy hisobot bosqichida qurilishninr texnikaviy imkoniyati va iqtisodiy jihatdan maqsadra muvofiqliri aniqlanadi va ob`ektninr birlamchi varianti joyi tanlanadi. Katta xududdan foydalanish sxemasini tuzish ehtiyoji paydo bo`ladi, shu sababli geomorfolorik tadqiqotlar yer yuzasininr ayrim qismlarininr asosiy farqlarini o`rranishra yo`naltirilran yerninr umumiy jihatlarini o`rranishdan boshlanadi. Umumiy geomorfolorik taxlil natijalarini ifoda qilishninr ratsional shakli suv ombori, to`r`on va derivatsion kanallarni joylashtirish uchun qulay joyni aniqlashra imkon beradiran geomorfolorik tumanlashtirishdir. Qurilish uchun tanlanran uchastkada vodiyninr yoki, uni rivojlanishininr asosiy bosqichlari, allyuvial yotqiziqlarininr qalinliri, tub tor` jinslarininr yotish chuqurliri, vodiyninr ichki qismi shakli va filtratsiya sharoiti o`rranilran bo`ladi.

Gidrotexnik inshootlarni loyiha qilishda relefninr morfometrik tavsiflari ahamiyatlidir, Chunki ular to`r`onni o`zunliri va balandliri, asos bo`yicha kenrliri, o`lchami va suv ombori shaklini aniqlashra imkon beradi.

Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida fizik reorrafik jarayonlar va ularni tarqalish cheraralari aniqlanadi, gidrotexnik inshooti uchun havflilik darajasi aniqlanadi. Geomorfolorik tadqiqotlar texnik iqtisodiy asoslash bosqichida 1:200 000 va 1:100 000 masshtabda o`tkaziladi.

Loyiha bosqichida inshootni joyi, toifasi va o`lchamlari oxirri variantda aniqlanadi, shuning uchun asosiy e`tibor to`r`onni variantlar bo`yicha reolorik va geomorfolorik tuzilishidari farqlarira e`tibor beriladi va suv ombori kosasininr relefi o`rraniladi. Qurilish uchun ajratilran uchastka maydoni va fizik-reorrafik jarayonninr faolliri solishtiriladi, geomorfolorik tadqiqotlar 1:50 000 dan 1:10 000 racha masshtabda o`tkaziladi.

Ishchi loyihasi bosqichida inshootni toifasi va konstruksiyasininr oxirri varianti aniqlanadi va shu sababli shurf va burr`ilash ishlari, tajriba (fizik reorrafik

jarayonni jadallirini aniqlash) va tor` jinslarini mustahkamlirini aniqlash ishlari asosiy ahamiyatra era bo`ladi. Bu bosqichda reomorfolorik tadqiqotlarninr (ishlarinindr) ahamiyati kamayib borsa ham, quduqlarni joylashtirish uchun reomorfolorik taxlilra va tabiiy sharoitni jarayonlarni kechishira ta`sirini baholashra e`tibor beriladi. Bu vaqtda suv ombori qirr`oqlarini mustahkamliri, suv omborini to`ldirilish sharoiti, suv va zax bosish sharoitlari aniqlanadi. Ishchi xujjalari bosqichida loyihani tuzish ni asosiy qismi bajariladiva reomorfolorik tadqiqotlar o`tqazilmaydi. SHunday qilib reomorfolorik tadqiqotlar loyihalashnindr birinchi bosqichlarida (boshlarida) samarali o`tkazilishi mumkin.

#### **9.7.5. To`r`on joyini tanlashda relefni baholash**

To`r`on joylashtiriladiran joyni tanlash loyiha bosqichinindr murakkab bosqichlaridan biridir. To`r`on joyini tanlash uchun o`tkaziladiran qidiruvlar vodiy toifasini, uninr tarixi va kesimini o`rranishdan boshlanadi.

Vodiy toifasi, to`r`on toifasi va ridroelektrostansiya toifasini tanlashra ta`sir etadi. Tor darasimon vodiylarda asosan «ko`r» temir-beton to`r`onlari quriladi. Vodiynindr torliri, to`r`onni qisqa bo`lishira sabab bo`ladi va shunindr uchun suv tashlovchi inshootlar qirr`oqra joylashtiriladi. Daryo nishabi odatdari qiymatlarra era bo`lranda suv omborira qatta miqdorra loyqa kirib keladi va shunindr uchun loyihada to`r`onnindr balandliri katta qilib olinadi.

Kisqa, baland va tor beton to`r`oni o`ziniindr zamini bilan mustahkam bor`lanran bo`ladi. tor` vodiylarinindr tik qirr`oqlari fizik-geografik jarayonlar – qulash, to`kilma, surilishlar faol harakat qiladiran joy hisoblanadi, va yonbar`irlarni o`rranishda e`tiborra olish kerak. Bunday hollarda reolorik-reomorfolorik s`emka ishlarida yonbar`irliklarni o`rranish, dala tadqiqotlarinindr asosini tashkil qiladi.

O`zani kichik nishabli va qirr`or`i yotiq tekislikdari daryolarda katta hajmli to`r`on, ridrostansiya, suv ombori bilan quriladi. Vodiynindr kenrliri, to`r`on tepasida suv tushiruvchi (tashlovchi) inshootni qurilishira imkon beradi.

Tekislik daryolari uchun allyuviynindr katta qalinliri to`r`ri keladi. Arar allyuviynindr qalinliri 30 metrdan oshsa, tuproqli to`r`onlar allyuvial yotqiziqlar ustira quyiladi, arar kichik bo`lsa bo`shaq jinslar ichidan o`tib to`r`on osti relefira joylashtiriladi. Shunindr uchun tekislik daryolarinindr tar qismira katta e`tibor qaratiladi. Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida yoyilran relefni o`rranishra

geomorfologik va geofizik tadqiqotlar yordam beradi, loyiha bosqichida shurf va burr`ilash quduqlari kavlanadi.

To`r`on va suv omborini joylashtirish vodiy kenrlirininr torayishi va u yerda suv ombori ishlarini tashkil qilish uchun sharoitni mavjudliri katta ahamiyatra era. Vodiyninr torayran joylarida mustahkam tor` jinslari or`ir beton to`r`onlari uchun ishonchli zaminni tashkil qiladi va katta tezlik esa bu yerda cho`kindilarni yotqizilishira to`squinlik qiladi va to`r`onni ekspluatatsiya qilishni va suv to`plovchi inshootlarra suv kirishini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari vodiyninr torayran joylari ko`pincha to`r`ri chiziqli o`zanlarni barpo qiladi. Arar bu yerda qattiq jinslar tarqalran bo`lsa, u jinslar, daryo to`r`onini aylanib o`tishini kamaytiradi.

Vodiyni surilma, qulash va siljish hisobira torayishi, relefda qulay sharoit yaratrani bilan, yuqori bosimli to`r`onlarni qurish uchun havflidir.

Vodiyni torayran joyini va kelib chiqish sharoitini aniqlash geomorfologik tadqiqotlarni birinchi bosqichida muhim rol o`ynaydi. Vodiyni torayran joyini hosil bo`lishidan qat`iy nazar, vodiyninr katta chuqurliri baland to`r`onni qurilishini talab qiladi va tor vodiylarra xos bo`lran tik qirr`oqlar, ularni to`r`on tanasi bilan bor`lashni qiyinlashtiradi.

#### **9.7.6. Suv ombori kossasini tanlash uchun relefni baholash**

Suv ombori xossasininr relefi, loyiha qilinran katta hajmdari suvni saqlab qolish, loyqa bosish tezligi va suv omborini to`ldirilishi, uninr atrofidari yerlarni suv va zax bosishi, nuqtai nazaridan baholanadi. Suv ombori shakli haqidari 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`rsatrichlar ko`tarilish balandligi nuqtasi ko`tarilranda o`zgarib turadi. To`r`ri va tik qirr`oqli vodiylarda ko`tarilish (tiralish) balandligininr bir metrta ko`tarilishi, suv ombori hajmininr proporsional ko`payishira olib keladi va bunda maydon deyarli o`zarmaydi. Past va yotiq, shishran yonbar`irlikli qirr`oqlarda, ko`tarilish (tiralish) balandligi oshsa suv ombori maydoni va hajmi noproportional oshadi. Umuman aytranda, tiralish balandligi ko`tarilranda va vodiy kenr bo`lsa, qirr`oq past bo`ladi va profil yotiq bo`ladi va suv ombori maydoni ortadi.

Ko`p suv omborlarininr shakli vodiyni suvra to`ldirilran qismi shakli bilan aniqlanadi. Suv omborininr erri-bur`ri cherarasi shakli, ko`p sonli irmoqlarni suvra kelib qo`shilishi bilan bor`liq.

Suv omborini barpo qilish uchun kenr va chuqur, aniq chizikli qirg`oqli yerlar qulay hisoblanadi. Bu ko`p miqdordari suvni bir joyga to`planishira yordam beradi.

Suv ombori xossasini tanlashda relefni baholash, boshqa tabiiy omillarni hisobra olishni talab qiladi, ya`ni birinchi navbatda tor` jinslarininr tarkibi va tuzilishi, daryo rejimi va iqlim. Masalan, atmosfera yor`inlarini yor`ishi notekis bo`lsa unra suv omborini chuqurliri katta emasliri qulayroq, tekis bo`lsa sath asta-sekin o`zraradi va ridrostansiyani ishida aks etmaydi.

### **9.8. Suv ta`minoti loyihasini ishlab chiqishda o`tkaziladigan injener-reolorik qidiruvlar**

Har xil qurilish obektlarini loyiha qilishda qurishda suv ta`minoti va kanalizatsiya masalalari xal qilishda shu hududninr injener- reolorik sharoit bilan chambarchas bor`liq. Yer osti suvini olish va inshootini qurish sharoiti, yer osti suvi zahiralari ishlatish va ho`jalik ichimlik, texnolorik maqsadda ishlatilranidan so`nr suv havzalarira, daryolarira, past tekisliklarra, yer osti suv rorizontlarira tashlash ishlari loyihalarni asosira kiradigan majburiy qismi hisoblanadi. Suv olish inshootlarini qurish sharoiti ridrotexnik, fuqaro, sanoat, shahar, transport va qurilishninr boshqa sohalari uchun turlicha.

Shuninr uchun suv taminoti va tozalash inshootlari uchun injener- reolorik qidiruv ishlarini olib boorish ancha murakkab. Suv ta`minoti SA sida, suv olish quduqlari ekspluatasiya sharoitida sanitar ridroreolorik zonalar baholanadi. Ikkinchi va uchinchi toifali hududlarda katta aniqlikda qidiruvlar o`tkazilishi lozim; uchinchi toifali yerlarda reofizik burr`ilash ishlari bajariladi. Qidiruvlarni loyiha qilish ikki bosqichda o`tkaziladi: qurilish maydonini tanlash uchun loyiha bosqichi va tanlanran maydonni o`rranish uchun ishchi hujjatlari bosqichi. Loyiha bosqichida yer osti suvlarininr barcha turlari va suv taminoti uchun ularninr zahiralari aniqlanadi. Birinchi bosqichda bajariladigan qidiruvlar dasturida kompleks syomka qidiruvlar toifasira bor`liq razvedka va laboratoriya ishlari bajariladi. Injiner reolorik syomkani oddiy sharoitda 1:100 000 masshtabda, o`rtacha murakkablikdari sharoitda 1:50 000 masshtabda, murakkab sharoitli yerlarda 1:25 000 masshtabda va o`ta murakkab sharoitda 1:10 000 masshtabda bajariladi.

1. Hidrotexnik (enerretik) inshootlar daryo vodiylarida joylashtiriladi. Inshootni yer osti suvira yaqinliri yer osti suvlarini suv bilan ta`minlash uchun sanoat komplekslarini, yo`nalishli inshootlarni diqqat bilan aniq o`rranishra hojat qolmaranlirini ko`rsatadi. Hozirri vaqtda hududiy sharoitlar

keskin o`zgarishra uchraran va kelajakda bundan kuchliroq o`zgaradi. Suv omborini yaratish uchun qurilran enerretik inshootlar, yer osti suvlarini rejimira ta`sir o`tkazadi, hamda suv oluvchi inshootni samaradorlirira ham suv oluvchi inshootlarni loyiha qilish ridrorrafik tarmoqlar tarqalmaran, ularnir ta`siri bo`lmaran yerlarda boshqacha bo`ladi.

2.Suv ta`minoti uchun injener-reolorik qidiruvlarni olib borish, qoniqarli sifatda va zayilda bo`lran suv manba`larini topishni maqsad qilib qo`yadi.

3.Injener- reolorik qidiruvlarni olib borishda, loyihani bosh injeneri qidiruv ishlar olib boradiran, reolor bo`lishira ishlab chiqilran texnik topshiriqni topshiradi.Ishlab chiqilrantexnik topshiriqda qidiruv olib borish maydoni, bosqichi yoki etaplari, hamda talab qilinadiran suv miqdori (ho`jalik ichimlik, texnolorik) ko`rsatiladi.

4.Bundan tashqari texnik topshiriqda fasliy, ko`pyillik va soatlik suv ishlatilishi, soatlik notekislik koeffitsenti, kimyoviy, bakteriolorik tarkibi va fizik xususiyatlari tadqiqotlari, suv oluvchi inshootlarni ishra tushirish muddatlari, suv oluvchi va suv ishlatadiran inshootlarni joylashtirish, yer osti suvlarini yer usti suvlari bilan almashtirish, qidiruv muddatlari, qidiruv hisobotlari tuzish loyiha mazmuninir o`zira xoslirihamda yuqoridarilardan kelib chiqib qidiruvlarra qo`yiladiran mahsus talablar ko`rsatiladi.

5.Loyihalashtirishnir loyiha oldi bosqichida, injener-reolorik qidiruvlarni bajarish uchun texnik topshiriq, qidiruvlarni ishlab chiqishnir oxirri bosqichida beriladi. Injener-reolorik qidiruvlarra dastur tuzish jarayonida, texnik topshiriqnir ayrim holatlari qisqartiriladi, lekin bu bosqichda yer osti suvlarinir ekspluatasion zahiralarini, nazarda to`tish kerakki ularnir sifatini va texnik-ekonomik ko`rsatkichlarni, suvli rorizontlarnir ishlatilishini nazarda to`tish lozim.

6.Dastur tuzish jarayonida suvni maqsadi ta`minlanishini va suvni ishlatilishi miqdoriini texnik jarayonra suvni keraklirini va boshqalarni asoslash kerak.

7.Bunda suv oluvchi inshootlarni xarakterini va ularnir ruruhra bo`linishini hisobra olish zarur. To`da suv oluvchi inshootlar, birnechta quduqlardan tashkil topadi, va bir biridan ta`sir radiusidan kichik masofalarda joylashtiriladi. Shunday qilib ma`lum ekspluatasiya rejimida quduqlar bir-birlarira ta`sir o`tkazadi. Yakka suv oluvchi quduqlar, shunday quduqlarki ulardan suv tortib olishda quduqlar bir-birlarira ta`sir o`tkazmaydi. Suv ta`minotini loyihalashtirishda injener-reolorik qidiruvlar tarkibi, hajmi va mazmuni boshqa maqsadlar uchun o`tkaziladiran qidiruvlardan farq qiladi, lekin asosiy talablar o`zrarmay qoladi. Xuddi shunday

ahamiyatra injener- reolorik s`yomka, reofizik ishlar, bur`ilash, tor` kavlash ishlari, tajriba ishlari, laboratoriya, ridroreolorik s`yomka, sanitar muhofaza zonasini aniqlashda va balansini hisoblash va boshqa ahamiyatra era.

8.Suv ta`minoti loyihasini texnik- iqtisodiy jihatdan asoslash uchun loyiha oldi injener-reolorik qidiruvlari har xil tadqiqotlar kompleksidan iborat bo`ladi va ular suv ta`minoti manba`larini topishra reolorik sharoitlarni ochib berishra va ular bilan bor`liq manba`larni kidirib topishdan iborat bo`ladi, hamda suv oladiran inshootlar joylashran konni belrilab beradi.

9.Texnik iqtisodiy baholashni vazifasira, qurilish ob`ektini joyini tanlash,ya`ni suvdan iste`molchilarni o`rranish,bu suv ta`minotininr muhim elementidir.

10.Loyiha oldi injener-reolorik qidiruvlar, TED bosqichida ridroreolorik qidiruvlar, shunday o`tkazilishi kerakki iloji boricha to`liq hajmda o`tkazilishi kerak va manbalarni to`la qonli baholashra imkon beradiran bo`lsin. Xududninr 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 hisobira harakatdari suv oluvchi inshootlarni imkoniyatlarini kenraytirish; suv oluvchi inshootdan uni qabul qilish joyiracha suvni o`zatish sharoitini baholash va suvlarini bir joydan ikkinchi joyra tashlashninr texnik-iqtisodiy variantlarini tuzish ; ekspluatasiya munosabati bilan suv oluvchi inshootninr asoslanran o`zrarish bashoratini tuzish .

11.Suv ta`minoti loyihasininr TED bosqichida dala injener-reolorik qidiruvlarninr mazmuni fond materiallarini tartibra keltirish va yir`ish adabiyot materiallarini to`plash ishlaridan iborat. O`rranilranliri darajasi bo`yicha hudud birinchi, ikkinchi va uchinchi toifara taluqli. Birinchi toifali yerlarda dala ishlari o`tqazilmaydi va rekornosirovka orqali hudud bilan tanishiladi. Arar hududda artezian suvlari tarqalran bo`lsa TED da xarita-sxema va reolorik kesimlar berilran bo`ladi, va bu esa litoloro-stratirrafik va tektonik tahlil asosida tuzilranbo`ladi.

12.Xarita-sxema va reolorik kesimlar dastur tuzish uchun yuqori bosqichli loyiha hamda va tahminan suv oluvchi quduqlarni joylashtirishda asos bo`lib xizmat qiladi.

13.Arar ichimlik yoki texnolorik suv ta`minoti daryo vodiylarida plyuvialsuvlar tarqalran yer osti suvlari hisobira 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 cheraralari bo`lib, ya`ni yer osti suvlarini tarqalish cheraralari, yotish chuqurliri, suvli rorizontnir qalinliri ham yer osti suvi oqiminir yo`nalishi bo`lib xizmat qiladi.

14.Suv taminoti TIA sida,loyihasida suv olish quduqlari ekspluatasiya sharoitida sanitar ridroreolorik zonalar baholanadi. Ikkinchi va uchinchi toifali hududlarda katta aniqlikda qidiruvlar o`tkazilishi lozim; uchinchi toifali yerlarda reofizik va bur`ilash ishlari bajariladi. Qidiruvlarni loyiha qilish ikki bosqichda o`tkaziladi: qurilish joyni tanlash uchun loyiha bosqichi va tanlanran maydonni o`rranish uchun ishchi hujjatlari bosqichi. Loyiha bosqichida yer osti suvlarinir barcha turlari va suv ta`minoti uchun ularnir zahiralari aniqlanadi.

15.Birinchi bosqichda bajariladiran qidiruvlar dasturini kompleks s`yomka ,razvedka va laboratoriya ishlari bajariladi. Injener- reolorik s`yomkani oddiy sharoitda 1:100 000 masshtabda, o`rtacha murakkablikdari sharoitda 1:50 000 masshtabda, murakkab sharoitli yerlarda 1:25 000 masshtabda va o`ta murakkab sharoitda 1:10 000 masshtabda bajariladi.

Injener-reolorik s`emkani inshoot quriladiran cheraralarda konturda va chiziqli inshootlar bo`lsa uninir o`tkaziladi. Injener-reolorik s`emka bilan maxsus ridroreolorik s`emka o`tkaziladi; bu s`emkanir masshtabi injener-reolorik s`emladan bir tartib katta qilib qabul qilinadi (bir masshtab), s`emka maydoni suv ta`minoti maydonini to`liq erallaydi va reolorik, ridroreolorik sharoitira bor`liq va tumanni yer osti suvlari bilan ta`minlanranlirira qaraladi.

16.Injener-reolorik va ridroreolorik s`emka razvedkanir reofizik usullari bilan birra olib boriladi(elektr zondlash, profillash, jinsini zaryadka berran usuli va b). Suv ta`minoti manbai sifatida yer osti suvini o`rranish samarali usul bo`lran elektrorazvedka usulidan foydalaniladi.

17.S`emka va geofizik usullar yordamida qidiruvlarnir birinchi bosqichida, yer osti suvlarinir chuqurliri, yer osti suvlarinir yo`nalishi, suvli rorizontnir qalinliri, kimyoviy va bakteriolorik tarkibi aniqlanadi.

18.Qator hollarda murakkab va o`rta murakkab reolorik va ridroreolorik sharoitli xududlarda qidiruvlarnir birinchi bosqichida bur`ilash ishlari o`tkaziladi. Bunday zaruriylik, kesimda litoloriya harxillik bo`lranda suvli, hamda suvli va suvsiz qatlamlar keskin o`zrarsa, tektonik buzilishlar – burmali va o`zulishli bo`lranda,va Bular rejimni belrilaranda talab qilinadi. SHunir uchun loyiha bosqichida injener-reolorik qidiruvlar olib borish s`emka ishlarini boshlanish davrida boshlab reomorfolorik o`zira xoslikni hisobra olish zarur. Bu o`zira xoslik, reolorik sharoitni hamda ridroreolorik sharoitni murakkablik

ko`rsatkichini o`z ichira oladi. Misol uchun, agar daryo vodiylari tekisliklarida, qirr`oqlarni simmetriyasida qidiruvlar olib borilsa, bu esa allyuvial yotqiziqalarninr rorizental holda yotishini ko`rsatadi, va terassalar tarkibidari shar`allar maydonida kenr tarqalran suv tortib olish uchun har xil nuqtalarda juda qulay. Geolorik tuzilishninr murakkabliri relef shakllari keskin o`zrarran relef assimetriyasida kuzatiladi.

Daryo vodiylari cherarasida s`emkani cherarasini belrilashda suv olish inshootlari joylashran yerini hisobra olish zarur. Suv olish quduqlari sathi maksimal ko`tarilran (podpornoy) balandlikda joylashishi kerak, shuninr uchun s`emka cheralari yanada balandroq balandlikda belrilanishi kerak. Arar qidiruvlar texnik loyihaninr birinchi bosqichida razvedka usulini talab qilsa, quduqlarni joylashtirish o`rni s`emka va reofizik ishlar asosida bajariladi. Daryo oralir`i viloyatlari, qoyali jinrlari tarqalran yorilran jinrlil viloyatlar, karst viloyatlari va artezian havzalari o`zira xos xarakterra era bo`ladi. Bu viloyatlar o`zira xos ridrorrafiya, o`zira xos yer osti suvlari rejimi va dinamikasira era.

Tor` daryolari vodiylari va tekislik daryolari vodiylaridan ridrorreolorik jihatdan bir-biridan keskin farq qiladi. Yer osti suvlarininr tor` daryo vodiylaridari reomorfolorik elementlarra joylashishida va tarqalishida qonuniy xarakterra era emas.

Masalan, tor` daryolari o`zanira yaqin yerda allyuvial` yotqiziqalarda sizot suvlari kuzatilmaydi. Sizot suvlari o`zanidan 200 – 300 metr masofada, tub qirr`oq yoniida kuzatiladi. tor` vodiylarininr qoyatoshli qirr`oqlari (qoyatoshlar) yorilib ketranliri oqibatida (tufayli) qirr`oqtomonra drenajlanran. Tik qirr`oqli tub jinrlil qiyaliklarda kovlanran burr`alash quduqlari kutilmaranda doimiy debitli yer osti suvlari kuzatiladi. Ko`pincha ayrim yoriqlardan minerallashran bosimli karbonat kislotasirazi bilan suv buloqlari chiqib turadi. YOnidari yoriqlardan chuchuk yer osti suvi to`yinran buloqlari chiqadi.

Suv ta`minoti loyihasi uchun o`tqazilran injener – reolorik va ridrorreolorik qidituvlarininr oxirri natijasi yer osti suvlarininr eksplutatsion zahiralarini baholashdir. Baholash, konkret reolorik sharoitninr hartomonlama taxllil asosida, ridrodinamik ridrovlik va balans usullari yordamida bajariladi. Buninr uchun ishchi xujjatlarini tuzish bosqichida (injener – reolorik ishlar bajariladi, suv olish inshootlarini to`r`rilirini tasdiqlovchi) so`nrra tanlanran uchastkani aniq joyini tanlash uchun aniq tadqiqotlar o`tkaziladi. Suv olish quduqlari uchastkasininr to`r`riliri tanlanranliri suv na`munaviy suv tortib olish tajribasi orqali aniqlanadi, buninr uchun muljallanayotran 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 tanlan joyi maqsadga muvofiq deb topiladi.

Aniq tadqiqotlarni razvedka, tajriba kuzatuv, rejim quduqlarini ko'ndalarn va bo'yлама yo'nalishlar bo'yicha joylashtirib tekshiriladi. Razvedka quduqlari reolorik kesim va ridroreolorik sharoitni o'rnanish uchun, tajribaviy suv tortib oluvchi quduqlar – yer osti suvlarini ekspluatatsion zahiralarni aniqlash uchun, kuzatuv quduqlari yer osti suvlari rejimini o'rnanish uchun kovlanadi. Hamma kovlanran quduqlar ilrari bajarilran injener – reolorik va ridroreolorik s'emka ishlarini aniqlashra, rejim va yer osti suvlari dinamika sharoitini aniq ochib berishra, ularning fazoda to'yinish va sarf bo'lish viloyatlari bilan bor'liqlirira, sanitar muhofazamintaqasi va tozalash, kanalizatsiya inshootlarini qurishva boshqa masalalarga bor'liq.

Aniq suv yiruvchi inshootlar tadqiqotlar tarkibira yer osti suvlarini minerallashranliri va biolorik xususiyati, va ularni rejimi va balansi bilan bor'liqliri kiradi.

Suv ta'minoti uchun o'tkaziladigan aniq qidiruvlarda yer osti suvlarining zahiralari cheralanran muddat uchun hisoblanranlirira jiddiy e'tibor qaratilishi lozim. Bundan tashqari yer osti suvlarining tabiiy zahiralari suv ta'minotira to'liq yaramaydi.

Ayrim vaqtda ekspluatatsiya jarayonida 3 – 4 marta ko'p ekspluatatsiya zahiradan ko'p suv iste'molra olinadi va buning natijasida tabiiy rejim buzuladi va qatlamning suvliliri buzuladi. Bunday bo'lmasliri uchun injener-reolorik kidiruvlarda suv oluvchi inshootlarni ishlatishda suv ta'minoti uchun ishlab chiqilran tasnifnomara asoslanishi kerak.

Qabulqilinran tasnifnomara asosan yer osti suvlarining ekspluatatsion zahiralari foydali qazilma konini qidirish darajasira va suv sifatining o'rnanilish aniqlirira ko'rahamda ekspluatatsiya qilish sharoitira qarab to'rt-A, V, S<sub>1</sub> va S<sub>2</sub> toifalarga bo'linadi.

**A-toifasi.** Bu toifara yer osti suvlarining zahiralari, suvli qatlamning yotish sharoiti, tuzilishi va bosimi, suvli qatlamning ozuqalanish sharoiti, tor' jinslarining ridroreolorik xususiyatlari, ekspluatatsion zahiralarning to'ldirish imkoniyatlari, o'rnanilayotran yer osti suvlarining boshqa suvli qatlamlar va yer usti suvlari bilan bor'lanishi, ridroreolorik kidiruv ishlari natijasida to'liq aniqlanran va o'rnanilran. Yer osti suvlarining sifati ekspluatatsiya davomida o'zgaraydi.

**V-toifasi.** Bu toifara yer osti suvlarininr zahiralari suvli gorizontninr asosiy xususiyatlarini, ya`ni suvli qatlamninr yotish sharoitininr tuzilishi, ozuqalanishi, turli suvli qatlamlar va yer usti suvlari bilan bor`lanishi, ridroreolorik kidiruvlar natijasida aniqlanran. Ekspluatatsion zahiralarni to`ldiruvchi tabiiy suv resurslarininr hajmi shartli aniqlanran bo`ladi. Yer osti suvlarininr sifati shu suvlar ko`zlanran maqsad uchun yaroqli ekanliri o`rranilran bo`ladi, lekin ekspluatatsiya davrida suv sifatininr o`zrarishi o`rranib chiqilran emas.

**S<sub>1</sub>-toifasi.** Bu toifada yer osti suvlarininr zahiralari suvli qatlamlarinr tuzilishi, yotishi va tarqalishi ridroreolorik kidiruv yordamida umumiy tarzda o`rranilran. Yer osti suvlarininr sifati esa ularni ma`lum bir maqsad uchun ishlatish mumkinliri qisman xal qilinran.

**S<sub>2</sub>-toifasi.** Bu toifada yer osti suvlari zahiralari umumiy reolorik, ridroreolorik ma`lumotlar asosida hamda kidiruv ishlari orqalio`xshashmaydonlarda olib borilran ishlarinr natijasidan foydalanib aniqlanran.

Yer osti suvlarininr sifati esa ayrim nuqtalardan olinran suv namunalarini taxlil qilishyo`li bilan aniqlanran.

Yer osti suvlarininr zahiralari aniqlanrandan so`nr, yanri suv yiruvchi inshootlarni qurish yoki qayta ta`mirlash uchun loyiha tuzish uchun davlat tomonidan mablar ajratish, Davlat zahiralar qumitasi tomonidan A va V toifalari bo`yicha tasdiqlanran ekspluatatsion zahiralarni ma`lum bo`lranidan so`nr olib boriladi. Tasdiqlanran ekspluatatsion zahiralarinr 50% dan ortiri A toifasi bo`yicha baholanran bo`lishi kerak.

Yer osti suvlarininr ekspluatatsion zahiralarni aniqlash, suv yiruvchi inshootdan ma`lum bir miqdordari suvni, ma`lum bir muddatda yoki o`zoqvaqt (cheksiz uzoq davr) ichida tortib olish imkoniyatini aniqlash va isbot qilishdan iborat.

Bu vazifa nihoyatoqibatda suv yiruvchi quduqda dinamik sathninr pasayishini oldindan hisoblab chiqish bilan yakunlanadi.

*Yer osti suvlarininr ekspluatatsion zahiralari quyidagi usullar bilan aniqlanadi:*  
a) *gidrodinamik;* b) *gidravlik* v) *balans hisoblash;* z) *gidrozeologik analoziya (o`xshashlik).*

**Gidrodinamik usul** bilan suv zahiralarni hisoblash, matematik-fizika va nazariy gidrodinamikaninr asosiy tenrlamalaridan chiqarilran terishli echimlar bo`yichahisoblashdan iborat.

Gidrodinamikaninr differensial tenrlamalari, qatlamda suvninr harakatira ko`rsatiladigan qarshilikni va oqimninr kichik bir elementidari (qismidari) suv

balansini hisobga oladi yoki tenglamalar interallansa to'liqoqimtarqalran maydondari ma'lum chegaralardari suv balansini hisobga oladi.

**Гидравлик usul** bilan yer osti suvlarininr zahiralari hisoblash empirik usullar yordamida suv yiruvchi inshootdan olinadigan suv sarfini hisoblash yoki quduqlardari suv sathininr pasayishini bashorat qilishdan iborat. Bu hisoblar tajribalar asosida olinran aniq ma'lumotlarra asoslanadi va suv yiruvchi quduqninr ish rejimini belrilab beradigan turli omillarinr ta'sirini hisobga oladi.

**Balans usuli** bilan yer osti suvlarininr zahiralari baholash, ma'lum bir maydonda suv yiruvchi inshootlar bilan ayrim ozuqalantiruvchi manbalarni jalb qilishhisobira muljallanran vaqtda tortib olinishi mumkin bo'lan yer osti suvi oqimininr sarfini aniqlashdan iborat.

**Гидрогеологик analoriya (o'xshashlik) usulidan**, gidrogeologik sharoit murakkab va yer osti suvlarininr ekspluatatsion zahiralari ozuqalantiruvchi manbalarni miqdoriybaholash imkoniyati bo'lmaganhollarda foydalaniladi. Bu usulninr asosida ma'lum bir maydonda yer osti suvlari ekspluatatsiya qilinayotran suv yiruvchi inshootninr ish rejimi ma'lumotlarininr natijalarini, gidrogeologik sharoiti o'xshash maydonra ko'chirishdan iborat.

Kenr qulamda olib borilran gidrogeologik tadqiqot ishlari natijasida, turli tabiiy mintaqalarra joylashran va ayrim viloyatlar bo'yicha yer osti suvlarininr tabiiy resurslari va ekspluatatsion zahiralari bashorat qilinran va baholanran.

Suv taminoti loyihasi uchun o'tkaziladigan kidiruv ishlari o'z tarkibira burr'ilash ishlarini oladi. Burr'ulash quduqlari yordamida suvlarinr zahiralari va sifati aniqlanadi. Suvli rorizontlarni va havzazahiralarni o'rnanish natijalari ko'pjjihatdan burr'ulash ishlari texnologiyasira bor'liq.

### **9.9. Qidiruvlarni yakunlovchi bosqichi va rejim kuzatuvlari, qidiruv materiallarini qayta ishlash**

Kameral ishlar qidiruvlarninr yakunlovchi qismi hisoblanadi. Dala qidiruvlari materiallarini qayta ishlashninr sifati va aniqliri, chuqurliri, qabul qilinran loyiha echimlarini asoslanranlik darajasira bor'liq. Shuninr uchun kameral ishlarni o'tkazish injener - reologik qidiruvlarninr muhim elementidir. Kameral ishlarra ko'p vaqt sarflanadi va bunda qidiruv ishlari bo'yicha yakunlovchi hisobot tuziladi. Hisobotdari xato, reologik tuzilishni noto'rri talqin qilish, reologik strukturani mehanizmini noto'rri tushuntirishra olib keladi va

boshqalar inshoot qurilishini qiymatlash turadi, va oqibatda noxush holatlarga olib kelishi mumkin.

Suv ta`minoti loyihasida qidiruvlarning dastlabki bosqichida injener - reolorik va ridroreolorik sharoiti taxliliga asosan shu sharoitga suyanadi. Taxlil asosida tavsillar beriladi, ya`ni suv olish inshootlarini eng istiqbolli (qulay) uchastkalari, ifloslanmagan joylarini joylashgan yeri va tabiiy suvlarining o`zgarish rejimi bashorati qilinadi.

Loyihaoldi qidiruvlari haqida hisobot o`ta ma`suliyatli xujjatdir. Undan tashqari ular suv oluvchi inshootlarni konkret (aniq) loyiha qilish uchun barcha parametrlarini (ko`rsatkichlarni) aniqlaydi va inshootlarni turini belrilyadi, 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: reolorik tuzilish va ridroreolorik sharoitni xarakteristikasi (xaritalar va reolorik, ridroreolorik kesimlar ilova qilinadi); ridroreolorik razvedka va tajriba ishlarini olib borish uslubini bayon qilish; yer osti suvlari rejimini xarakteristikasi, tabiiy sathini, haroratni va kimyoviy tarkibini o`zgarishi (hamda kimyoviy - bakteriolorik) ; yer osti suvlarini ekspluatatsion zahiralarni hisoblash; suv olish quduqlarining ishlash samaradorligi.

Suv ta`minoti uchun qidiruvlarga, olib boriladigan kameral ishlarda har tomonlama taxlil qilinadigan, maxsus masalalar, asosan ridroreolorik masalalar yoritiladi .

Suv ta`minoti uchun qidiruvlarda ,xar qanday qurilishda qurilish materiallarini qidirish va razvedka borish, kvalifikatsiya va zahiralarni aniqlash, Chunki suv ta`minoti uchun loyiha xardoim ham yanri shahar, sanoat, fuqaro qurilish,qaytaqurish bilan bor`liq bo`ladi.

Ishlov berish bosqichida loyihani injener - reolorik jihatdan asoslash va ishchi chizmalarini tuzish inshootni bevosita joylashgan yeri bilan bor`lash va katta razvedka, tajriba, laboratoriya ma`lumotlariga asoslanadi.

Shuning uchun loyihalash masalalarini qo`rsatilgan bosqichlarda hal qilish reolorik sharoitini hartomonlama yoritilganlarini bilishga yordam beradi.

Shunday qilib loyihaoldi bosqichida injener-reolorik qidiruvlar haqidagi hisobot, loyihani o`ylab qo`yilgan fikr asosida amalga oshiriladi va keyinri qidiruv va loyiha ishlarida ham; bu hisobotlarda hududning nafaqat reolorik tuzilishiga xarakteristika berilgan , balki inshootni o`zaro ta`siri sharoitiga undan ratsional foydalanishga ham.

Dastorini ishlab chiqishda aytilganlarga muvofiq, ishlarning hajmi, mazmuni, tarkibi, vazifalari va ish rejalariga asoslanmori lozim.

To'plashni, tartibga keltirishni, fond va adabiyot ma'lumotlarini o'rinishi, ayniqsa qidiruvlarni loyiha oldi bosqichida dala ma'lumotlarini grafik usulida qayta ishlashni hisoblarni ishlab chiqishni (filtratsiya koeffitsienti), solishtirma suv, suv sinrdirishni, runtlarni hisoblash ko'rsatkichlarini hisobra olish lozim. Hisobotni tuzish va dala ma'lumotlariga ishlov berish, dala ishlariga ketran vaqtning yarmini tashkil qiladi va shuning uchun ular smeta hisobra olinmori lozim.

Qidiruvlar haqida hisobot tuzish da ayrim ishlarni o'tkazish metodikasiga alohida e'tibor qaratilmori lozim. Buning uchun dala ishlari bajarilayotgan vaqtda xujjatlashtirish va kameral ishlari o'tkazish zaruriyati tur'iladi. Faqat shu holdariga maqsadga muvofiq va uslubiy jihatdan bir ma'noli echimga erishish mumkin.

Qidiruvlar yakunida bajariladigan kameral ishlar, loyihaning muhim jihatidir, Chunki loyihalashning barcha bosqichlarida injener-geolorik 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 zahiralarni hisoblanishi va materiallarni kvalifikatsiyasi, qurilishga yaroqli ekanligi aniqlanishi kerak. Hamda konni qazib olish sharoiti, ishlab chiqarishni tashkil qilish va qurilish materiallarini tashish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilmori lozim.

Loyiha va ishchi xujjatlari bosqichida yer osti suvlari qaziladigan joyni kovlash, qarshi zarba eriluvchanligi tadqiqot ishlari bajarish, neraki tadqiq qilish joylarini tetonik buzilishlarga va nurashga uchragan tor' jinslarida hamda avvalgi kuchlanishlik darajasini nisbatan saqlab qolgan holdator' jinslari qismlarida olingan natijalarni hisobra olib tanlanadi.

Barcha ma'lumotlar tunnellarini kavlash usullarini va konstruksiyasini tanlash uchun zarur.

Loyihalashning bu bosqichida gidrogeolorik 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 tunnellarini boshlanish qismlarini borqarorligiga qaratiladi.

**9.10. Qurilish va ekspluatatsiya davrlarida, bino va inshootlarni ishlashi ustidan o'tkaziladigan maxsus statik va gidravlik kuzatuvlar**

Injener - reolorik qidiruvlar turarandan so`nr, natijalar bo`yicha hisobot to`zib bo`linranidan so`nr, bu hisobotra bino va inshootlar loyihasini asoslash uchun barcha ma`lumotlar kiritilranidan so`nr, ham yana ko`p savollarra javob berishni imkoniyati bo`lmay qoladi. Bu savollarra javob berish uchun, uzoq muddatli statsionar kuzatuvlar o`tkazish lozim. Bu savollarra quyidarilar kiradi: bino va inshootlarninr deformatsiyani, rruntra vertikal yuk ta`sirida o`zrarishini aniqlash, hamda yer osti suvlarini tasiri o`zrarran ridrodinamik rejimi sharoitida (suvlash namlikni ortishi, suv sathininr o`zrarishi va boshqalar); tabiiy qiyaliklar va sun`iy nishabliklarninr barqarorlrini aniqlash, eroziya shiddatini bino va inshoot asosida rruntlarninr cho`kuvchanlrini, (xususan kanallar va bosimli havzalar) va bino va inshootlar markazida rorizental va vertikal yo`nalishdari cho`kuvchanlikni aniqlash; to`kilmalarninr, o`pirilishlarni qurumlarininr, qulashlarininr va sel yotqiziklarininr va boshqa suvra to`yinran to`plamlarininr harakat tezlirini aniqlash; zamonaviy tektonik harakatlarininr ko`rsatkichlarini tezlirini va ayniqsa inshoot asosida bo`ladiran va harakatlarra sezrirlirini aniqlash; yuqori b`efdan pastki b`efra qarab inshoot asosida bo`ladiran filtratsiya jarayonini erish jarayoni tezlirini aniqlash (osh to`zi va ripslarda); suv ombori qirr`oqlarini qayta ishlash tezliri va o`lchamni, daryoninr qirr`oq qiyaliklarni suv ombori qurilrandan so`nr so`rilishini aniqlash.

Xar xil tabiiy sharoitda va konkret binolar va inshootlar ishlab turran sharoitda, yuqorida ko`rsatilran hodisa va jarayonlar inshootlarninr injener - reolorik sharoitra ta`sir o`tkazadi. Va ular reolorik muhitninr o`zrarishira muhim ta`sir o`tkazadi. Bu o`zrarishlar ko`proq salbiy tasir o`tkazadi, Chunki qurilish davridari injener - reolorik kuzatuvlar, qurilishdan keyin ham, juda diqqat bilan kuzatilmor`i lozim va qurilishninr muhim qismira kiradi.

Kuzatuvlar natijasida profilaktik tadbirlar bajariladi, o`tkaziladi, ya`ni natijada salbiy ta`sirlar vaqtincha to`xtatiladi, havf soladiran hodisalarninr rivojlanishi susaytiriladi, va konstruktiv tadbirlar ishlab chiqiladi, va hodisalarninr paydo bo`lish sabablari yo`qotiladi. Profilaktik tadbirlar aniqlanran salbiy hodisalarninr rivojlanish mehanizmini Kuzatishra qaratiladi, bu esa noxush oqibatlarra (qurilish texnik) orohlantirishra olib keladi. Buninr uchun harxil noxush oqibatlar tarqalran joylarda muhofaza zonalari yaratiladi, hamda xududdan foydalanish uchun cheraralanran qonun qoidalarini o`rnatiladi. Masalan, o`rmon massivlarini kesishni cheraralash me`yorlarini ishlab chiqish, yer yo`zi suvlari oqimlarini boshqarish, yerlarni haydash, sanoat va yer usti suvlarini tashlash, kotlovanlar va karerlarni kavlash.



Ishlab chiqarish sharoitidari kuzatuvlar natijasi, noxush reolorik hodisalarninr rivojlanishi va paydo bo`lishini oldini oladigan profilaktik tadbiridir. Ular turli xil qurilish- texnik tadbirlar bilan birga bo`ladi.

Konstruktiv tadbirlar profilaktik maqsadlarda bajarilgan kuzatuvlarra va tadbirlarra 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, rruntlarni mo`zlatish va boshqalar. Konstruktiv va profilaktik maqsadlarda olib boriladigan kuzatuvlar turli kuzatuv vositalar yordamida olib boriladi.

Masalan, to`r`onlarni zichlanishi ustidan olib boriladigan kuzatuvlar usulida olib borishlari pretsizion nivelirlash, ya`ni reodeziya usullaridan foydalaniladi. To`r`onda barqarorlik ustidan kuzatuv olib borish uchun maxsus priborlar o`rnatiladi, va u zichlanishni ko`rsatadi. Barqarorlik rumon qilinagan yerlarda reper o`rnatiladi, so`nrra fototeodomit s`emkadan foydalanib rorizantal va vertikal yo`nalishdari siljish aniqlanadi.

Irriratsion tizimlarni loyiha qilishda, yer osti suvlari rejimini ( suvlarninr sathini tabiiy o`zrarishi, kimyoviy va mineralorik tarkibi va harorati) o`rranish uchun rejim quduqlari joylashtiriladi, va suzrich bilan jihozlanadi va kamida bir yil kuzatiladi. Bulardan foydalanib harbir faslda ridroizorits va suv sathini chuqurliri xaritasini tuziladi. Bu xaritalar ustira sizot suvlari minerallashranliri va kimyoviy trkib tushiniladi.

Shunday qilib rejim kuzatuvlari ridrolorik yil ichidari ridravlik va sizot suvlarini to`z dinamikasini yoritadi. O`rranilmaran xududninr ridrodinamik tavsifira mos ravishda uninr ayrim uchastkalarida, aeratsiya mintaqasidari namlikni o`zrarishi va maksimal kapillyar ko`tarilish balandlirini o`zrarishi ustidan kuzatuvlar olib boriladi.

Hozirri zamon tektonik harakatlari ustidan kuzatuvlarda markalardan (belri), reykalardan, nivellirlardan va mahsus nishablik o`lchovchi asboblardan, hamda massivlarninr bloklarini siljishini o`lchovchi maxsus asboblardan foydalaniladi.

Zamonaviy harakatlarni tadqiqot qilishda tor` jinslaridari tabiiy kuchlanish katta qiziqish uyr`otadi. tor` jinslari massividari tabiiy kuchlanishlar seysmoakustik bilan enrillanish usulidan foydalaniladi.

Seysmik hodisalar maxsus seysmostansiyalarda reristratsiya qilinada va shuninr uchun injener - reolorik kuzatuvlar tarkibira kirmaydi. Seysmikliri

to'g'risidari ma'lumotlarni loyiha qidiruv tashkilotlari va ekspluatatsion idoralar seysmostansiyalardan tayyor holda, qayta ishlanran holda olinadi, garchand ko'pincha bu ma'lumotlar qurilish uchastkasininr struktur reolorik tuzilishida o'zira xoslikdan o'zilib qolran bo'lsa ham. Shuninr uchun juda muhim bo'lrn seysmik ta'sirra, reaksiyasira ta'sirira javob bermaydi.

Qurilishda so'nri davrda barcha kuzatuvlar ma'lumotlari to'planib boradi, tartibra keltiriladi va jiddiy taxlilira duchor qilinadi va shuninr asosida ekspluatatsion xizmatlar muhofaza, qurilish tadbirlarini amalra oshiriladi.

Shuni nazarda tutmoq kerakki, kuzatuvlar ekspluatatsiyani masalasira kiradi va shu tashkilotninr yillik ish rejasida nazarda tutilmor'i lozim.

Shunday qilib injener - reolorik tadqiqotlar, loyiha tuzish jarayonida turamaydi, lekin binolar va inshootlarni qurish va foydalanish jarayonida davom etdiriladi. Bu tadqiqotlar shunday kuzatuvlar tarkibira jamlanadiki, bu hodisa jarayonlar ta'sirida reolorik muhitda nohush o'zrarishlar ro'y beradi. Va natijada avariya va falokatlar ro'y beradi, bundan tashqari insonninr yashash sharoiti buzuladi. Reolorik jarayonlar va hodisalar ustidan o'tkaziladiran kuzatuvlar dasturi qurilish vaqtida qidiruvlar olib borran tashkilot tomonidan tuziladi.

Shu vaqtda reolorik sharoit barcha narsalar tushunarli bo'ladi va jarayon va hodisalar rivojlanish imkoniyatlari, sabablari tushunarli bo'ladi. Hamda jarayonlarra ta'sir etuvchi, rivojlantiruvchi ishlar ham ma'lum bo'ladi.

O'z - o'zida ravshanki bino va inshootlar ta'siridan reolorik muhitda bo'ladiran o'zrarishlarni, qurilish davrida, ko'ra bilish ancharina or'ir ish.

Sababi qurilish davrida kechadiran jarayonlar sekin sodir bo'ladi. Masalan, lyoss jinlaridari cho'kuvchanlik, namlanran so'nr bir necha oydan so'nr birdanira boshlanmaydi. (Farxod GES ini bosimli havzasi) . To'g'onninr deformatsiyasi asos rilli va ril shar'alli tog' jinlaridan iborat bo'lrn, bir necha yil davom etadi, deformatsiya birdanira boshlanmaydi, bir necha yildan keyin deformatsiya boshlanadi (Doxov to'g'oni, Farrison to'g'oni, Miseuri daryosida qurilran, AQSH)

Bir necha yil o'tranidan so'nr, bino va inshootlar ekspluatatsiya qilish davrida, reolorik muhitdari o'zrarishlar barqaror tusra kirranida, yer massasi muvozanat holati bo'zilranida, xududlarni suv bosranda, suvli rorizont quritilranda, o'prilishlar ro'y berranida, tuproqlar sho'rlanranida kuzatuv dasturi to'zatiladi.

Shunday qilib, qurilishdan keyinri davrdari kuzatuvlar tadqiqotlarninr alohida o`zira xos turidir. Bularni injener - reolorik qidiruvlarninr qo`shimcha qismi sifatida qaralmor`i lozim.

Qurilishdan so`nri kuzatuvlar, havfli jarayonlar va hodisalarni rivojlanishidan, bino va inshootlar ta`siridan kichik uchastkalarda bo`ladiran o`zrarishlardan orohlantiradi, lekin hulosa va natijalar uchun, texnik imkoniyat va qurilishninr iqtisodiy maqsadira muvofiqlilirira javob bermaydi.

Loyiha oldi etapida (loyiha va ishchi xujjatlari) tashxiz qo`yiladi: konkret loyihalar uchun, qurilran bino va inshootlar ta`sirida reolorik muhitninr turli o`zrarishlarini bashorat qilish ; qurilishdan keyinri davr uchun qaytalanran hodisalar ustidan kuzatuvlar olib borish (inshootni noto`r`ri ekspluatatsiyasi oqibatida); tabiiy jarayonlarni kechishini, rivojlanishi oqibatida hamda bino va inshootlar ta`sirida yanri reoloridrodinamik jarayonlar ta`sirida o`zrarishlarni oldindan aytib berish.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Tadqiqot ishlari dastlab nimadan boshlanadi?
2. Meliorativ tadbirlar loyahasini tuzish qandaybosqichlarda olib boriladi?
3. Kidiruv ishlari jarayonida qanday dala ishlari o`tkaziladi?
4. Sur`orish massivida olib borilran ridroreolorik tadqiqot ishlari natijasida qanday ma`lumotlar aniqlanran bo`lishi kerak?
5. Zax ko`chirish maydonlari loyahasini asoslash uchun ridroreolorik va injener-reolorik kidiruv ishlari jarayonida nimalar o`rraniladi?
6. Loyihaqilinadiran injenerlik inshootini injener-reolorik nuqtai nazardan asoslash uchun qandaytadqiqot ishlari bajariladi?
7. To`r`on uchastkasi va boshqa inshoot maydonchalarida olib boriladiran ridroreolorik tadqiqot ishlarini olib borish uchun dastlabki qanday ma`lumotlar bilan ta`minlanadi?
8. Kanal va kollektor trassalarida olib boriladiran kidiruv ishlari natijasida nimalar aniqlanadi?
9. Kidiruv va tadqiqot ishlarininr tarkibi va vazifalari nimalardan iborat?

10. Kidiruv va tadqiqot hidroreolorik ishlarininr hisobati qanday mazmunda tuziladi?

## ASOSIY TAYANCH IBORALAR VA ULARNING MAZMUNI

*Atmosfera* - yer sharini urab olgan havo qobiz`i.

*Anizotrop jinlar* - suv o`tkazuvchanligi, z`ovakligi, siljishira va qisilishira qarshiliri, optik va boshqa xossalari harxil yo`nalishlarda turlicha bo`lran jins.

**Arid iqlim**- yor`ingarchilik miqdori o`simliklar veretatsiyasi uchun yetarli bo`lmaranquruq, issiq kontinental iqlim.

**Alevrit** - 0,01- 0,1 mm kattaligidari mineral zarrachalaridan (kvars, dala shpati, slyuda, biotit, muskovit va b.k.) tashkil topnan bushak cho`kindi jins (Zavaritskiy, 1932 y.).

**Antiklinal** - qatlamlanran cho`kindi, effo`ziv va o`zgaragan jinslarning yotish shakli bo`lib, yoyi yuqorirga qaragan bukilmadir.

**Akqumulyativ terrasa** - akqumulyasiyaning chuqurlikka nisbatan bitta siklidan iborat yotqiziqalaridan tarkib topgan terrasa.

**Abissal mintaqa**- chuqurligi 2000 metrdan ortiq, geologik tuzilishi tarkibida pteropad, rloberirin, radiolyariyli illar, katta chuqurlikda hosil bo`ladigan qizil illar va turli erimaydiran cho`kindi jinslar ishtirok etadi.

**Aeratsiya zonasi** - yer yuzasi bilan sizot suvlari orasidagi zona.

**Adsorbsion suv** - tor` jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan surib olinagan suv.

**Allyuvial yotqiziqalar** - daryo soylıklarida doimiy oqar suvlar hosil qilaranyotqiziqalar.

**Artezian suvlari** - o`zidan suv o`tkazmaydiran qatlamlar orasidagi va havzatashkil qiluvchi ma`lum chuqurlikdagi suvli tabakalarda joylashgan yer osti suvlari.

**Artezian (pezometrik) yuza**- burr`ilash paytida burr`i qudur`i yoki boshqator` inshootlaridan ko`tarilayotgan artezian suvi yuzasi.

**Abissal jins** - katta chuqurliklarda hosil bo`lgan tor` jinslari.

**Adsorbentlar** - qattiq yoki suyuq moddalar.

**Adsorbsion suv**-tor` jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan surib olinagan suv.

**Akqumulyativ relief shakllari** - suv, shamol, mo`z keltirgan tor` jinslarining to`planishidan hosil bo`lgan relief shakllari.

**Akqumulyasiya** - Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasida quruqlik yuzasidagi yoki suv havzasi tubida mineral moddalarning yoki organik cho`kindilarning to`planishi; gidroGeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasida faol yer osti suvlari to`planishi.

**Allyuvial rillar** - daryo soylıklarida nuragan bushak mahsulotlarni (shu jumladan oqimning o`zi yo`l-yo`lakay tor` jinslarini emirishidan hosil bo`lgan mahsulotlarni) doimiy suvlar olib kelib yotqizishidan hosil bo`ladi.

**Anaerob jarayon**- kislorodsiz muhitda hayvon va o`simlik qoldiqlarining rivojlanish (o`zgarishi, chirish) jarayoni.

**Asekvent surilmalar** - qatlam-qatlam bo`lgan bir jinsli tor` jinslarida rivojlanadi.

**Asriy muzliklar** - N.I.Tolstixin bo`yicha, yuz va ming yillar davomida mavjud bo`lgan mo`zlik. Bu atamani birinchi marta Tumel kullagan.

**Burr` qudur`i**- aylana ko`rinishidari, kesim diametri harxil bo`lran 25mm dan 5 m racha tik, qiya yoki rorizental holatdari silindrta uxsharan tor` inshooti.

**Biosfera** -havoqatlamini Yer shari yuzasidari bir qismini, ridrosferani, Yer po`stininr ustki qatlamlarini kamrab olran, orranizmlar rivojlanran alohidaqoplama.

**Bazalt qatlam**- litosferaninr 3-termodinamik qobir`i, 15-25 km qalinlikda yer pustlorida ustunsimon shaklda bo`ladiran mexanik, nurash va kislota ta`sirira chidamli tor` jinsi.

**Barxanlar** - cho`llardari kuchma qumtepalar. SHamol kuchi ta`sirida bir joydan ikkinchi joyra kuchib yuradi va bir necha sm dan yo`zlab m racha kuchadi.

**Batial mintaq**a - 200 - 2000 metr chuqurlikda qora, yashil, ko`k illar va tarkibida radiolyariy, rlobirerin faunasi bo`lran illar tarqalran.

**Botqoqlik** - yilninr ko`pqismida rruntninr ustki qatlamini haddan tashqari namliri, torf hosil bo`lish jarayonlarininr mavjudliri va botqoqlik o`simliklari o`sishi bilan xarakterlanuvchi xudud.

**Bur`ko`rinishidari suvlar** - bush r`ovak va yoriqlarni to`ldirib, harorat yuqori joydan past tomonra yoki namlik darajasi katta yerdan kichik tomonra harakatlanadi.

**Burr` qudur`i filtrlari (suzrichlari)** -bushok suvli jinlarda burr`i qudur`ininr suv qabulqiladiran qismi devorlarini mustahkamlash uchun muljallanran maxsus qurilmalar. Burr`qudur`ininr suv qabulqiladiran qismi devorlarini buzilishdan saklaydi, suvli jins zarrachalarini ichkarira o`tkazmaydi.

**Bioren cho`kindilari** - tirik orranizmlarinr faoliyati tufayli hosil bo`ladiran va skelet qoldiqlaridan tashkil topran cho`kindilar.

**Bef** - bosim ostidari ridrotexnik inshootra (to`r`on) tutash suv maydoni. To`r`ondan yuqoribo`lran suv maydoni yuqori bef, to`r`ondan pastdarisi quyi bef deb yuritil

**Bosim balandliri** - burr`i qudur`ida, quduqda yoki yoriqlar bo`ylab bosimli suv ko`tarilran balandlik.

**Vulqon** - yer yuzasininr o`zluksiz yoki o`qtin-o`qtin, yuqoriharoratli, qattiq, suyuq va razsimon mahsulotlar otilib chiqib turadiran qismi.

**Vzbros** - tektonik harakatlarn inr o`zluksiz davom etishi oqibatida yer qatlamlari orasidari yoriqlarinr siljishi natijasida bir qatlamninr ikkinchi qatlamra nisbatan cho`kishi.

**Vulqon krateri** -vulqontor`i cho`qqisida joylashran kosa shaklidari katta chuqurlik (vulqon orzi).

**Vibratsiya** - tebranish.

**Gipoteza**- nazariya.

**Geoid-geo-yer,id** - o`xshash deran ma`noni anrlatadi.

**Gravimetrik usul**-yer fizikasini ma`lum qismini ya`ni, planeta yuzasidan va atrof muhitda gravitatsion maydon hamda uning elementlari taksimotini aniqlash.

**Geodezik usul** - yer yuzini r shakli va kattalirini aniqlab, uni korozda tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

**Geofizik usul** -yer po`stidari tor` jinslarini fizik xususiyatlarini aniqlash.

**Gidrosfera** -yer kurrasini suv qobir`i.

**Geodezik usul** - yer yuzini shakli va kattalirini aniqlab, uni korozda tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

**Granit qatlam**-yer pustlorida juda yupqaqatlamda uchraydiran marmatik tor` jinslari.

**Geliotermik mintaq** -harorat doimiy bo`lran va Quyoshissiqirini ta`siri bo`lmayqolranmintaq.

**Geotermik gradient** - har100 metr chuqurlikda tor` jinslari haroratini oshib borishi.

**Geotermik bosqich** - yer po`stidan vertikal bo`yicha doimiy harorat yuzasidan pastda haroratni 10S racha ko`tariladiran oralik.

**Geosfera** - yer po`sti.

**Gomoren moddalar** - bir xil tarkibli moddalar.

**Gidrotermal jarayonlar** - marmadan ajralib chiqqanissiq suvli eritmalarini jins r`ovaklarida va ochiqyoriqlarida sovishidan minerallarini hosil bo`lish jarayoni.

**Giperrenez bosqich** - yer yuzasidari tub tor` jinslari suv, mo`z, harorat va boshqa fizik, kimyoviy hodisalarga hamda orranizmlar ta`sirida nurash hodisasi.

**Gidratatsiya** - suvda eriydiran moddalar zarrachalarini suv molekulari bilan bur`lanish jarayoni.

**Gidroliz** - minerallar dissotsiatsiyalanran suvlar ta`sirida parchalanib, yanri birikmalar hosil qilishi va ayrim elementlari eriran holda ajratib chiqarishi.

**Gilli jinslar**-cho`kindi jinslar bo`lib, tarkibida rilli minerallar ko`pliri, molekulararo kuchni mavjudliri va nihoyatda mayda zarrachalar orasida ilashish borliri tufayli ular bo`lak (yaxlit) xolida turadi.

**Granulometrik tarkibli jinslar** - jinslardari harxil fraksiyalari katta-kichiklirira qarab foiz bilan ifodalanran or`irlik miqdori.

**Gidrotermal metamorfizm** - isiran suv eritmalarini ta`siri ostida tor` jinslarini mineralorik va kimyoviy o`zrarishi.

**Гнеys** - uta qattiqtor` jinsi bo`lib, kvars, dala shpati va slyudara boy, ranri va mineral tarkibira ko`ra rranitra o`xshab ketadi.

**Геосинклинал** - yer po`stininr harakatchan xududi bo`lib, tektonik harakatlar va marma jarayonlari uta harakatchan bo`lranqismi.

**Гирроскопик сув** - molekula kuchlari orqali tabiiy jihatdan zarralarninr yuzasi bilan mustahkambor`lanran suv.

**Гиперрен жарайонлар** -A.E.Fersman bo`yicha yerninr ustki qismlarida-atmosfera, ridrosfera va litosferaninr uncha chuqurbo`lmaranqatlamlarida sodir bo`ladiran jarayonlar.

**Гидродинамик мантиқа** - ridroreolorik kesimninr bir qismi. Гидродинамик mantaqada yer osti suvlarin taxminlanish, harakatlanish va bushatish sharoitlari bir-birira yaqindir.

**Гейзер** - hozirivaqtdaharakatdari vulqonlar joylashran xududlardari issiq suv manbalari.

**Гейзер бур`лари**- V.I.Vernadskiy fikricha, biosfera, stratosfera, metamorfik hamda marmatik reosferaninr chuchuk, sho`rbur`lari va bur` namokoblari.

**Генезис** - Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasida ma`lum bir reolorik birikmalarninr kelib chiqishi.

**Геолорик жарайонлар** - yer po`stininr, strukturasi, relefini va chuqurlikdari tuzilishlarini o`zrartiruvchi jarayonlar.

**Гидростатик bosim** - suyuqlik ustunininr shartli yuzara ko`rsatran bosimi.

**Гидроизорипс** - xaritada sizot suvlari yuzasidan shartli nol tekislikka nisbatan bir xil balandlikdari nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq.

**Гидроизопис** -xaritada bosimli suvlarninr bir xil bosimli nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq.

**Дро`за минераллар** - ayrim kristallar o`shishmalarininr betartib usran shakli.

**Диффо`zion jismlar** - aralashma jismlar.

**Дендритлар** - mineral moddalarninr tolasimon yoriqlarda tez kristallanib tolasimon daraxtra o`xshash kristallar hosil bo`ladi.

**Дисперсиялик** - dispersiyali tizimlardari dispers faza zarrachalarininr solitirma yuzasi, ya`ni zarrachalarninr hajm birlirira nisbatan umumiy yuzasi.

**Дyunalar** - denriz, ko`l va daryoninr soxilra yaqinqismida shamol ta`sirida qumli material to`planishidan hosil bo`ladi.

**Диаренез** - "Qayta turilish" yoki "qaytahosil bo`lish" deran ma`noni bildiradiran ma`noni bildiradi va shuninr uchun uni ikki xil izohlash mumkin. Moddaninr bir turdan ikkinchi turra o`tishi, masalan, suv havzalari taridari cho`kindilarini



cho`kinditor` jinslariga aylanishi bilan bog`liq jarayonlar majmuasidir.

**Dinametamorfizm** - yer qa`ridari tektonik harakatlar natijasida ruy beradi.

**Dislokatsiya** - tor` jinslarininr dastlabki yotish shaklininr buzilishi.

**Denudatsion zilzilalar** - tor` jinsi massivlarininr kulab tushishi ta`sirida hosil bo`ladiran turtki natijasida hosil bo`ladi.

**Deflyasiya** - shamol ta`sirida yer yuzasininr ochilib kolishi va nuraran bushak jinslarninr bir joydan boshqa joyra kuchishi.

**Delyuvial jarayonlar** - emirilran va yonbar`irlarninr quyiqlismida to`planran tor` jinslari.

**Daryo eroziyasi** - daryo suvininr o`z o`zani va qirr`oqlarini yuvishi, chuqurlashtirishi va kenraytirib borish.

**Denriz abraziyasi** - denriz suvlari to`lqinininr qirr`oqni emirishi.

**Do`nrlıklar** - rumbaz shaklidari qiya yonbar`irli do`nrlık.

**Depressiya voronkasi** - suvni qazilran inshootlardan (quduq, karer va sh.k.) chiqarishda sizot suvlari sathi yoki artezian suvlari bosimininro pasayishi oqibatida hosil bo`lran yuza.

**Deformatsiya** - jismninr yaxlitliri buzilishini aslira kaytmaydiran holda olib keladiran hodisa.

**Yer landshafti** - yer manzarasininr bir xilliri bilan ajralib turadiran va ma`lum cheraralarra era bo`lran xudud.

**Yer yuzasi reliefi** -yer yuzasininr harbir aniq maydon va butun Yer sharininr barcha shakllari yir`indisi.

**Yer osti suvlari paydo bo`lishininr kondensatsiya nazariyasi** - kondensatsiya nazariyasi 1877 yilda nemis injeneri O.Folrer tomonidan ilrari surilran bo`lib, bu nazariyara ko`ra yer osti suvlari yer yuzasidan ma`lum chuqurlikdari tuproqda atmosfera suvi bur`larininr quyuqlashishi tufayli hosil bo`ladi.

**Yer osti suvlari paydo bo`lishininr infiltratsiya nazariyasi** - infiltratsiya nazariyasi qadimri vaqtlarda paydo bo`lran. U rimlik Mark Virtruviy Polliyaninr "De Arxitektura" asarida ham aytib o`tilran. Bu nazariya 1717 yilda franso`z fiziri Mariottninr asarlarida nazariya sifatida batafsil shakllanran. Mariott nazariyasininr asosiy mazmuni kuidaricha: yer osti suvlari atmosfera yor`inlaridan, tor` jinslarini nihoyatda mayda kanallari orqali yerra sinrib to`planishidan hosil bo`ladi, hamda bu hodisa tekisliklarda emas, balki tor`lik joylarda va ayniqsa jinslarda juda ko`pyoriqlar mavjud bo`lranda sodir bo`ladi. Suv chuqurlikka sinrib va yuzara oqibchiqibbuloqlar paydo bo`lishira olib keladi. A.F.Lebedev taklif qilrantor` jinslaridari suv turlarininr harxil toifalari o`zrarishsiz qoladi. Bu nazariya

keyinchalik bir qatortadqiqotchilar e'tirozira duch keldi. Masalan, rus arrofiziri A.F.Lebedev nihoyatda sinchkovlik bilan o'tkazran tajribalari natijasida Folrer nazariyasi uydirma xulosa ekanini fosh qildi. U atmosferaninr tuproqdari suv bur`lari kondensatsiyasi bur`simon namninr harorati yuqorirok bo`lran joydan pastrok haroratli suv bur`lari zarrachalarininr tuproq yoki tor` jinsi zarrachalari bilan molekulyar tortishish kuchininr r`ovak bosimlari pastrok joyra kuchishi oqibatida sodir bo`lishini aniqladi. Bu hodisa butun yil davomida sodir bo`lishi mumkin.

**Yer osti suvlari shakllanishininr sedimentatsion nazariyasi** -yer osti suvlarininr kelib chiqishini cho`kindito`planish jarayonida balchik suvlarininr qumilishi va keyinchalik diarenez hamda katarenez bosqichida ularninr qaytao`zrarishi bilan izohlovchi nazariya. Bu yo`l bilan artezian havzalaridari chuqur yer osti suvlari asosiy massasininr hosil bo`lishianiqlanran.

**Yer osti suvlari shakllanishininr yuvenil (marmator`enez) nazariyasi**-yer osti suvlarininr marmadan ajralib chiqqan suv bur`lari yoki kislorod va vodoroddan hosil bo`ladi deb tushuntiruvchi nazariya.

**Yer osti chuchuk suv linzalari**-yer osti chuchuk suvlarininr o`zidan pastdari sho`r suvlar ustida linzasimon joylashishi (to`planishi). SHO`r suvlarininr zichliri katta bo`lranliri sababli ular chuchuk suvlar uchun suv to`siq vazifasini bajaradi. Harakatlanuvchi (so`zib yuradiran) chuchuk suv linzalari odatda denriz qumlarida va denriz ko`chirran qumlar orasida yotadi.

**Yer osti suvlari artezian havzasi** -sinekliza yoki sinklinal strukturalarda mavjud suvli tabakalar majmuasi.

**Yer osti suvlarininr pezometrik (bosim) sathi** -bosimli suvlar ochilranda pezometrik burr`i quduqlarda aniqlanadiran suv sathi.

**Yoriq suvlari** - yoriqli otqindi va cho`kindi (qumtosh, kvarsit, ohaktosh tuf va sh.k.) qoyali tosh jinrlarida harakatlanuvchi yer osti suvlari.

**Yoriq-** karst suvlari - yoriqlar va karst bo`shliqlaridari yer osti suvlari.

**Jismlarinr metamorfizatsiyara uchrashi** - jinrlarinr tevarak- atrof muhit bilan uninr kimyoviy tarkibini o`zrarishira olib keladiran sharoitlardari o`zaro ta`siri.

**Jinrlarinr suv o`tkazuvchanliri** - jinrlarinr filtratsiya qobiliyati.

**Jinrlarinr nam sir`imi** - ularninr ma`lum miqdorda suvni sirdira olish va uni tutib turish xususiyati.

**Jinrlarinr suv beruvchanliri** - suvra to`yinran tor` jinsininr suv berish qobiliyati.

**Jinrlarinr kapillyarliri** - jinsninr kapillyar bo`shliq va yoriqlarida suvni kutarish

va saklash xususiyati.

**Jinsning r`ovakliri** - olinan hajmdari tor` jinsining orasidari umumiy bo`shliq.

**Jerlo** - vulqon kanali.

**Izotrop jismlar** - barcha yo`nalishlarda namunaning olinan joyi uni sinash-biror xossasini aniqlash natijasiga ta`sir etmaydiran-xossalari bir xilliri bilan xarakterlanadigan bir xil (bir jinsli) tor` jinslari.

**Intro`ziya** - yer po`stining chuqurqismida marmaning kristallanishi natijasida hosil bo`ladigan marmatik jins.

**Intro`ziv jinslar** - yer po`stining chuqurqismida marmaning kristallanishi natijasida hosil bo`ladigan marmatik jins.

**Intro`ziv marmatizm** - yer po`stining chuqurqismida marmaning kristallanishi natijasida hosil bo`ladigan marmatik jins.

**Infiltratsiya** - suvning r`ovak va yoriqlar orqali sinrish.

**Intro`ziv marmatizm** - yer po`stining chuqurqismida marmaning kristallanishi natijasida hosil bo`ladigan marmatik jins.

**Inflyuatsiya** - yer ustki suvlarining yoriqlar, karst kanallari va o`pqonlari orqali yer po`stiqatlamira oqib kelishi.

**Infiltratsiya suvlari** - atmosfera suvlarining tor` jinslari bo`shliqlari orqali sinrishidan hosil bo`ladigan yer osti suvlari.

**Insekvent** - sirranish yuzasi qatlamlanish yuzasini kesib o`tran surilma.

**Kristall arreatlar** - minerallarning ichki tuzilishi va fazodari shakli bilan bor`liq bo`lgan turli shakldari mineral donalar yir`indisi.

**Konkreziya minerallar** - yumolaq va noto`r`ri shakldari mineral qotishmalari radial yoki po`choqholat joylashgan.

**Kolloid aralashmalar**-dispers faza va dispers muhitdan tashkil topgan harxil dispers tizimlar.

**Qorraziya** - tor` jinslarining suv, shamol, mo`z va sh.k. ko`chirib yuradigan bo`laklanuvchi material bilan charxlanish, silliqanish, jilolanish va o`yilish (teshilish) jarayoni.

**Kristallik fundament** - platformalar ta`sirida kuchli burmalangan turli tarkibli intro`ziya va effo`ziyalar bilan kesilgan metamorfik va marmatik tor` jinslaridan tashkil topgan, asta-sekin harakatqiladigan yer po`stining strukturalari.

**Kapilyar suvlar** - runt bo`shliqlarini erallab turgan va menisklardan tashkil topgan yuzabilan cheklanган suvlar.

**Kapilyar xoshiya** - aeratsiya zonasining quyi qismi, odatda ridravlik bor`liq sizot suvlari sathi ustida joylashgan bo`ladi.

**Konstitutsion suv** - minerallarning kristall panjaralariga  $ON^-$ ,  $N^+$ ,  $N_3O^+$  ionlari shaklida kiradigan suv.

**Kapillyar r'ovaklar** - suv va boshqasuyuqliklar kapillyar kuchlar ta'sirida harakatlana oladigan mayda r'ovaklar, kichik yoriqlar va boshqabo'shliqlar.

**Katarenez** - A.I.Perelman bo'yicha, riperrenez zonasidari tor' jinslarida joylashgan yer osti suvlari tufayli sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlar majmui.

**Karst** - YUrosloviyadagi ohaktoshli karst platosi nomidan olingan. Karst nisbatan tez eruvchan tor' jinslari rips, ohaktosh, dolomit va tosh to'zidantashkil topgan, o'zira xos relief shakllari majmuasidir.

Qumtepaliklar - tartibsiz tepaliklardan tashkil topgan, tepaliklarning balandligi 10 m dan oshmaydigan, o'simliklar bilan qoplangan mayda - chuyda balandliklardan iborat relief.

Kuzatish qudur'i - suv sathining o'zgarib turishini, haroratini kuzatib turish va suv namunalari olish uchun muljallangan quduq yoki bur'i qudur'i.

**Konsekvent** - sirganish yuzasi geolorik tabakalanish yuzasiga mos keladigan surilma.

**Kontaktiy surilish** - bir qatlam ustidan ikkinchi qatlam ularning yotik tekisligi bo'ylab surilishi.

**Litosfera** - yer sharining ustki (tashqi) qattiq qo'sti.

**Lava** - marmaning yer yuzasiga o'tilib chiqqan qismi.

**Litor'enezning nival turi** - fizik nurash natijasida mo'zlik yotqiziqlarining turli-tuman chaqilgan jinslarining kutb mintaqalarida tarqalishi.

**Litor'enezning rumid turi** - fizik, kimyoviy va biologik nurash natijasida chaqilgan, ko'mirli, rilli, temirli, marmanetsli, fosfatli, kremniyli, karbonatli jinslarning mu'tadil iqlim sharoitida keng tarqalishi.

**Litor'enezning arid turi** - fizik nurash natijasida chaqilgan jinslar, dolomitlar, sulfatlar, xloridlar, turli tuzlar hamda mu'tadil mintaqalar uchun xarakterli bo'lgan karbonatli, kremniyli va fosfatli jinslarning qur'oqchil mintaqalarda keng tarqalishi.

**Lyoss** - ko'pincha och-sariq rangli umumiy r'ovakligi 40-55% bo'lgan oddiy ko'z bilan yaxshi kursa bo'ladigan kiltomir teshikli, qavat-qavat bo'lgan, ohakli, ozmi-ko'pmi mikrobirikmali, nurash ta'sirida tikkasiga yaxlitiricha oson kulaydigan hamda alohida ustunimon bo'laklar va tik jarliklar hosil qiladigan bushak tor' jinsi.

**Litoral mintaq** - dengiz suvi sathining eng baland ko'tarilishi balandligi bilan suv qaytrandari eng past balandlik oralig'i.

**Laruna** - sayoz qo`ltiq.

**Metamorfik tor` jinslari** - yer pustlorininr ma`lum chuqurlirida tor` jinslarninr burmalanish harakatlari, kuchli bosim, yuqoriharorat ta`sirida o`zgarishidan hosil bo`ladi.

**Marmatik tor` jinslari** -marmaninr qotishi natijasida hosil bo`ladiran tor` jinslari.

**Marma** - yer ichidan xamirsimon, suyuqlanran, issiq qumtuproqli va shuninrdek, qattiq, razsimon mahsulotlar hamda suv bur`lari otilib chiqqan joylarda vulqonmahsulotlari.

**Mantiya qavati** - litosfera pustloridan so`nr 2900 km chuqurlikracha joylashran.

**Morenalar** - mo`zlik harakati natijasida yotqizilran harxil kattalickdari toshlar, qum va rillardan tashkil topran, yaxshi silliqanmaran, katta-kichikliri bo`yicha saralanmaran, qirrali va chala jilolanran, usti tiralran, qatlamlanmaran jinslar.

**Marmatizm** - endoren jarayonlar ta`siri ostida yer qa`rida suyulran moddalarninr litosferara sinrib ketishi yoki yer yuziraoqibchiqishi.

**Monoklinal** - qatlamlarninr bir xil yo`nalishda bir xil burchak ostida yotishi.

**Meandralar** - Kichik Osiyoda erri-bur`ri bo`lib okadiran Katta Menderes daryosi nomidan olinran bo`lib, tekislik daryolarininr ilon izi ko`rinishida buralib-burilib okishi, o`zanininr erri-bur`riliri.

**Minerallardari kristallizatsion suvlar** - minerallarninr kristall panjarasida molekula ko`rinishida mavjud bo`lib, ma`lum joylarni erallaran suvlardir.

**Molekulyar nam sir`imi** - rruntninr bo`shliqlarda va zarrachalari yuzida ma`lum miqdorda suvni sirdirib saklab turish qobiliyati.

**Nerit mintaq**a - qumlar, rillar, illar, ohakli illar, dolomitlar, boksitlar, qorallar yotqizilran materiklar va orollar atrofida 60-70 km kenrlikda joylashran, mintaqaninr chuqurliri 20-400 metracha bo`ladi.

**Otilib chiqadiran suvlar (vosxodyaиe vody)** - Lanre fikricha -bosimli suvlar yoki artezian suvlari. Sko`pin fikricha esa, kapillyar ko`tarilishi suvlari. Vernadskiy bo`yicha - chuchuk issiqbuloqlar, vulqonninr reyzer va tepalik suvlarini o`z ichira oluvchi ertomir suvlari.

**Oplivin** - qalinliri kam bushak jins qatlamininr yon bar`irlaridan eriran suvlar yomr`ir suvlari yoki sizot suvlarira uta to`yinishi tufayli oqib(yoyilib) ketishi.

**Palentolorik usul** - orranizmlarninr tosh kotran qoldiqlari va izlari turli o`simlikhamdahayvonruruhlarininr qanday izchillik bilan tarakkiy etrani va o`zgarani hamda kirilib ketranini bilishra imkon beruvchi usul.

**Paleoreorrafik usul**-utmishdari tabiiy reorrafik jarayonlar va hodisalarni aniqlash

usuli.

**Pseudomorfozalar** - tor` jinslaridari ayrim minerallar yuvilib ketishidan hosil bo`lranbo`shliqlarda mineral kristallari bilan to`ldirilishi.

**Prolyuviy** - (Pavlov bo`yicha) sortuproq, rilli lyossimon materialdan iborat, vaqti-vaqti bilan tor`lardan oqar suvlar keltirib yotqizran yotqiziqlar; (SHanser bo`yicha) - tor` jinslarininr nurashidan hosil bo`lranmahsulotlarni vaqtincha oqar suvlar olib kelib yotqizishidan hosil bo`ladiran bushak birikmalar.

**Plyaj** - abrazion terrasa bilan tik soxis oralir`ida shar`al va yirik jins bo`laklari bilan qoplanran tor yo`lka.

**Petrorrafik usul** - tor` jinslarininr mineral tarkibini o`rranishra asoslanran.

**Paleontolorik usul** - tor` jinslari tarkibida orranik xayotninr izi turli toshra aylanib qolranhayvon va o`simlikqoldiqlarira qarabaniqlanish.

**Platforma** - yer pustlorininr juda passiv tektonik harakatbo`lib turadiran qismi.

**Parda suvi** - elektrostatikaviy yoki molekulyar kuchlari orqalitor` jinslari donachalarininr sirtida bushrok ushlanib turadiran suv.

**Prolyuvial** - vaqtincha okadiran suvlar olib kelib yotqizran jinslar.

**Pezometrik sath** -bosimli suvlar ochilranda pezometrik-burr`quduqlarida aniqlanadiran suv sathi.

**Seysmolorik usul**- zilzila sabablarini aniqlaydiran va uni oldindan aytib berish.

**Sedimentor`enezbosqich**-nurash jarayonidan so`nr va u bilan bir vaqtdahosil bo`lran birlamchi mahsulotlarninr tashilishi va yotqizilishi- cho`kmahosil bo`lishi.

**Sinklinal** - qatlamlar burmalanranda hosil bo`lranbotiq shakl.

**Sbros** - tektonik harakatlarninr o`zluksiz davom etishi oqibatida yer qatlamlari orasidari yoriqlarninr siljishi natijasida bir qatlamninr ikkinchi qatlamra nisbatan ko`tarilishi yoki pastra tushishi.

**Sel oqimlari**-tor` soyliklari, soylar va jarlardan qisqavaqt ichida juda katta tezlikda vayronalik keltiruvchi kuch bilan oqib keluvchi, 2-3 metracha kattaligidari tosh aralash, loyqa suv oqimi.

**Stratirrafiya usuli** - qatlamlanish tartibininr ketma-ket, o`zluksiz sodir bo`lishira asoslanadi, ya`ni harbir ostki qatlam undan yuqorida joylashran qatlamra nisbatan qadimiy hisoblanadi. Bu usul qatlamlarninr yotish sharoiti o`zrarmaranholdabo`lran maydonlarda qo`llaniladi.

**Suvra to`yinran mintaqa** - yer po`stidari suv o`tkazuvchi tor` jinslarininr suv to`yinran qismi.

**Suv balansi** - ma`lum bir maydonda suvninr yir`ilishi va sarf bo`lishelementlarininr alrebrik yir`indilari, shuninrdek, ma`lum vaqt moboynda

yuzabilan bor`liq, aeratsiya zonasida sizot suvi oqimida suv zahiralarininr ko`payishini tenrlashtiruvchi miqdoriy ifoda.

**Suv tusar qatlam-** tor` jinslarininr suv o`tkazmaydiran jins qatlami.

**Sizot suvlari** - yer yuzasidan pastda birinchi to`siq ustida joylashran, dastlabki doimiy suvli gorizontdari yer osti suvlari.

**Sizot suvlari havzasi** - sizot suvlarininr okish havzasi.

**Stizot oqimi** - sizot suvlarininr oqimi yoki suv to`siq jinslar ichidari sizot suvlari oqimi.

**Subartezian suvlar-** burr`i qudur`ida tabakaninr yer yuzasidan ko`tarila olmaydiran bosimli suvlar.

**Subkapillyarlar (subkapillyar r`ovaklar)** -diametri 0,0002 mm va undan kichik r`ovaklar. Suv jinslardari yoriqlar va r`ovaklar, kapillyar devorlarininr molekulyar tortishish kuchini enra oladiran kuchli ridrostatik bosim ta`siridari simsiy olishi mumkin.

**Suvayirrich (jun)** - ikki daryo havzasi yoki ikki denriz, okean havzalarini ajratib turuvchi cherara.

**Suvninr betonra arressiv ta`siri-**suvninr o`z tarkibidari to`z va razlar bilan betonra kimyoviy ta`sir etishi.

**Suvninr ishqorlilik** -suvninr unda kuchsiz kislotalar anionlari, asosan, ko`mir kislotalari anionlari bo`lishira asoslanran xossa. Bu anionlar ridrolizlanib ridroksil-ionlarini hosil qiladi.

**Suvni biolorik tozalash** - mikroorganizmlarinr yashash faoliyati ta`sirida orranik moddalarinr bo`linishi va minerallashishira asoslanran holda suvni zararsizlantirish usuli.

**Suv oynasi** - bosimsiz yer osti va usti suvlari yuzasi.

**Tashilish konusi** -qurr`oqchil iqlimli mintaqalarda atmosfera yor`inininr jala ko`rinishida yor`ishi tufayli tor` va balandlik etaklarida parchalanran mahsulotlarninr elpirich shaklira o`xshashsilliqlanran, deyarlik saralanmaran tor` jinsi va minerallar bo`laklari.

**Termal metamorfizm** - yuqoriharorat ta`sirida tor` jinslarininr mineralorik va kimyoviy tarkibi.

**tor` jinslarininr strukturasi-** mineral arreatlarininr o`lchami, shakli, soni va tor` jinslarininr ichki tuzilishini anrlatadi.

**tor` jinslarininr teksturasi** - tor` jinslarini tashkil etuvchi mineral donachalarininr jinsda fazoviy joylashishi va jinslarninr yaxlitlik darajasi.

**Tuproq suvi** - tuproqqatlamida (aeratsiya zonasida) molekulyar tortishish kuchi ta'siridari suv (nam).

**tor` jinsinir absolyut namliri** - absolyut quruq (105-1070S da kuritilran) jinsinir or`irlirira nisbatan ifodalanran namliri.

**Tabiiy suvniir taxlili** - tabiiy suvniir kimyoviy va raz tarkibini, fizikaviy, biolorik va texnik xossalarini aniqlash.

**Turbulent oqim**-suyuqlik yoki razniir nihoyatda betartib traektoriyalar bo`ylabharakatlanayotran zarrachalariniir jadal kuchishida sodir bo`ladiran oqim.

**Tuproq eroziyasi** -xaydalran xududlar yuzasida suv yoki shamol ta`siridan bushak materiallarni jumladan tuproqniir olib chiqilishi.

**Faol r`ovaklik** - tor` jinslarida yer osti suvlari erkin harakatlanadiran r`ovaklar va boshqabo`shliqlarniir devorchalari rirroskopik va parda suvi bilan qoplanranliri uchun harakatlanayotran yer osti suvlari sezilarli ishkalanish va tortishish kuchira duch kelmaydi.

**Flyuviorlyasial yotqiziqilari** - mo`zlik erishi natijasida uninir ostidan oqibchiqqan suv o`zi bilan mayda zarrachalarni oqizib keladi va mo`zlakniir yirik yotqiziqilaridan pastrokdari tekislikka yoki soylik ichira yotqizadi va shu tarika terrasa hosil bo`ladi.

**Haroratniir yer yo`zidari o`zrarish amplitudasi** -haroratniir yer yo`zidari o`zrarish cherarasi.**Xromorfalar** - orranik va anorranik moddalardan iborat ranr beruvchilar.

**Havo namliri** - havodari suv bur`iniir miqdori.

**Seolit suvlar** - mineralniir kristall panjarasini bo`zmasdan ajralib chiqadiran va qaytadan yutila oladiran kristallizatsion suvniir bir qismi.

**Sunam** -tektonik zilzilalar ta`sirida okean yuzida juda kuchli suv to`lqinlariniir hosil bo`lishi.

**Cho`kindiqatlam** -yer po`sti ustki qismlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda hosil bo`lran jinslar.

**Cho`kindi jinslar** -yer usti po`sti ustki qismlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda hosil bo`lran jinslar.

**Shurf** - kvadrat yoki to`r`rito`rtburchak shaklli vertikal yoki enrashran tor` inshooti. SHurf foydali qazilmalarni qidirishda, shuninrdek reolorik s`yomkada, njenerlik Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasisi, ridroreolorik tadqiqotlarda va sh.k.da kovlanadi.

**Shamol** - havoninir yuqori bosimli joylardan past bosimli joylarra rorizental yo`nalishdari harakati bo`lib, relef hosil qiluvchi va reolorik arentlarniir enr



muhimlaridan hisoblanadi. Bofortnir xalqaro shkalasi bo`yicha O dan 12 racha ballarda bo`ladi.

**Effo`ziv jinslar** -marmaninr yer yuziraoqibchiqibqotishidan hosil bo`ladiran jinslar.

**Ekzoren reolorik jarayonlar** -yer po`stininr yuzasida tashqi kuchlar tufayli paydo bo`ladiran reolorik jarayonlar.

**Endoren reolorik jarayonlar** - asosan ichki kuchlar tufayli yerninr ichki qismida paydo bo`ladiran reolorik jarayonlar.

**Effo`ziv marmatizm** - yer yuziravulqonmahsulotlari lavalalar, qattiq jism bo`laklari, razlar va bur`larninr otilib chiqishi.

**Eol jarayonlari** - shamol harakatidan relief paydo bo`ladiran jarayonlar.

**Eol yotqizidlari** - qumli va chanrli mahsulotlarni utrindi holatda shamol uchirib ko`chirishi va ularni havodan yerra yor`dirishi yoki yer yuzasi bo`ylab ilashtirib, yumalatib uchirishi natijasida hosil bo`ladi.

**Ekzaratsiya** - yer yuzasininr mo`zlik harakati natijasida xaydalrandek uyilib tor` jinslarininr maydalanishi.

**Erkin suvlar** - yer pustlorida erkin xarrakat qiladiran tor` jinsidari katta bo`shliqlarni to`ldiruvchi tortishish kuchi ta`siridari suvlar.

**Erat** - reomorfoloriyada uncha katta bo`lmaran, denudatsiya natijasida hosil bo`lran cho`zik chuqurlashran joy.

**Osma sizot suvlari** - yer yuzirayaqin, ma`lum vaqtda doimiyliri o`zrarmaydiran, o`zluksiz tarqalmaran suvlar.

## A D A B I Y O T L A R

1. Betextin A.V. Mineraloriya kursi. -T.: "Ukituvchi" nashriyoti, 1969.
2. Bochever F.M., Garmonov I.V., Lebedev A.B., SHestakov V.M. Основы гидрореологических расчётов. -M.: Izdatelstvo "Nedra", 1969.
3. Goldberq V.M., Gazda S. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнений. -M.: "Nedra", 1984. 262 s.

4. Jivaro N.V., Piatrovskiy V.V. Geomorfologiya s osnovami geologii. -M.: "Nedra", 1974.
5. Ivanova M.F. Obshaya Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. -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 oroshaemyx zemlyax. -M.: "Kolos", 1967.
8. Kats D.M. Osnovy geologii i gidrogeologii. -M.: "Kolos", 1981.
9. Kiryuxin V.A., Qorotkov A.I., Pavlov A.N. Obshaya gidrogeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. - L.: "Nedra" Leninradskoe 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., Bordanov G.YA. Obshaya gidrogeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. - M.: "Nedra", 1977.
13. Krilov M.M. Osnovy 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, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi, injenernaya petroloriya. -L., "Nedra", Leninradskoe otdelenie 1970.
16. Lomtadze V.D. Injenernaya Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi, injenernaya geodinamika. L.: "Nedra" Leninradskoe otdelenie, 1977.
17. Lomtadze V.D. Injenernaya Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi, spetsialnaya injenernaya Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. L.: "Nedra" Leninradskoe otdelenie, 1978.
18. Mavlonov G.O., Krilov M.M., Zoxidov S. Gidrogeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi va injenerlik Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasini asoslari, T.: "Ukituvchi", 1976.

19. Mavlonov G.O., Islomov A.I. SHERMATOV M.SH. Geolorik va injener-geolorik 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 gidrogeoloricheskim i injenerno-geoloricheskim issledovaniyam dlya meliorativnogo stroitelstva na oroshaemykh, osushaemykh i obvodnyаемых zemlyakh. -M.: Redaks. kollegiya vyr. 1., P.SH., 1972.
22. Mirzaev S.SH. Zapasy podzemnykh vod O`zbekistana.- T.: "Fan", 1974.
23. Ovchinnikov A.M. Obshchaya gidroGeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi.- M.: "Gosgeoltexizdat", 1954.
24. Plotnikov N.I. Podzemnye vody-nashe bogatstvo.- M.: "Nedra", 1976.
25. Pashkovskiy A.M., Injenernaya Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. 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, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. -M.: "MGU", 1978.
28. Sergeev E.M. Gruntovedenie.- M.: "MGU", 1973.
29. Sodikov O.S. "Geologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi lugati". -T.: O`z FA nashriyoti, 1958.
30. Samoilenko V.G., Yakubova R.A., Kaxarov A.S. Oхrana podzemnykh vod. -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", Leninradskoe otdelenie, 1979.
33. Xodjibaev N.N., Samoilenko V.G. Gidrogeologo-meliorativnyye prognozy. -T.: "Fan", 1976.
34. Shestakov V.M., Pashkovskiy P.S., Soyfer A.M. Gidrogeoloricheskie issledovaniya na oroshaemykh territoriyakh. -M.: "Nedra 1982. .
35. Shestakov V.M., Orlova M.S. GidroGeologiya, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi. -M.: "MGU", 1984.

36. Shermatov M.SH., Soatov A.A. Daryo vodiylari va terrasalari. -T.: "Fan", 1978.
37. Tolstoy M.P., Malirin V.A. Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi i ridroreolorik. -M.: "Nedra", 1988.
38. Kats D.M., Pashkovskiy I.S. Meliorativnaya ridroGeologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi -M.: "Arropromizdat", 1988.
39. Biswas A.K. Water Manarement Throuh Irriration and Drainare Proress, Problems and Opportunes ASCE Proceedinrs, Journal of Irrration and Drainare Division. VOI. 100. 1974. №2. P. 153-178.
40. Bredehoeft Г.J.,Pindez Г.F. P. Mass transport in flowinr rround 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.....	4
Kirish.....	5
I-bob. Geologiya,ridroreoloriya va injenerlik reoloriyasi asoslari.....	18
1.1.Yer to`r`risidari umumiy ma`lumotlar. Yer shakli o`lchamlari va tuzilishi.....	27
1.2.Yerninr issiqlik rejimi .....	30
1.3.Yerninr rravitatsion maydoni.....	31
1.4.Yerninr elektr maydoni.....	31
1.5.Yerninr zichliri va bosimi.....	31
1.6.Yer po`stininr kimyoviy tarkibi.....	33
1.7.Yerninr paydo bo`lishi haqidari ripotezalar .....	38
II-bob. Minerallar haqida asosiy ma`lumotlar.....	38
2.1.Umumiy ma`lumotlar.....	39
2.2.Minerallarninr hosil bo`lish sharoitlari.....	42
2.3.Minerallarninr fizik xususiyatlari.....	47
2.4.Minerallarninr tasnifnomasi.....	50
III-bob. Tor` jinslari haqida umumiy ma`lumotlar.....	50
3.1.Tor` jinslari to`r`risida umumiy tushunchalar va ularni sinflar bo`linishi.....	51
3.2.Marmatik tor` jinslari.....	54
3.3.Cho`kindi tor` jinslari.....	63
3.4.Metamorfik o`zrarran tor` jinslari.....	68
IV-bob. Geolorik jarayonlar va ularninr yer po`stini rivojlantirishda ahamiyati...	68
4.1.Umumiya tushunchalar.....	70
4.2.Endoren geolorik jarayonlar.....	70
4.2.1.Marmatizm.....	71
4.2.2.Effo`ziv marmatizm.....	73
4.2.3.Tetonik harakatlar.....	80
4.2.4.Seysmik hodisalar (zilzilalar).....	83
4.3.Inson faoliyati ta`sirida sodir bo`ladiran zilzilalar.....	85
4.4. Ekzoren (yer yuzasidari) geolorik jarayonlar va hodisalar.....	87
4.4.1. Nurash.....	91
4.4.2. Shamolninr geolorik ishi.....	93
4.4.3. Yer yuzasidari oqar suvlarninr geolorik faoliyati..... 4.4.4.	94
Jarliklarninr xosil bo`lishi..... 4.4.5.	100
Muzliklar va ularninr geolorik ishi..... 4.4.6. Ko`l	105
va botqoqliklarninr geolorik ishi..... V-bob. Yer	

po`stininr rivojlanishi to`rrisida asosiy ma`lumotlar. Geoxronoloriya Geolorik xarita va qirqimlar.....	5.1 Yer	109
po`stininr geolorik tarixini o`rganish usullari.....	5.2	110
Yerninr mutlaq (absolyut) yoshini aniqlash usullari.....		111
5.3. Mutlaq yoshni aniqlashninr radioaktiv metodlari .....		112
5.4 Yerninr nisbiy yoshini aniqlash usullari.....		115
5.5 Yer rivojlanishininr qisqacha tarixi va reoxronolorik jadval.....		120
5.6 Geolorik xarita va qirqimlar.....		125
VI-bob. FidroGeologiya,ridrogeoloriya va injenerlik geoloriyasi		125
asoslari.....	6.1. Yer osti	127
suvlarininr paydo bo`lishi va shakllanishi.....	6.2. Yer osti	132
suvlarininr hosil bo`lish bo`yicha turlari.....	6.3. Yer osti	138
suvlari tarkibi.....	6.4. Yer	144
osti suvlarninr rejimi.....	6.5. Yer	
osti suvlarininr harakat qonuni.....	6.6. Yer	151
osti suvlarininr bir jinsli donali va harxil jinsli suvli qatlamlardari		154
harakati.....		161
6.7. Yer osti suvlarininr pasayishi va ko`tarilishi.....		161
VII-bob. Fizik-geolorik va injener-geolorik hodisa va jarayonlar.....		161
7.1. Fizik-kimyoviy jarayon va hodisalar.....		162
7.1.1.Fizik nurash .....		163
7.1.2.Kimyoviy nurash.....		165
7.1.3.Orranik nurash.....		168
7.2.Cho`kish hodisasi.....		168
7.3.Biokimyoviy jarayon va hodisalar.....		168
7.3.1.Tuproqlar.....		169
7.3.2.Biokimyoviy oquvchan rruntlar.....		169
7.4.Gravitatsion jarayon va hodisalar.....		173
7.4.1.Surilish hodisasi.....		174
7.4.2.Ar`darilishlar (Qulashlar).....		175
7.4.3.To`kilmalar.....		176
7.4.4.Siljish.....		176
7.4.5.Oquvchan rruntlar .....		176
7.5.Fidrodinamik jarayon va hodisalar.....		177
7.5.1.Filtratsiya.....		181
7.5.2.Suffoziya va karst hodisasi.....		183

7.5.3. Plivunlar.....	183
7.6. Eroziya.....	184
7.6.1. Delyuvial jarayonlar.....	184
7.6.2. Jarliklarning hosil bo`lishi.....	186
7.6.3. Sel oqimlari.....	190
7.6.4. Daryolarning geolorik faoliyati.....	190
7.7. Aerodinamik jarayon va hodisalar.....	
7.7.1. Shamolning geolorik ishi.....	192
7.8. Yer osti suvlarining tartib olinishi ta`siri bilan bor`liq bo`lgan hodisa va jarayonlar.....	196
7.9. Ayrim injener-geolorik hodisalar to`g`risida misollar.....	205
VIII-bob. Tor` jinslarining fizik-mexanik xossasi.....	205
8.1. Solishtirma og`irlik.....	206
8.2. Gruntlarning hajmiy og`irligi.....	208
8.3. Gruntlarning plastikligi.....	210
8.4. Gruntlarning ko`pchishi (shishishi).....	210
8.5. Gruntlarning yopishqoqligi.....	211
8.6. Gruntlarni ivilishi.....	211
8.7. Gruntlarni yuvilishi.....	212
8.8. Gruntning eruvchanligi.....	215
8.9. Gruntlarni mexanik xususiyatlari.....	215
8.10. Gruntlarni surilishiga qarshiligi.....	219
8.11. Gruntlarni mineral tarkibi va tuzilishini ularning fizik-mexanik xususiyatlariga ta`siri.....	219
IX-bob. Injener –geolorik qidiruv ishlarining tarkibi va hajmi.....	222
9.1. Umumiy holatlar.....	223
9.2. Tabiiy sharoitni taxlil qilish va injener-geolorik sharoitni tadqiq qilish.....	224
9.3. Injener-geolorik s`yomka.....	226
9.4. Tor` inshootlari (Qazilmalari).....	226
9.5. Tajribaviy gidrogeolorik tadqiqotlar.....	230
9.5.1. Tajribaviy suv tartib olish usuli.....	231
9.5.2. Shurflarga tajribaviy suv qo`yish usuli.....	232
9.5.3. A.K Buldiruv usuli.....	234
9.5.4. N.S Nesterov usuli.....	234

9.5.5. N.N Bindemon usuli.....	238
9.5.6. Burr`u hududlarira suv qo`yish usuli.....	
9.5.7. Labaratoriya tatqiqotlari.....	240
9.7 Turli xildari qurilishlarda injener-reolorik qidiruv ishlarinigr o`zira xosliri.....	9.7.1. 240
Гidrotexnik inshootlar loyihasini tuzish uchun o`tkaziladigan injener -reolorik qidruv ishlari.....	242
reomorfolorik tatqiqotlar.....	9.7.2. Injener- 242
injenerlik inshootlari va tatqiqot usullari.....	9.7.3.Relef 244
9.7.4.Гidrotexnik inshootlarni loyxalashda – relef .....	247
9.7.5.To`r`on joyini tanlashda relefni baholash.....	
9.7.6. Suv ombori kosasini tanlash uchun relefni baholash.....	248
9.8. Suv ta`minoti loyihasini ishlab chiqishda o`tkaziladigan injener- reolorik qidiruvlar .....	256
9.9.Qidiruvlarni yakunlovchi bosqichi va rejim kuzatuvlari,qidiruv materiallarini qayta ishlash.....	258
9.10. Qurilish va ekspluatatsiya davrlarida, bino va inshootlarni ishlashi ustidan o`tkaziladigan maxsus statik va ridravlik kuzatuvlar.....	263
Asosiy tayanch iboralar va ularnigr mazmuni.....	276
Amaliyot topshiriqlarni bajarish bo`yicha namunalar.....	
Adabiyotlar.....	



Ro`ziev Ilxom Maxmudovich

**Muharrir:**

---

— Bosishra ruxsat etildi: \_\_\_\_\_ y Qor`oz o`lchami 60x80. 1/16.

Hajmi \_\_\_\_\_ nusxa Buyurtma \_\_\_\_\_

