

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ОЗИҚ - ОВҚАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

“БИНОЛАР ВА ИНШООТЛАР ҚУРИЛИШИ КАФЕДРАСИ”

**ЭГАМБЕРДИЕВ М.С.
АСЛОНОВ Б.Б.**

МУЋАНДИСЛИК ГЕОЛОГИЯСИ ФАНИДАН

маърузалар матни

Бухоро – 2002

Тақризчилар:

техника фанлари доктори
профессор Собиров Ф.Ш.
геология – минералогия фанлари номзоди, доцент
Тўраев А.С.

Маъруза матни Бух ОО ва ЕСТИ ўқув услубий
кенгашида 2002 йил 29 июнда (14- баённома)
тасдиқланган.

«Бинолог ва иншоотлар қурилиши» кафедраси
йиғилишида 2002 йил 5 июнда (10-баённома)
тасдиқлаш учун тавсияэтилган.

АННОТАЦИЯ

Муҳандислик геологияси фани капитал қурилишнинг асоси бўлиб
ҳисобланган барча тоғ жинслари уларни келиб чиқиши, таркиби, хоссалари
ҳамда ер ости ва усти сувларини тоғ жинсларига таъсири, шунингдек зилзила,
чўкиш ҳодисалари, муҳандис – геологик қидирув ишлари, геологик карталар
тузиш масалалари билан чуқур шуғулланади. Маъруза матни 5580200 «Бинолог
ва иншоотлари қурилиши ҳамда, 5140900 Касбий таълим (Бинолог ва
иншоотлоар қурилиши) йўналишига мўлжалланган.

Мундарижа:

1. ГЕОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ ТАРМОҚЛАРИ.....	4
ЎАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР	4
2. ГЕОЛОГИЯДАН УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР	7
3. МИНЕРАЛЛАР ЎАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА	12
4. ТОЎ ЖИНСЛАРИНИНГ АБСОЛЮТ ВА НИСБИЙ ЁШИ.	20
5. ГЕОМОРФОЛОГИЯДАН УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР	25
6. ТОЎ ЖИНСЛАРИДАГИ СУВНИНГ ТУРЛАРИ	28
7. ГРУНТШУНОСЛИК АСОСЛАРИ.....	47
8. ЁР КАТЛАМЛАРИНИНГ СУРИЛИШ ҲОДИСАЛАРИ	65
9. ФИЗИКАВИЙ ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ.	80
10. ЗИЛЗИЛАЛАР ТЎЎРИСИДА МАЪЛУМОТ	93
11. ГЕЙЗЕРЛАР ЎАҚИДА. МУЎАНДИС-ГЕОЛОГИК КИДИРУВ ИШЛАРИ, КУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИЗЛАБ ТОПИШ ВА МУЎАНДИС-ГЕОЛОГИК ҲИСОБОТ.....	101

1. ГЕОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ ТАРМОҚЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Режа:

1. Геологиянинг келиб чиқиш тарихи
2. Геология тармоқлари
3. Мухандислик геологияси тўғрисида тушунча.
4. Минералогия тўғрисида тушунча
5. Кристаллография тўғрисида маълумот
6. Петрография тўғрисида тушунча
7. Полеонтология тўғрисида тушунча
8. Тектоника ҳақида тушунча
9. Гидрогеология тўғрисида маълумот
10. Мухандислик геологияси фанининг 3 асосий мақсади нималар иборат

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи – 1990
2. М. З. Назаров «Инженерлик геологияси» Тошкент – Ўқитувчи – 1990
3. Ананьев В. П., Предельский А. В. «Инженерная геология и гидрогеология» «Олий мактаб, М. 1980

Ернинг тузилиши ва таркиби. Ернинг шакли ва ернинг иссиқлик режимини қурилишга таъсири.

Геология юнунча сўз бўлиб: ўзбекча гео - ер логос фан маъноларини беради, яъни у планетамизнинг каттик қатламлари ҳақидаги фандир. Ер учта қатламдан иборат бўлиб улар: атмосфера, гидросфера ва литосфера (каттик қатлам)дир. Геология литосферанинг тузилишини, уни ташкил қилувчи тоғ жинсларининг таркибини ва литосферанинг ичида ва унинг устида содир бўладиган жараёнларни текширади. У ҳар ҳил қатламларнинг турли белгиларига қараб, шунингдек, ҳайвон ҳамда ўсимликларнинг ер қатламида тошга айланган қолдиқларни ўрганиб, ернинг ва шу билан бирга органик дунёнинг тарихини тиклайди. Геология ҳам амалий, ҳам назарий жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга бўлган фандир.

Геологиядан олинган билимлар ишлаб чиқаришга қаратилгандагина бизга турмушда керакли бўлган минерал хом ашёлар: метал, ёқилғи, химия саноати материаллари, минерал ўғитлар, бинокорлик материаллари ва бошқа шу қаби моддаларни ер қабиғидан (ичидан) қидириб танишга ёрдам беради.

Бизнинг Республикамизда ҳам геологларимиз томонидан қилинган ҳаракатлар, натижасида турли қазилма бойликлар, шу жумладан катта-катта нефт, газ ва шунга ўхшаш қазилма бойликлар топилган ва топилмоқда.

Геология ўз вазифаларини қуйидаги бўлимлари орқали ҳал қилади.

Умумий геология-ернинг ички ва ташқи қисмида содир бўлаётган геологик жараёнларнинг ривожланиш ва сўниш қонуниятларини, бундан келиб чиқадиган оқибатларни ўрганади.

Тарихий геология – табиатни бевосита текшириш йўли билан ҳар хил тоғ жинсларининг ётиш шароитларини, бу жинсларнинг бир-бирига нисбатан жойлаш ишини ва уларнинг бирин-кетин табақа ҳамда қатламланиш тартибларини, горизонтал ва вертикал ҳолатда тарқалиш қонунларини, қатламлар орасидаги фауна ва флораларни ўрганиш йўли билан ёшини ва қандай муҳитда – пайдо бўлганлигини, ер юзида иқлим алмашилиши сабабли бўладиган ўзгаришлар ва бошқа ходисаларни ўрганади.

Минералогия – минералларнинг химиявий таркибини, физик хоссаларини ва уларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлган ҳар хил жараёнларни ўрганади. Табиий минералларнинг бундай хусусиятларини ўрганиш сунъий минералларни ишлаб чиқариш имконини беради.

Кристаллография – моддаларнинг кристалл ҳолати ва кристалл панжарасининг тузилишини ўрганади. Кристаллография табиий ва сунъий йўл билан олинган минералларнинг ички фазовий панжарасини, бу панжарани ҳосил қилувчи зарралар – ион, атом ва молекулаларнинг бир-бирига қанча куч билан тартиблик туришини ва уларнинг қандай химиявий элементлардан таркиб топганлигини ўрганади.

Палеонтология – тарихий тараққиёт даврида яшаган ва тоғ қатламларини орасида қолиб кетиб тошга айланган ўсимлик (флора) ва ҳайвон (фауна) қолдиқларини ўрганадиган фандир.

Петрография – ер қабиғида (пўстида) қаттиқ ва юмшоқ ҳолда бўлган тоғ жинсларини уларнинг минерал таркибини, тузилишини, ётиш шаклларини ва геологик, географик тарқалишини ўрганадиган фан.

Геофизика – ер қабиғидаги тоғ жинсларининг физик хусусиятларини ўрганадиган фандир.

Тектоника – тоғ жинслари дастлабки ётиш ҳолатларининг ўзгаришини, уларда ёриқ ҳосил бўлишини, буралмали ва узилмали дислокациялар шаклларини ўрганади. Қурилиш учун ажратилган майдонларнинг тектоник шароитларини ўрганиш, пойдевор заминидаги қатламларининг ётиш нишаблигини, тектоник ёриқларнинг тури ва чуқурлигини, бўлиши мумкин бўлган зилзилаларнинг кучини аниқлаш асосий омил ҳисобланади. Шунга қўра қурилиш майдонининг муҳандис – геологик шароитларини баҳолаш тектоник шароитларга бевосита боғлиқдир.

Геоморфология – ернинг устки қисмидаги рельеф шаклларини. уларнинг пайдо бўлишини, ўзгаришини ва тараққиётини ўрганадиган фан.

Гидрогеология – ер ости сувлари тўғрисидаги фан бўлиб, уларнинг пайдо бўлишини, жойлашларини, физик хоссалари ва химиявий таркибини ҳамда ер устки сувлари билан алоқасини ўрганади. Бундан ташқари, гидрогеология шифобахш ер ости минерал сувларини қидириб топиш, шаҳар ва қишлоқларни ичимлик сув билан таъминлаш экинзор майдонларни суғориш ва ер ости сувларидан амалда фойдаланиш учун тадқиқ қилиш ишлари билан ҳам шуғулланади.

Гидрогеология фани ер ости сувларининг таъминлаш, ҳаракатланиш, сарф бўлиш қонуниятларини ўрганиш ҳамда қурилиш катловларига, траншеяларга зовурларга карьерларга қурилиш пайтида ва бурғ, шахта

қудуқларига, горизонтал сув чиқариш иншоотларига оқиб келадиган сув сарфини аниқлаш имконини беради. Гидрогеология фани қуйидаги бўлимларга, бўлинади: умумий гидрогеология, ер ости сувлари динамикаси, гидрохимия, ер ости сувларини қидириш гидрогеологияси, руда конлари гидрогеологияси, минерал сувлар гидрогеологияси, радиогидрогеология, регионал гидрогеология, техноген гидрогеология, милеоратив гидрогеология, гидросейсмика кабилар тараққий этмоқда.

Муҳандислик геологияси қурилиш майдонларининг табиий геологик шароитларини, иморат ва иншоотларни лойҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш даврида геологик муҳитда ва биринчи навбатда тоғ жинсларида юз берадиган ўзгаришларни ўрганади. Масалан, кичик бир тўғоннинг қурилиши ҳам ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига ҳамда фойдаланилаётган иморат ва иншоотлар пойдевори замини ва ер тулаларида ўзгаришлар юз беришига сабаб бўлади.

Муҳандислик геологияси фани ҳозирги даврда ўз олдига –уидаги уч асосий мақсадни қўяди:

1. Тоғ жинсларининг таркиби, тузилиши ҳолати, хусусияти ва тарқалган жойларини ўрганиш.
2. Иморат ва иншоотларни қуриш ва улардан фойдаланиш даврида пойдеворининг замини бўлган тоғ жинсларида юз берадиган муҳандис-геологик ўзгаришларнинг содир бўлиш сабабларини ҳамда содир бўлиши мумкин бўладиган жараёнларни, олдиндан мумкин бўладиган жараёнларни олдиндан айтиб бериш ва уларга қарши чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.
3. Муҳандис-геологик шароитларнинг турли жойларда тарқалиш қонуниятини аниқлаш.

Муҳандислик геологияси қуйидаги бўлимларга бўлинади.: грунтшунослик – грунтларнинг таркибини, хоссаларини, ҳолатини ва хусусиятини ўрганади; динамик муҳандислик геологияси – табиий геологик ва инсоннинг муҳандислик фаолияти таъсирида юзага келган муҳандис-геологик жараёнларни ўрганади; регионал муҳандислик геологияси – ер қибиғи катта-катта майдонларининг муҳандис-геологик шароитларининг тарқалиш қонуниятларини ўрганади. Қурувчи муҳандислар лойиҳалаш ва қурилиш ишларини бажаришда улар қурилиш майдонининг муҳандис-геологик ва гидрогеологик шароитларини билишлари шарт. Улар муҳандис-геологлар олдига керакли ҳажмдаги ва зарур масалаларни ўз вақтида тўғри қўйишлари ҳамда улардан изланиш натижаларини талаб қилишлари лозим. Ва ниҳоят муҳандис-қурувчилар, муҳандис-геологик изланишлар натижаси асосида қурилиш майдонида қурилиш тадбирларини аниқ ва тўғри ҳал қилишлари керак.

Шунинг учун ҳам қурувчи-муҳандислар грунтшунослик, муҳандислик геологияси ва гидрогеология фанларидан етарли билимга эга бўлишлари лозим.

Назорат саволлари:

1. Геология фани қандай келиб чиққан?

2. Умумий геология нимани ўргатади?
3. Тарихий геология деганда нима тушунилади?
4. Минералогия деганда нима тушунилади?
5. Геологиянинг тектоника соҳаси нималарни ургатади?
6. Геофизика нимани ўргатади?
7. Гидрогеология қандай келиб чиққан?
8. Полеонтология фани қандай келиб чиққан?
9. Муҳандислик геологияси нимани ўргатади?
10. Муҳандислик геологияси фанини 3 асосий маҳсади нималардан иборат?

Таянч иборалар

Геология. Муҳандислик геология. Минералогия. Гидрогеология. Тектоника. Петрография.

2. ГЕОЛОГИЯДАН УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Геология фани ернинг устки қисмини ўрганиш билан бирга унинг ички қисмини ва ундаги мавжуд ҳодисаларнинг ривожланиш қонуниятларини ҳам ўрганади.

Режа:

11. Ер шарининг шакли тўғрисида тушунча
12. Ер шарининг тузилиши тўғрисида тушунча
13. Геосфера тўғрисида маълумот
14. Литосфера тўғрисида маълумот
15. Атмосфера ва уни таркиби тўғрисида маълумот
16. Литосферанинг термодинамикавий қобиклари тўғрисида тушунча
17. Ернинг иссиқлик режими тўғрисида маълумот
18. Ер қобиклари тўғрисида тушунча
19. Ернинг қисмлардаги ҳароратлар тўғрисида тушунча
20. Ер қабиғининг химиявий таркиби

Фойдаланилган адабиётлар

4. Й. Эргашев «Инженерлик геологояси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи – 1990
5. С. Зоҳидов «Инженерлик геологоияси» Тошкент – Ўқитувчи - 1988

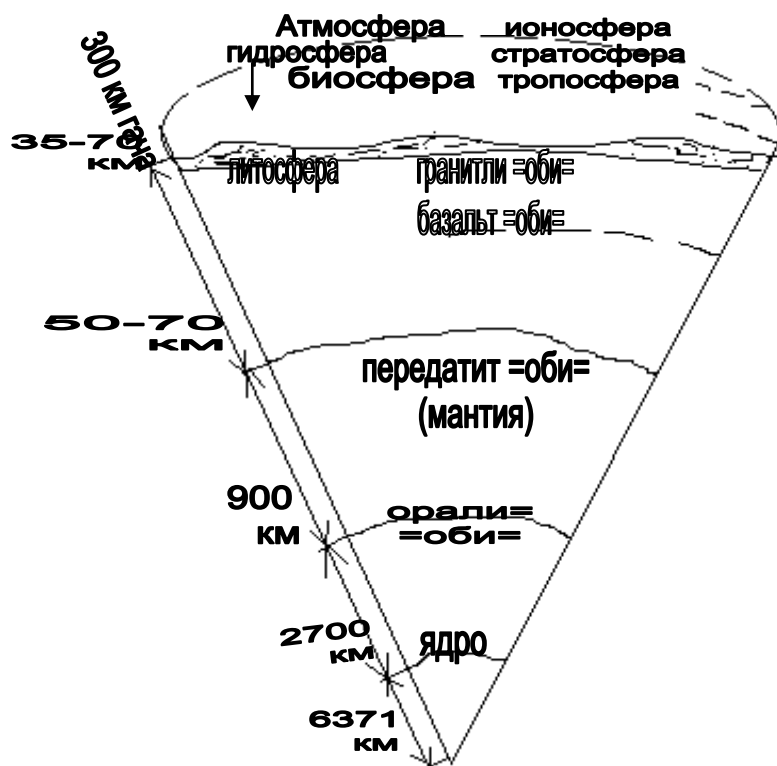
Ер шарининг шакли.

Эрампдан 530 йил аввал Пифагор ерни шар шаклида деган эди. Лекин, шунга қарамасдан, ернинг шарсимонлиги фанда Магеллан саёҳати (1519-1523)дан кейингина тасдиқланди. XVII асрда Ньютон, Гюйгенс ернинг шар шаклида бўлишига шубҳа қилдилар ва уларнинг фикрича, ер ҳеч қачон суюқ ҳолатда бўлмаган ҳамда шар шаклига кирмаган, балки марказдан кочирма куч қонунига биноан ер эллипсоид шаклида бўлса керак деган фикрни майдонга ташладилар.

Ойирги йилларда олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, ернинг юзаси маълум бўлган геометрик шаклларнинг бирортасига ҳам тўғри келмайди, у ўзига хос шаклга эга. Ер юзасини ўлчаш ҳам худди шундай фикрга олиб келади. Бу ўлчашлар натижасида ернинг ҳақиқатан ҳам эллипсоид шаклига яқинлиги аниқланди. Лекин унинг юзаси геометрия қонидаси жиҳатидан эллипсоид шаклига мос келмайди? Материкларнинг кўтарилганлиги, денгиз ва океанларнинг чўкканлиги ер юзасининг ўзига хос шаклга эга эканлигини кўрсатади. Янги маълумотларга кўра, ер меридианининг узунлиги 40008,548 кмни, экваторининг узунлиги эса 400075,704 кмни ташкил этади. Ернинг ўртача радиуси – 6371,221 кмга тенг. Ернинг сатҳи – 510 млн. км². Ернинг ҳажми – 108304 млн. км³. Ернинг массаси эса $5,96 \cdot 10^{24}$ кг га тенг эканлиги аниқланган.

Ер шарининг тузилиши.

Ернинг ички тузилишини ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Зилзилларни ўрганиш ернинг массасини ва зичлигини аниқлашга имкон беради. Шу билан бирга планетамизнинг концентрик қобиклардан тузилганлиги ва унинг қуйидагилардан: ядро, оралик қобиклар ва литосфера қоби қатламлардан иборат эканлиги маълум бўлди.



Ер шарининг бир неча концентрик қобиклардан иборат эканлиги, унинг зичлиги сиртидан марказга қараб ошиб бориши кузатилган. Бу қобиклар йиғиндиси геосфера дейилади. Геосфера ўз навбатида юқорида таъкидлагандек атмосфера, гидросфера, биосфера ва литосфера деб аталувчи қатламлардан иборат. Ер марказий қисми эса ядро деб аталади. (1-расм)

Ер шарини ўраб турган ҳаво қатлами атмосфера деб аталиб, у ўз навбатида тропосфера,

стратосфера ва ионосфера қатламларидан ташкил топган.

Тропосфера атмосферанинг қуйи термодинамик қибиғи бўлиб; қалинлиги 7..10 км. Унинг таркибида 75,5 % азот, 23,2 % кислород, аргон карбонат кислота гази, сув буғлари ва бошқа газлар 1,3 % ташкил этади. Тропосфера атмосфера массасининг 90% ташкил этади.

Стратосфера қатлами қалинлиги 80..85 км. Стратосферада азот, гелий ва водород газларинг миқдори ошса, ойир газлар – кислород, аргон, карбонат кислотаси гази ва бошқаларнинг миқдори қамаяди.

Ионосфера катлами стратосфера устида жойлашган бўлиб, атмосферанинг энг қалин (80..1000 км) катлами ҳисобланади. Ионосфера газлар жуда ҳам сийраклашган бўлиб, унинг таркибда энгил газлардан – водород ва гелий ўчрайди.

Гидросфера.

Ернинг сув катламига денгиз, океан, дарё сувлари ҳамда Арктика ва Антарктида материкларидаги музликлар киради. Гидросфера сувлари билан ер ости сувлари узвий боғлиқдир.

Гидросферанинг геосфералардан фарқи у ернинг (туташ қабиларини ташкил эта олмаслигидадир. У ер юзасининг 70,8% ини, яъни 361 млн км² майдони (ернинг қуруқлик қисми 29,2%ни, яъни 149 млн км² майдонни ташкил этади) эгаллайди. Гидросфера катлами ўзининг таркиб топган вақтидан буён сувларнинг айланма ҳаратланиши билан характерланади. Гидросфера ерда ҳаётнинг пайдо бўлишига асосий омилдир.

Литосфера.

Ернинг ташқи қаттиқ қисми литосфера (тоқ қобиқ) деб аталади. Литосферанинг қалинлиги тахминан океан сувлари остида 3..18 км. га, текисликларда 25..30 км. га; тоғликларда 50..84 км. га тенг. Унинг энг қалин қисми Тяньшань тоғларида деб ҳисобланади.

Ернинг қаттиқ қисми геофизика, сейсмология ва гравиметрия усуллари билан 15..20 км чуқурликкача ўрганилган.

Литосфера қобиғи турли жинс ва минераллардан ташкил топиб, физик хоссаси ва таркиби билан фарқ қилувчи айрим химиявий бирикмалардан ёки соф химиявий элементлардан иборат.

Литосфера ернинг қаттиқ қобиғи бўлиб, планетамизнинг сиал ва сима зоналарини ўз ичига олади. Литосфера юзасидаги нотекикликлар унинг рельефини ташкил қилади, океан чўкмалари ва материклар массалари литосфера рельефининг асосий элементларидир.

Шкальский ҳисобига кўра, қуруқликнинг денгиз сатҳидан ўртача баландлиги 900 м. ни ташкил этади.

Литосферанинг химиявий таркиби ўрганиш соҳасидаги барча ишлар (А. П. Виноградовнинг 1950 йилда қилган ҳисобига кўра 16 км чуқурлик учунгина олиб борилмоқда; бунда литосферадаги минераллар таркибида кислород 48,8%, натрий – 26%, кремний – 27,3%, калий – 2,6%, алюминий – 8,7%, магний – 2,1%, темир – 5,1%, кальций – 3,6% эканлиги аниқланган. Бутун литосфера ҳарорат жиҳатидан ўрта термодинамикавий қобиқи бўлинади. 1 - қобиқда ҳарорат 15..60 °С, зичлик 2,7..2,8 г/см³ ва босим 50..250 атм; бу қобиқ литосферанинг устки қисмини, гидросферани ва тропосферани ўз ичига олади. 1 - қобиқ нураш пўсти ёки қаттиқ тоғ жинслари емириладиган пуст деб аталади. Бу қобиқнинг қалинлиги 0,5..2 кмга тенг. Гидросферанинг таги ҳам нураш пўстига киради.

2-термодинамикавий қобиқ 20..25 км чуқурликкача боради. Бу метаморфизм соҳаси, яъни тоғ жинслари ўзгарадиган; қайта кристалланидиган

соҳадир. Зичлик бу ерда $2,8..3,04 \text{ г/см}^3$ га тенг. Ер бағрига чуқур кирилган сари ҳарорат тез орта боради ва $2..3 \text{ км}$ чуқурликда 100°C га етади. 2 қобиқда босим ҳам худди шундан ўзгаради; ҳар километр чуқурлашган сари босим 250 атм. Ортади; 10 км чуқурликда босим жуда катта - 2500 атм. Бўлади. Ҳарорат билан босимнинг шу тариқа ортиб бориши натижасида қаттиқ моддалар ўз хоссаларини анча йўқотади: газларга тўйинган оқувган суюқ массага айланади.

3-термодинамикавий қобиқ магматик қобиқ деб аталади. Унинг калинлиги $15..25 \text{ км.}$ Магматик қобиқ базальт қатлами деб ҳам аталади.

Бу учала термодинамикавий қобиқнинг ҳар бири мумкин муайян химикавий хоссаларга эга. Нураш қобиғи эркин кислород, сув, углерод бирикмалари, карбонат ангидрид – CO_2 таъсирида туради. Бу қобиқда тирик модда ва унинг ўзгартиришдан ҳосил бўлган маҳсулотлар нихоятда катта роль йўнайди.

Бу жойда O , Si , Al , C , Ca , энг кўп тарқалган элементлар ҳисобланади. Нураш қобиғи асосан чуқинди тоғ жинсларидан иборат, шунча кўра, уни кўпинча чуқинди тоғ жинслари қобиғи деб ҳам айтилади. Бундан кейинги 2 қобиқда массив кристалл тоғ жинслари кўпчиликини ташкил қилади. Бу қобиқда химиявий элементлардан O_2 , Si , Al , Fe , Mg , Ca , Na , K , H энг кўп лекин кислород билан сув микдори иккинчи ўринда туради. SiO_2 микдори $60..71\%$ га етади. 2-қобиқнинг таркиби гранит таркибига яқин бўлгани учун гранит қобиқ дейилади. Бу энг калин қобиқ бўлиб, массаси жиҳатидан ер пўстининг асосий массасини ташкил этади.

3-қобиқда, шубҳасиз учинчи химиявий зона ҳам бошланади. Бу зонада Si , Al микдорлари кескин камайиб Fe микдори анча ортади; SiO_2 – $40..45\%$ ни ташкил этади, яъни бу қобиқдаги 3 хона магматик базальт жинсга ўхшайди ва базальт қобиқ дейилади. Ернинг тузилишида бу қобиқларнинг каланлиги турли жойда ҳар хил бўлади.

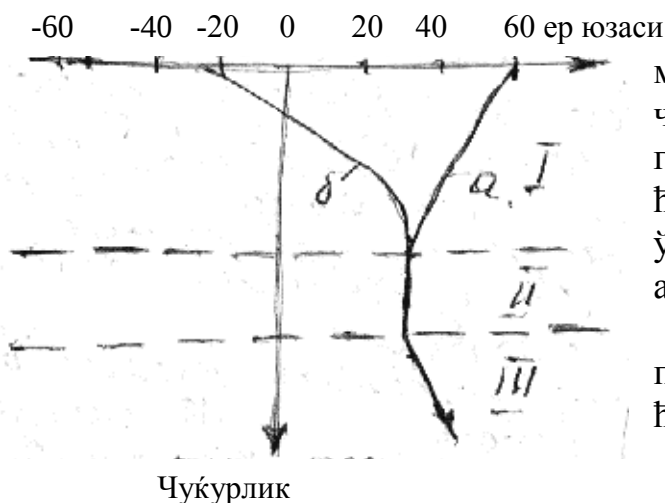
Ернинг иссиқлик режими

Ер иккита иссиқлик манбаига: қуёш нуридан ва радиоактив элементларнинг сайёрамиз қаърида парчаланишидан ҳосил бўладиган иссиқлик манбаиларига эга. Ер $99,5\%$ иссиқликни қуёшдан олади. Ер қобинининг юқори қисмида ҳаракат зонаси: I пастга томон ўзгарувчан ҳаракат, II – доимий ҳаракат ва III-қўтарилиб боровчи ҳарорат зоналари бор (чуқурлик ортиши билан ҳаракатининг ортиши 2 – расмда кўрсатилган). Ер бағридан чиқадиган иссиқлик асосан радиоактив элементларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади ва тоғ жинсларини истади. Шунча кўра иссиқлик асосан иссиқлик ернинг турли қатламларида турлича бўлади.

Ер қобиқининг юқори қисми қуёшдан келадиган иссиқлик ҳисобига исийди. Ер қобиқининг қуёш нурларига перпендикуляр жойлашган 1 см^2 майдони қуёшдан 1 минутда $1,94 \text{ ккал}$ иссиқлик олади. Бир йилда эса ер шари қуёшдан 10^{21} ккал иссиқлик олади. Бу микдор қуёш доимийлиги деб аталади. Ер юзаси ғадир-будур, паст-баланд, ўнқирқ чўнқир кўринишда тузилганлиги ва тоғ жинслари ўзидан иссиқликни бир текисда ўтказмаганлиги учун уни қуёш нурлари бир текисда иситмайди. Шунинг учун сутки, ой, фасл, йил ва асрлар

бўйича ҳароратнинг ўзгариши ҳисобга олинади. Ернинг турли жойларида ҳарорат кескин ўзгаради, масалан: Антарктида – 90° бўлса, африкада 65°C .

Ер юзасида ўз фаслида тоғ жинсларининг ҳаракати 80°C гача (Кизилкумда) исийди ва унинг ичкарисига қараб қамайиб боради. Кишда эса аксчунча – ҳарорат ошиб боради.



2-расм. Ер қобиғида ҳароратнинг тақсимланиш схемаси

Бундай ўзгариш маълум бир чиқурликкача ($2..15$ м гача) бўлиб, унинг ҳаракати мавсумий ўзгарувчан хона (I) деб аталади.

Шу зонадан пастдан доимий ҳароратли зона (II) ўтади. Бу зонада тоғ жинслар ҳарорати асрнинг давомида ўзгармайди ва ер

юзаси ҳароратининг ўртача миқдорига тенг бўлади.

Доимий ҳароратли зонанинг пастда ернинг ички иссиқлик ички иссиқлиги таъсирида тоғ жинсларининг ҳарорати ер юзасидаги ҳароратга боғлиқ бўлмаган ҳолда ошиб боради. (2-расм III-зона). Ҳароратнинг ер марказига томон ошиб боришини характерлаш учун геотермик градиент ва геотермик босқич деган тушунчалар мавжуд.

Доимий ҳароратли зонанинг пастки чегарасидан бошлаб, ҳароратнинг ҳар 100 м чуқурликда ортиши геотермик градиент деб аталади. Геотермик градиентнинг ўзгариши ер юзасининг рельефига, жойнинг геологик тузилишига, тоғ жинслари ётиш шароитига, физик-химиявий хусусиятларига, гидроргеологик шароитларига ва бошқа кўп факторларга боғлиқ бўлиб, ўрта ҳисобда ҳар 33 мда ҳарорат 1°C га ошади. Бу миқдор ернинг турли жойида ва чуқурлигида турлича бўлади.

Доимий ҳароратли зонадан Ернинг маркази томон чуқурлашган сари ҳарорат 1°C ошиши геотермик босқич деб аталади. Бу миқдор ернинг турли жойи ва чуқурлигида ҳар хил бўлади ва 5 мдан 150 мгача ўзгаради. Умуман олганда собиқ мамлакат территориясида ўртача ҳар 33 мда ўзгаради деб қабул қилинган.

Агар геотермик босқичга қатъий риоя қилиб, ҳаёлан ер маркази томон саноат қилсак, унда 1 км чуқурликда ҳарорат $30..40^{\circ}\text{C}$, 10 км чуқурликда 303°C , 100 км чуқурликда 3030°C ер марказида эса 193000°C тенг бўлиши керак. Лекин геофизик текширишлар натижаси шуни кўрсатдики, ернинг 100 км чуқурлигида ҳарорат $1200..1400^{\circ}\text{C}$, 2900 км. да $2000-2500^{\circ}\text{C}$, ер марказида $3000..4000^{\circ}\text{C}$ экан.

Ҳароратнинг ер ичкарисига қараб ўзгариб боришини ўрганиш назарий ва амалий аҳамиятга эга. Чуқур бурғи кудукларини қовлашда, шахталар қуришида,

тоғли районларда туннеллар очишда таиатнинг бу ҳодисасига эътибор бериш керак.

Ер қобиғининг химиявий таркиби

1989 йилда америкалик олим Ф. У. Кларк 6000 тоғ жинслари намуналарини текшириб, ер қобиғининг ўртача химиявий таркибини аниқлади. Кейинчалик собиқ совет олимлари А.Е. Ферсман, А.П. Виноградов, норвегиялик олим В. М. Гольшмидт ва бошқалар ер қобиғининг химиявий таркибини ўрганишни давом эттириб, куп аниқликлар киритдилар.

Назорат саволлари:

11. Ернинг шакли тўғрисида эрамиздан олдинги ўтган олимлар фикри қандай?
12. Ер меридианининг узунлиги қанча?
13. Ер экваторининг узунлиги қанча?
14. Ернинг ўртача радиуси ва ер сатҳи қанча?
15. Ер шари неча қатламлардан иборат?
16. Геосфера нима ва у неча қатламлардан иборат?
17. Атмосфера нима ва у неча қатламдан иборат?
18. Литосферанинг химиявий таркиби нималардан иборат?
19. Ер қанча иссиқлик манбаига эга?
20. Герметик босқич нима?
21. Ер қобиғининг химиявий таркибининг аниқлашда қайси олимларнинг хизмати катта?

Таянч иборалар

Ер шакли. Ер тузилиши. Ер қобиғи. Геосфера. Литотсфера. Тропосфера. Стратосфера. Ионосфера. Моносфера. Гидросфера. Ер иссиқлик мамбаи. Ер сатҳи. Ер массаси.

3. МИНЕРАЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Режа:

1. Минераллар тўғрисида тушунча.
2. Минералларнинг турлари тўғрисида тушунча.
3. Минераллар қўриниши.
4. Минералларнинг хоссалари.
5. Тоғ жинсларини таркиби.
6. Тоғ жинсларини тузилиши.
7. Асосий минераллар.
8. Асосий бўлмаган минераллар тўғрисида тушунча.
9. Улуғ ўзбек олимларининг қимматбаҳо тошлар тўғрисидаги фикрлари.
10. Тоғ жинсларини ҳосил бўлиш жараёнлари тўғрисида тушунча.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Й. Эргашев “Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент Ўқитувчи –1990
2. М. З. Назаров ”Инженерлик геологияси” Тошкент Ўқитувчи –1980

Ернинг каттик қатлами, яъни литосферанинг биз ўрганадиган қисми жуда мураккаб таркибга эга. Биз унда катта-катта тоғлар ҳосил қилган ва кўпинча, текисликлар сиртида чиқиб ётган гранит, оғактош, кумтош каби жинсларини учратамиз. Масалан, бир бўлак мраммари олиб уни яхшилаб кўздан кечирсак, унинг майда ялтироқ доналар (зарралар) тўпламидан иборат эканлигини, янада диққат билан текшириб чиқсак, бу доналар маълум кимёвий таркибли кальций карбонат ёки кальцит кристалларидан иборат эканлигини кўрамыз.

Оддий гранитнинг таркиби анча мураккаб. Унда биз оқиш ёки сарғиш рангли номунтазам шаклга эга бўлган тиник кварц доналарини пушти, сариқ ёки кул ранг дала шпати доналарини, булар орасида эса қора ёки оқ тусли ялтироқ слюда пластинкаларини учратамиз. Табиатда бу моддалар ер пўстида юз берган физика-химиявий процесслар натижасида ҳосил бўлади.

Ер қобиғининг ичида ва сиртида бўлиб турадиган хилма-хил физика-химиявий жараёнлар натижасида вужудга келган табиий химиявий бирикмалар ёки соф элементлар минераллар деб аталади. Минераллар табиатда каттик, қуюқ ва газ ҳолда учрайди. Табиатда кўпчилик минераллар литосферада ҳосил бўладиган каттик тоғ жинсларини ташкил қилади. Биз кўриб турган кварц, дала шпати, слюда, кальцит шулар жумласидандир. Сув нефть ва табиатда жуда кам учрайдиган соф симоб каби табиий суюқ моддалар ҳам минераллар қаторига киради. Ниҳоят вулконли районларда ернинг ёриқларидан чиқадиган табиий газлар масалан карбонат ангидрид, сульфид ангидрид, ва бошқалар ҳам минерал деб аташ мумкин. Минераллар химиявий таркиби ва физикавий хоссалари жиҳатидан бир биридан фарқ қилади. Ҳозирги вақтда ер юзида маълум бўлган минераллар сони 7000 ортиқ, лекин уларнинг оз қисмигина табиатда кўп тарқалган. Тоғ жинслари ҳосил қилишда атиги 100 га яқин минерал асосий роль уйнайди. Бу минераллар тоғ жинси ҳосил қилувчи минераллар деб аталади.

Жинс ҳосил қилувчи минералларни уларнинг пайдо бўлишини, белгиларни тартиб ва хоссаларини билмасдан туриб тоғ жинсларини ўрганиб бўлмайди.

Каттик минераллар табиатда кўп ёқли кристаллар кўринишда ёки номунтазам шаклидаги доналар ёхуд яхлит массалар кўринишда (бу ҳолда уларнинг моддаси кристал табиатга эга бўлади). Ниҳоят аморф массалар кўринишида учрайди;

Минераллар алоҳида алоҳида учрайди ёки йирик йирик яхлит массивлар ҳосил қилади.

Кристалл жимслар жумласига кирадиган кўчпилик минералларни ўзига хос хусусияти уларнинг кўп ёқли маълум геометрик шаклда бўла олишидир.

Минералларнинг кристалланиш хоссаси уларни бошқа аморф шаклсиз) моддалардан фарқ қиладиган асосий белгидир.

Кўпчилик минераллар кристал ҳолда бўлади, жуда оз қисмигина аморф ҳолда учрайди. Кристал ҳолдаги минералларга масалан ош тузи (галит) флюорит, олмос, магнит ва бошқалар киради, аморф ҳолдаги минералларга эса фосфорит, опал ва бошқалар мисол бўла олади.

Кристалларнинг ёқлари, кирралари ва учлари бўлади. Кристаллар бу белгиларига кўра бири иккинчисидан фарқ қилади. Кристалларнинг ёқлари қирилари ва учларининг сони ҳар бир минерал кристалида ўзига хосдир. Бундан ташқари кристалларнинг бири иккинчидан улардаги текислик (Р ҳарфи билан белгиланадиз) марказ (С ҳарфи билан белгиланади ва ўқлар (Е ҳарфи билан белгиланади) билан фарқ қилади. Кристаллардаги текислик ўқлари симметрия элементлари деб талади. Симметрия элементлари минерал кристалида чекланган бўлади. Минераллар кристалид 32 хил симметри элементи қуйидаги 7 хил системани бошқача айтганда сингонияни: триклин, моноклин, ромбик, тригонал, гексагонал ва куб сингонияларининг ҳосил қилади.

Бу сингонияларга кирувчи минераллар кристалида ёқ, текислик, марказ ва ўқ чегараланган бўлади. Бир минерал иккинчисидан яна шулар билан фарқ қилинади. Ҳамма минералларни шартли равишда қуйидаги икки гурппага бўлиш мумкин.

- 1) Оч тиниқ рангилар гурппаси. Буларга рангсизлар, оқлар, оқ очиқ сариқлар, сариқлар, пуштилар (кварц, дала шпатлари, гипс кальцит ва бошқалар киради.)
- 2) Тўқ ранглилар, сал ялтироқлар гурппаси. Буларга қора, тўқ ҳаво ранг, тўқ жигарранг ва бошқа рангли минераллар (сохта мугуз-магний кальций силикат $MgCa(SiO_3)_2$ авгит ва шу кабилар) киради.

Минералларнинг физикавий хоссалари қуйидагилардан иборат:

1. Ранги: Минераллар ниҳоятда хилма-хил рангда: яшил, сариқ, қизил, қора, пушти ва бошқа рангларда учрайди. Минераллар ранги, баъзан, икки рангнинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Бундай минераллар оч сариқ, қорамтир, яшил оч яшил, тўқ қизил ва ҳоказо минераллар деб аталади.
2. Тиниқ-тиниқмаслиги. Минераллар кристали пластинкачасининг нур ўтказиш даражасига қараб, тиниқ, ярим тиниқ, хира ва тиниқмас хилларига бўлинди. Масалан, тоғ хрустали, гипс, ош тузи, флюорит тиниқ минералларга: опал, хальцедон – ярим тиниқ, дала шпати – хира: пирит, магнетит-тиниқмас минералларга киради.
3. Ялтироқлиги. Минералларнинг сирти ёруғлик нуруни маълум даражада қайтаради. Баъзи минералларнинг сирти хира, бошқа минералларнинг сирти эса ялтироқ бўлади. Минералларда шишасимон металлсимон садафсимон кул ранг тусдаги ялтироқлик кўпроқ тарқалган.
4. Ёпишганлиги. Минералларнинг қўшилиш жойидан варақ-варақ бўлиб ажралиш ёпишганлик дейилади. (3 расм). Ёпишганлик

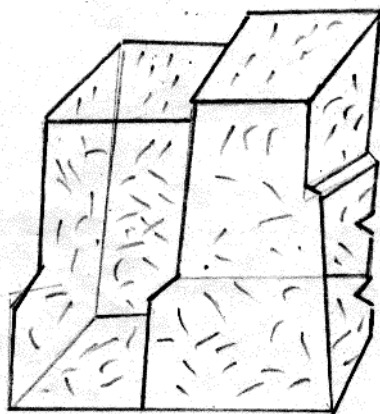
минераллар кристалида бир неча хил бўлади: ўта мукаммал, мукаммал, номукаммал ёпишганликлар. Ёпишганлик баъзи минералларда мутлақо бўлмаслиги ҳам мумкин.

5. Синиши. Минералларнинг энг муҳим белгиларидан бири синишдир. Минераллар синдирилганда ёки бўлганда ҳосил булган текис ёки нотекис юза минералларнинг синиш хоссаси деб аталади. Синиш бир неча хил бўлади: ғудур синиш-чиғаноқнинг ички юзасига ўйшади. Буни кварц, опал ва бошқаларда кўриш мумкин. Чукиртак синиш-бунда минералларнинг синган юзасида майда тикан йўллари сингари чизиклар ҳосил бўлади. Бу асбест, кремний минералларида кўринади. Чангли синиш-синик юзасида чанг зарралари ёпишиб қолганга ўхшади. (каолин).
6. Зичлиги. Минералларни белгилашда уларнинг зичлиги ҳам катта аҳамиятга эга, минералнинг зичлиги унинг шу ҳажмдаги сувдан неча марта оғир ёки енгиллигини кўрсатади. Минералларнинг зичлиги бир-биридан катта фарқ қилади. Масалан, нефтнинг зичлиги $0,8 \text{ г/см}^3$ га, олтинники- $18,2 \text{ г/см}^3$ га платинаники эса 19 г/см^3 га тенгдир. Минераллар зичлигига кўра қуйидагича бўлиши мумкин: енгил минераллар (зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$ -гипс, галит ва бошқалар), ўртача зичликдаги минераллар (зичлиги 2,5 дан 4 г/см^3 гача – кварц, дала шпати, слюда ва бошқалар) ва оғир минераллар (зичлиги 4 г/см^3 дан катта) – рудавий минераллар ва хоказо). Зичлиги 2,5 дан то 9 г/см^3 гача бўлган минераллар кўп тарқалган.
7. Қаттиқлиги. Минералларни ўрганишда уларнинг физикавий хоссалари ичида қаттиқлиги катта аҳамиятга эга минералларнинг қаттиқлиги маълум бўлган бошқа минераллар юзасига суриш ёки уни тирнаш йўли билан аниқланади. Қаттиқликни аниқлаш учун ишлатиладиган маълум қаттиқликдаги минераллар асосида Ф. Моос қаттиқлик шкаласи тузилган (1 жадвал). Масалан, магнитавий темиртошнинг қаттиқлигини аниқлаш керак булсин. Бу минерални дала шпати тирнайди (чизади, лекин у дала шпати тирнамайди. Демак, дала шпати магнитавий темиртошдан қаттиқ экан.

Лекин қаттиқлик шкаласида дала шпатидан аввал келади апатит магнитавий темиртошни тирнамайди. Шундай қилиб, магнитавий темиртош қаттиқлик жиҳатидан апатит билан дала шпати орасида туради, яъни унинг қаттиқлиги тахминан 5,5 г тенг. Далада текшириш практикасида, кўпинча, бу минераллар ўрнига «қаттиқлик ўринбосалари» ишлатилади:

Қаттиқлик ўринбосалари		Қаттиқлик
Юмшоқ қалам	1	га яқин
Тирноқ	2...2,2	“
Мис чақа	3...4	“
Синик шиша	5	“
Қаламтарош	6	“
Эгов (ёки кварц)	7	“

«Каттиқлик ўринбосалари» ёрдамида турли минералларнинг каттиқлигини тахминан билса ҳам аниқлаш мумкин. Баъзи минералларда алоҳида физикавий хоссалар, масалан мўртлик, силлиқлик, магнитавийлик, таъм, ҳид ёглилик ва бошқа хоссалар ҳам бўлади. Бу хоссалар баъзи минераллар учун хос белги бўлиши ҳам мумкин, масалан, галит (ош тузи) – шўр, олтингугурт-хидли, тальк-ёғли ва хоказо.



3-расм.

Кальцит кристаллининг мукаммал уланиши.

4. Тоғ жинсларининг таркиби ва тузилиши.

Табиатда кўп учрайдиган минераллар тоғ жинсларини ҳосил қилувчи асосий минераллар деб аталади. Минераллар асосан литосферада бўладиган табиий жараёнлар маҳсулидир. Ер пўстининг турли районларида табиий шароит ҳар хил бўлганлигидан турлича минераллар пайдо бўлади. Табиий шароитнинг ўзгариши оқибатида минераллар ҳам ўзгаради. Шундай қилиб, минераллар мутлақо турғун, ўзгармайдиган нарса эмас. Аксинча, ҳар бир минераллар ер пўстида тўхтовсиз содир бўлиб турадиган мураккаб ва хилма-хил жараёнлар таъсирида ўзгаради. Шунинг учун биз минералларнинг келиб чиқишини уларнинг вужудга келиши, мавжуд бўлиши ва кейин бўладиган ўзгаришлар билан бирга олиб қараймиз.

Минераллар ҳосил бўлиш шароитларига қараб – бирламчи ва иккиламчи минералларга бўлинади.

Бирламчи минераллар-бевосита магмадан ажралиб чиққан минераллар, иккиламчи минераллар эса магма қотгандан кейин унга ташқи муҳит таъсири натижасида ҳосил бўлган минераллардир. Тоғ жинси ҳосил қилувчи минераллар тоғ жинси таркибидаги ўрнига қараб иккига: бирламчи минераллар билан иккиламчи минералларга бўлинади.

Кўп тарқалган жинсларнинг таркибида учрайдиган бирламчи асосий минераллар жумласига кварц, дала шпатлари, пироксенлар, амфиболлар, биотит, асосий бўлмаган минераллар жумласига эса оливин, нефелин, лейцит киради. Тоғ жинси ҳосил қилувчи иккиламчи минераллар қуйидагилардир: апатит, магнетит, тиганит, циркон. Лекин шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, инсоннинг ҳаётида энг кўп тарқалган минераларгина катта аҳамиятга эга

бўлмай, балки сийрак учрайдиган минераллар ҳам катта аҳамиятга эгадир. Улар бизнинг давримизда ишлаб чиқариш учун ниҳоятда муҳимдир.

Ернинг каттиқ қобиғидаги минераллар ҳар хил химиявий элементлардан тузилган. Кўпчилик минераллар таркибида асосан кислород, кумтупроқ алюминий, темир, кальций ва бошқа химиявий элементлар учрайди. Минераллар химиявий таркиби жиҳатидан қуйидагича классификацияланади:

1. Соф элементлар синфи-ҳозирги вақтда табиатда эркин ҳолда учрайдиган бундай минералларнинг 35 дан ортиқ тури учрайди. Улар ичида металллар ҳам бор. Масалан, соф металллар жумласига олтин, платина; металлмаслар жумласига эса соф углероднинг шакл ўзгаришлари бўлган олмос билан графит киради. Табиатда эркин ҳолда учрайдиган минералларга, масалан қуйидагилар мисол бўла олади:

Сульфитлар-пирит FeS , марказит- FeS_2 халькопирит (мис колчедани) CuFS_2 . Пирит табиатда энг кўп тарқалган:

оксидлар – кварц (тиниклари тоғ хрустали, зангориси аметист (гематит) яширин кристаллангани - қизил темиртош, яхши кристаллангани – темир ялтироғи (Fe_2O_3) магнетит Fe_2O_4 , корунд (қизил ранглиси ёқут, майда донадор қора ранглиси жилвир) Al_2O_3 . Бу синф минералларидан табиатда энг кўп тарқалгани кварцдир:

сувли оксидлар – опал $\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, лимонит (кўнғир темиртош) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ минераллари. Булар ичида галит табиатда кўп учрайди:

Карбонатлар. Бу синфга кенг тарқалган кальцит (оғак шпати: тиниклар – исланд шпати) CaCO_3 (кучсиз кислота таъсирида каттиқ қайнайди), доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (порошоги кислотада «қайнайди») ва сидерит (темир шпати), FeCO_3 (қиздирилган хлорит кислотада вижиллаб парчаланади) киради.

Сульфатлар. Буларга гипс (енгил шпат, майда доналиги алебастр, ипакдек ялтироқи – семенит) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (берк нейда қиздирилса, ундан сув ажарлиб чиқади), ангидрид (сувсиз гипс) CaSO_4 киради.

Фосфатлар-апатит (хлорли апатит ва фторли апатит) $\text{Ca}_5(\text{ClF})(\text{PO}_4)_3$, фосфорит $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$.

Силикатлар. Бу синфга кировчи минераллар химиявий таркиби мураккаб – оливин (перидотит, гранатлар, алмандин, гроссулар, андралит, авгит, сохта мугуз, тальк, серпентин (толалари асбест) каолинит, мусковит (калийли слюда) биотит (темир-магнийли қора слюда), хлоритлар, глауконит (гидрослюда группасидан), ортоклаз микролин, альбит (натрийли плагиоклаз), анортит (кальций плагиоклаз) лабрадорит (натрийли плагиоклаз) нефелин (элфолит мойли тош) ва лейцит.

Қимматбаҳо тошлардан қадим замонлардан бери халқ хўжалигида фойдаланилиб келинган. Буюк ўзбек олими Абу Райҳон Берунийнинг бу тошлар ҳақидаги фикрлари хусусида С. У. Ибодуллаев қуйидагиларни ёзади.

Абу Райҳон Беруний «Келажакда тоғларда, дарё, денгизлар тубида ва ер қатламида каттиқ ҳамда суюқ ҳолатдаги маъданлар топилишига ишончим комил» деб айтган эди. Қимматбаҳо тошлар жуда қадимдан одамларга маълум. Геродотнинг ёзишича, Ўрта Осиёнинг шимолий қисмида яшаган қабилалар мис

ва темирдан фойдаланиш усулини ўша замонлардаёқ билганлар. IX-X мис конлари бўлган. Ўша даврда калай (Зирабулок), олтин (Зарафшон), феруза, лаъл, ёқут (Бадахшон, Хўжакент, Исфара) конлари бўлганлиги ҳам тарихдан маълум.

Узоқ ўтмишдаги аجدодларимиз олтин, кумуш, металллардан ташкари темир, калай, симоб, олтингугуртдан ҳам фойдаланганлар. Қимматбаҳо тошларни тозалаб, ишлаб ҳаёт учун зарур бўлган меҳнат қуроллари ясашни ўрганганлар. XI аср бошларида гениал ўзбек олими Абу Райҳон Беруний минералогия соҳасида ҳам кўп ишлар қилган машҳур табиатшунос эди. У ўзининг «Қимматбаҳо тошлар» китобида маъданларнинг таърифини, тош кесишнинг эликдан ортиқ йўлини ва уларнинг нархларига доир маълумотларни баён этган. Шу билан бирга у олтиннинг хоссалари ва олтин конларини батафсил ўрганган. Кейинги асрларда ҳам бинокорлик ва заргарликда ишлатиладиган тошларни текшириш ишлари олиб борилган.

Улуғ Октябрь революциясидан кейин қимматбаҳо тошлардан фойдаланиш янада ривож топди. Совет геологлар Ўрта Осиёда бинокорлик ва заргарлик ишларида фойдаланиладиган маъд анларнинг юздан ортиғини аниқлади.

Энди айрим табиий тошларнинг ишлатилиши ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Ҳақиқаттош (киноварь). Ўрта Осиёда қадим замонларда машҳур. Ранги қизил, ялтироқ. Бошқа маъданлардан суюқлантириш усули билан ажратиб олинади. Ундан симоб олинади.

Чақмоқтош (кварц). Бинафша рангда. Табиатда 200 хили учрайди. Унинг оқ, кўк ва қора рангли хиллари бор. Ўрта Осиёда тузтошнинг бир неча конлари бор. У металлларни осонроқ суюқлантиришга ёрдам беради. Бу минералдан мамлакатимизда энг яхши оптик асбоблар тайёрлашда фойдаланилади.

Олтингугурт. Ранги сарғимтир, кўпинча, кристалл шаклида учрайди. Ундан саноатнинг кўпгина тармоқлари учун зарур бўлган сульфат кислота резина, гугурт ва буёқ ишлаб чиқарилади.

Феруза – кўк, яшил, ҳаво ранг бўлади. Унинг шарқ халқлари ҳар хил зебзийнатлар учун ишлатиб келганлар. Феруза бир неча юз йиллар давомида конлардан қазиб олиб келинган. Ҳозир Ўрта Осиёда ўнларча феруза кони топилган.

Мис металл сифатида электротехникада, машинасозликда ҳар хил асбоб, идишлар тайёрлашда ишлатилади.

1202 **Платина** группачаси металлларининг энг муҳим хоссалари уларнинг қийин суюқланиш, электр ўтказувчанлиги ва химиявий турғунлигидир. Бу металллар шу хоссалари туфайли химия саноатида, электротехникада ва саноатнинг бошқа тармоқларига кўп ишлатилади.

Молибденит – саноатда муҳим аҳамиятга эга бўлган металл – молибден олинadиган бирдан-бир саноатбоп хомашёдир. Бутун дунёда қазиб чиқариладиган металлларнинг 90% га яқини юқори сифатли пўлат ишлаб чиқариш учун сарфланади. Қолган қисми электротехникада, буёқчилик ишларида, симсиз телеграфда химия саноатида ишлатилади.

Хулмас минераллрни ўрганиш халк хўжалигида катта ахамиятга эга. Бошқа қазилмарлар қаторида кўзни қамаштирадиган қиматбаҳо минерал конлари жуда кўп.

Литосферанинг қалин қатламларини ҳосил этган бир ёки бир неча минераллардан ташкил топган табиий брикмалар тоғ жинслари деб юритилади. Тоғ жинслари полиминерал (кўп минералли) ва мономинерал (бир минералли) бўлиши мумкин. Полиминерал тоғ жинслари ҳар хил минералдан мономинерал тоғ жинслари эса бир минералдан иборат бўлади. Кўп минералли тоғ жинслари гранит, бальзалът, льёз ва бошқалар кварц, ортоклаз, полигиоклаз ва слюда минераллардан иборат. Мономинерал тоғ жинсларига оҳактош, гипс ва мрамар мисол бўла олади. Улар ҳар хил геологик факторлар таъсири остида ҳосил бўлади. Бу факторларнинг биринчи хили ер остида таъсир қилиб ички ёки эндоген факторли факторлар деб, иккинчи хили эса литосферанинг сиртки қатламларида таъсир қилиб, улар ташқи ёки экзоген факторлар деб аталади. Экзоген кучлар қаторига, масалан вулкон ҳодисалари, тоғ ҳосил бўлишини вужудга келтирувчи кучлар ва бошқалар қиради, экзоген кучларига қуёш энергияси, шамол сув ва бошқалар қиради.

Эндоген факторнинг магманинг совиши натижасида ҳосил бўладиган тоғ жинсларини, масалан гранитлар, порфирлар ва бошқаларни вужудга келтиради. Бу тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши магма ва ундан содир бўладиган процесслар билан боғлиқлиги сабабли улар магматик ёки отқинди тоғ жинслари деб аталади. Бош қа тоғ жинсларининг ҳаммаси магматик тоғ жинсларидан маълум физик, геологик ҳодисалар натижасида ҳосил бўлади. Ниҳоят тоғ жинслари суюқланган магмага ёндашиши ва шунингдек литосферанинг чуқур қаватларида жойлашганларига юқори харорат қириб қолган химиявий моддалар таъсирида уларни ташкил этувчи элементларнинг қайтадан группаланишига олиб келади. Бундай жинслар метоморфик тоғ жинслари деб аталади. Уларга гинейслар, роговиклар сланецлар ва бошқалар қиради.

Чўқинди тоғ жинслари ер юзасида азалдан мавжуд тоғ жинсларининг емирилиши ва уларнинг йиғилишидан ҳосил бўлади. Бу тоғ жинслари қуруқликда ҳам сув ҳафзаларининг тубида ҳам тўпланади. Ернинг пўсти юқорида айтилган уч хил тоғ жинсларидан ташкил топлаган бўлиб аммо унинг масасини 95% магматик ва метаморфик тоғ жинслари ташкил қилади.

Назорат саволлари

1. Минерал деб нимага айтилади?
2. Минералларнинг ер юзасида неча сони мавжуд?
3. Минераллар қандай ҳосил бўлади?
4. Минераллар неча хил тури бор?
5. Тоғ жинсларининг асосий таркибини ташкил қилувчи минераллар сифатида қанча минерални биласиз?
6. Минералларнинг қандай хоссалари мавжуд?
7. Тоғ жинслари қандай тузилашларга эга?
8. Тоғ жинслари қандай тузилишларга эга?
9. Асосий минераллар деб қанақа минералларга айтилади?

10. Асосий бўлмаган минераллар группаларга қайси минераллар киради?
11. Тоғ жинслари қандай ҳосил бўлган?
12. Тоғ жинсларини ҳосил бўлишига сабаб бўлувчи эндоген ва экзоген факторлар нималардан иборат?

Таянч иборалар

Минераллар минерал сони. Минераллар тури. Минералар ҳосил бўлиши. Минерал хосалари. Минераллар ҳолати. Минераллар тузилиши. Асосий минераллар. Асосий бўлмаган минераллар. Тоғ жинсларини ҳосил бўлиши. Эндоген. Экзоген.

4. ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ АБСОЛЮТ ВА НИСБИЙ ЁШИ.

Режа:

1. Тоғ жинслари абсолют ёши.
2. Тоғ жинслари нисбий ёши.
3. Эндоген ва экзоген жараёнлар
4. Ер қобиғининг тебраниш ҳаракати.
5. Ер қатламини пайдо бўлиши.
6. Ер қатлами ётиши шакллари

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент - Уқитувчи - 1990.
2. М.З. Назаров «Инженерлик геологияси» Тошкент-Уқитувчи - 1980.

Тоғ жинсларининг йил ҳисобида ифодаланган ёши уларнинг абсолют ёши деб аталади. О. И. Исломов, Ш. Ш. Шорахмедовларнинг фикрича тоғ жинсларнинг абсолют ёшини аниқлашда радиоактив усулдан фойдаланилади. Бу усул химиявий элементнинг (уран, калий, рубидий ва бошқалар) радиоактив парчаланишига асосланган.

Ҳозирги вақтда қадимий тоғ жинсларининг ёшини аниқлашнинг уран кургошинли, калий аргонли, рубидий стронцийли, уран галлийли усуллари бир мунча ёш тоғ жинслари учун углеродли ва уран ионидли усуллари мавжуддир. Бу усуллар назарий ва амалий жиҳатдан пухта ишлаб чиқилган.

Масалан: бир грамм урандан парчаланиш натижасида бир йилда қанча кургошин ҳосил бўлишини билган ҳолда ва шу минералда уларнинг биргаликдаги миқдори қанчалигини аниқлаб маълум ҳисоблашлар орқали тоғ жинсидаги минералнинг абсолют ёшини аниқлаш мумкин. Углероднинг айрим парчаланиш даври 5568 йилга тенг, бу усул ёрдамида ёш тоғ жинси қатламининг ёшини белгилаш мумкин. Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш геологик ишларида кенг фойдаланиладиган усуллардан ҳисобланади.

Ер пуствлогини ташкил этувчи катламларнинг абсолют ёшини аниклашда Ўзбекистон ФА геология институтининг илмий ходимлари олиб борган ишлар катта ахамиятга эга. Бу соҳада шу геология институтининг директори геология минерология фанлари доктори Ўзбекистон ФА академиги И. Ф. Ҳамрабаев ва геология ва минерология фанлари номзоди К. А. Аскаронинг гарбий Ўзбекистондаги магматик жинсларининг абсолют ёшини аниклашга бағишланган ишлари яхши натижалар берди.

Геология Ер катламларининг кайсиси олдин кайсиси кейин пайдо булганини нисбий аниклаш усули нисбий ёш аниклаш усули деб аталади. Бу усулда тоғ жинси катламлардаги усимлик ва хайвон колдикларини топиб уларнинг бирини иккинчисига таккослаб курилади. Ёнг оддий хайвонлар ва усимликлар колдиги бор сатхий катлам ундан юкорида утувчи катламга нисбатан кекса хисобланади. катламларнинг олдин ёки хосил булганлигини ҳамда таркибини литология ва стратиграфия фанлари текширади. Бу катламлар орасидаги усимликлар колдигини полиоботаника хайвонлар колдигини эса палеантология текширади.

Органик колдикларни текшириш натижасида тоғ жинслари катламларининг ёнг олдин пайдо булганлари ва ундан кейин хосил булганлари аникланади ва геохронологик шкала тузилади:

Ёткизиклар	Вактлар
Кайнозой группаси	Кайнозой эраси (янги эра)
Мезозой группаси	Мезозой эраси (урта эра)
Палеозой группаси	Палеозой эраси (кадимги эра)
Протерозой группаси	Протерозой эраси (эски эра)
Археозой группаси	Археозой эра (бошлангич эра)

Геологик ёткизикларнинг хронологик булиниши даврлар булинишига тугри келади.

Ёткизиклар	Вактлар
группа	эра
система	давр
булим	эпоха
яроус	аср

Геохронология жадвалига кирган эралар даврлар, эпохалар, номи бирор жойининг ёки тоғ жинсининг таркибига мослаб куйилган. Масалан полиозой эраси, номи 1838 йилда А.С. Сехживик томонидан берилган. Кембрий даври англиядаги кадимги Уэльс графлигининг номидан, силур ҳам шу ердаги кабила номидан, девон англиядаги Девоншир графлиги номидан олинган. Тошқумир даври шу давр катламида кумир куп булганлиги учун, юра даври Франциядаги Юра тоғида аникланганлиги учун, бур даври юткизиги бур жинсига бой булгани учун шундай номлар билан аталган. Юкоридагилардан маълумки, ер катламлари нисбий ёшини аниклашда хар бир катламнинг тартиб

ёши навбатини белгилаб, улар узига хос номлар билан аталган. Бу номлар умумгеологик конгрессларда қабул килинган. қуйидаги геохронологик жадвалда ер қатламларининг нисбий ва абсолют ёшини аниқлашга доир маълумотлар берилган.

Ернинг устки қавати яъни ер қобиғи (литосфера) узлуксиз равишда доимо ҳаракат қилиб, тебраниб ва узининг геоморфологик қиёфасини узгартириб туради. Литосферанинг узгариши ва ҳаракати ернинг ички қисмидаги эндоген кучлар таъсирида ер қобигининг тузилиши ҳаракати тебраниши қутарилиши ва пасайиши сингари тектоник ҳодисалар юз беради.

Экзоген ёки сиртки кучлар таъсирида эса ер юзаси узгаради. Ернинг ҳозирги қиёфаси, яъни материк ва океанлар қуп йиллар давомида ички ва сиртки кучлар таъсирида вужудга келган.

Ер қобигининг тебранма ҳаракати – эперогенез.

Ер қобиғида тусатдан юз берадиган қиска муддатли қимирлашдан ташқари бошқа характердаги ҳаракатлар ҳам бўлиб туради. Бу ҳаракат шу қадар суғ бўладики, қундалиқ ҳаётда биз уларни сезмаймиз. Ер қобигининг бундай ҳаракати қуруқликнинг аслий тебраниши деб юритилади.

Ер қобиғидаги маълум қисмидаги асрий тебраниш жараёни натижасида айрим ерларнинг секин аста қутарилиш ёки қуқиш ҳодисаси бўлиб туради. Ана шундай жуда секинлик билан узок муддат этадиган биологик ҳодиса тебранма ҳаракат – эпейрогенез деб аталади. Тебранма ҳаракат натижасида баъзи жойлар қутарилиши оқибатида қуруқлик қатталаша боради баъзи жойлар эса қуқиб денгиз тубига туша боради. Масалан, Скандинавия ярим ороли қутарилиши натижасида унинг территорияси қенгаймоқда. Болтик денгизининг жанубий соҳили, қора денгиз, Ла-Манш бугози ва Мичиган қули соҳиллари эса секин аста қуқиб бормоқда 11.04.92. Қуруқликнинг пасайишига Голландия территорияси классик мисол бўла олади. Голландияликлар уз мамлақатини денгиз суви қоплашидан сақлаш учун доимо тугон устига қуқишга мажбурдирлар. М. Баҳодиров фикрича, тебранма ҳаракат айрим малакатларда иқдикнинг узгариши ҳам сабаб бўлиши мумкин.

Масалан, атлантика океанидан қелаётган Гольфстрим иссиқ оқими тебранма ҳаракат таъсирида уз йулини узгартирса Европада иқлим совий бошлайди, ҳатто Мурманск порти тамомила музлаб қолади. Тебранма ҳаракат натижасида вертикал узгаришигина эмас, балки горизонтал узгаришлар ҳам бўлади. Чунончи Калифорния территориясидан утқазилган геодезия ишлари вақтида пухта текширилган нуқти 38 йил (1868-1906 йиллар) мобайнида уз урнини узгартирган ва урта ҳисобда ҳар йили 0,052 м тезликда шимол томонга сурилган.

Демак тебранма ҳаракат натижасида материкнинг айрим қисмида дастлабки бошланғич ҳолат бир мунча узгарар экан. Аммо тоғ қинсларнинг горизонтал ҳолати узгармайди. Шунинг учун унинг устидаги иморатлар ва иншоотлар мустаҳкамлигига таъсир этилмайди.

Ер катламларининг пайдо булиши ётиш шакллари

Литосферада буладиган суст энейрогеник ҳаракатлар тоғ системаларини ҳосил қилмайди. Тоғлар бошқа ҳаракатлар натижасида ҳосил булади. Баъзи ходисалар таъсирида ер катламларининг нормал ҳолатдаги текис ва кат-кат тузилиши бузилади ҳамда аввалги шаклини қисман ёки батамом узгартиради. Баъзан каватларнинг горизонтал (нормал) ҳолати кескин равишда бузилади. Бу узгаришлар натижасида ер устида баланд тоғ ясси тоғ, тепалик ва ботик ерлар пайдо булади. Бу хилдаги ходисалар орогениз деб ёки тоғ ҳосил қилувчи ёхуд геотектогениз (тоғ булиши) деб аталади.

«Ер юзидаги тоғлар орогениз натижасида пайдо бўлган». Ер устки кийёфасининг узгаришига геотектоногениз ҳаракатидан ташқари сув ва шамол катта рол уйнаган. Масалан, Колорадо дарёси водийсидаги чуқурлиги 2000 м дарра, шунингдек саҳролардаги бархан ва дюнлар денудацион ходисалар натижасида, яъни сув, музлик ва шамол таъсирида пайдо бўлган. Бундан ташқари, вулкон отилиши натижасида ҳам ер юзида бир неча минг метр баландликдаги тоғлар пайдо булади бу хилдаги тоғлар, шунингдек, дюн ва барханлар аккумуляцион тоғлар деб аталади.

Бирок, тоғларнинг қупчилиги ернинг ички қисмидан қучлар таъсирида пайдо бўлган. Ер ости қучлари таъсирида катламлар уз ҳолатини текислигини узгартиради ва айрим жойларда денгиз сатҳига нисбатан бир неча юз , хатто бир неча минг метр қутарилади. Булар тектоник тоғлар деб аталади, чунки бу тоғларнинг пайдо булишда ер катламларининг дастлабки ҳолати дислокация катламларнинг силжиб уз урнидан қузғалиши жараёни натижасида узгарган (2). Кавказ Олтой, Химолай, Альп, Тяньшан, Чоткол, қурама ва бошқа тоғлар орогенез қучлар натижасида қилиб қикқан ва бир биридан узун водийлар билан ажралган.

Текисликда горизонтал ҳолда бўлган ер катламлари бу тоғларнинг қияликларида горизонтал ҳолатини йукотади. Тоғнинг маркази қисмида катламларнинг ётиши кескин узгарган булади. Ер катламлари жуда узгарган ҳолатларни олади, улар қупинча тик ҳолда қелган булади. Бундан бу ердаги ер қозигида тоғ системаларини ҳосил қилган жуда интенсив ҳаракатлар қодир бўлган деб ҳулоса қикариш мумкин. Бундай тоғларда ер катламлари қандай вазиятда ётмасин умуман тоғ архитектурасининг асосида ер қобигининг қуқилишидан ҳосил бўлган катта қуқилмалар ётиши маълум бўлди. Бу ҳаракатлар ер қобигининг айни участкасида денгиз ётқизикларининг бир неча қилометр юқори қутарилиши учун етарли қуч мавжуд бўлган ҳоллардагина юзага қелган. Дислокация вақтида ер қобиги қучли тебранади. Демак, литосфера геологик процесслар таъсирида доимо тебраниб ва ҳаракат қилиб туради.

Орогенезис натижасида вужудга қеладиган муҳим структура шакллари билан танишиб утамиз.

Дислокацияларнинг ҳар хил шаклларини қилиш, тоғларнинг ҳосил булиши масаласини тугри ҳал қилиш тоғларни вужудга қелтирган қучларни белқилаш, ер қобигини урганиш, қойдали қазилма қонларини белқилаш, ва уларни қидириш, улардан рационал қойдаланишга ёрдам беради.

Ер катламларида тангенциал кучлр натижасида букилма хосил булади (7 расм). Агар биз бир неча букилмаларни олиб курсак, уларнинг кутарилган жойини ёки кейин паст тушган жойини учратамиз. Дунгликлари юкорига каратилган кабарик букилмалар антиклинал букилмалар ёки геологлар таъбири билан айтганда антиклиналар дейилади. (8- расм).

Ботик яъни чуққиси пастга караган букилмалар синклинал букилмалар ёки синклиналлар ва мулъдалар дейилади. Купинча букилмаларнинг ювилиб кетган қисмларини хаёлан тиклашга, хаво букилмалари қуришга тугри келади. Агар ер қобигининг қушни участкаларидаги горизонтал кучларининг айирмаси катламларнинг бир биридан ажралишига олиб борса, уларда бир бирига нисбатан горизонтал силжиш юз беради. Ер катламларининг бундай горизонтал силжиши силжиш деб аталади. (8-расм). Агар қушни участкаларнинг вертикал қучи таъсирига катламлар уртасидаги боғламлар бузилиб, улар бир бирига нисбатан вертикалига силжиган бўлса, бундай силжиш узилма деб аталади. (10-расм). катламларининг бир бирига нисбатан вертикал силжиш катталиги узилма амплитудаси деб аталади. Агар катламларнинг силжишида уларнинг яхлитлиги бузилмаса, бу ҳолда тирсакли букилма ёки флек скра вужудга келади. (9- расм).

Купинча, узилмалар маълум бир қизик бўйича юз бермайди, балки ҳар хил узилма қизиклари бўйича ҳосил бўлган бир неча узилмалар серияси ҳолида учрайди. Булар горст ва грабенлардан иборат.

Горст бир жойнинг икки томони маълум даражада пастга тушиб уртаси қутарилиб қолганда ҳосил булади (10- расм). Агар аксинча бир жойнинг уртаси пасайиб ёки қутарилиб қолса, у ҳолда грабен ҳосил булади.

Дислокациянинг шу қаби шакллари келтирувчи ички эндоген қучлар литосферанинг факат сиртиниға узгартирмай, балки унинг тектоникасини ҳам жуда узгартиради. Бу қучлар тектоник қучлар номини олган.

Назорат саволлари.

1. Тог жинслари абсолют ёши қандай аниқланди?
2. Тог жинсларини нисбий ёши қандай аниқланди?
3. Тохронологик жадвалига қирган эралар, даврлар, эпохалар, номи нимага мослаб қуйилган?
4. Геологик ётқизиклар хронологик бўлишини нимага тугри келади?
5. Ернинг аслиб тебраниши деб нимага айтилади?
6. Ернинг тебранма ҳаракати деб қандай ҳаракатга айтилади?
7. Ер катламлари қандай пайдо булади?
8. Ернинг катламларини етиши деганда нима тушунилади?
9. Мулъдалар деб нимага айтилади?
10. Терсакли букилмалар ер катламларида қандай пайдо булади?

Таянч иборалар

Абсолют ёш. Нисбий ёш. Ёткизик. Эндоген куч. Экзоген куч. Аслий тебраниши. Энейрогенез. Тестектогениз.

5. ГЕОМОРФОЛОГИЯДАН УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Режа

1. Геоморфология тугрисида тушунча
2. Рельеф шакллари
3. Рельеф турлари
4. Текисликларни хосил булиш шароитлари
5. Текисликлар куринишлари
6. Рельефнинг табакаланиш даражаси
7. Иборат ва иншоотлар куринишида рельефнинг урни
8. Мухандислик геоморфологиясини вазифалари

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Укитувчи – 1990
2. С. Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Тошкент – Укитувчи – 1988

Геоморфология фани ер устида мавжуд булган рельеф шакллариининг пайдо булиш шароитини, ташки белгиларини, уларнинг тараккиетини, шакллар уртасидаги узаро генетик боғланишларини ва географик таркалишини ургатадиган фан.

Ер кабигининг устки кисмида мавжуд булган баланд-пастлик ва нотекисликлар йигиндиси рельеф деб аталади. Бундай пас-баландлик ва нотекисликлар ер кабигида доимий харакатда булиб турганлиги учун вақт давомида узининг эски шакллариини узгартириб, янги шаклларга айланиб туради. Бундай, узгаришлар ернинг эндоген (ички) ва экзоген (ташки) кучлари таъсири натижасидир.

Рельефнинг шакл ва турлари

Рельефнинг пайдо булишига караб уни, тектоник, эрозион ва аккумулятив шакл турларига ажратиш мумкин.

Тектоник шакллар ер кабигининг харакати натижасида хосил булади. Буларга тоғ тизмалари, текисликлар, океан чуқмалари таллукли булиб, улар ер юзасининг асосий рельефини ташкил килади.

Эрозион шакллар амтосфера, даре ва ер ости сувларининг тоғ жинсларини емирилишидан юзага келади. Уларга тоғ дараси, дарё водийлари, жарликлар, сойликлар, чуқурликлар мисол була олади.

Аккумулятив шакллар (даре супалари, бархонлар ва хоказо) емирилган тоғ жинсларининг даре сувлари ва шамол ёрдамида бир жойдан иккинчи жойга олиб келиб ёткизилишидан хосил булади.

Рельефнинг эрозион ва аккумулятив шакллар уз куринишини вақт утиши билан узгартиради.

Рельеф турлари

Ер юзасининг катта-катта майдонларида маълум бир рельеф турларининг пайдо булишида ва геологик тузилишида узаро ухшашлик ва такрорланиш кузатилади.

Рельефнинг 50 га якин турлари бор. Шулардан асосийлари учта: текислик, паст-баланд ва тогли турларидир.

Рельефнинг текислик тури курукликнинг катта майдонларини эгаллайди унинг юзаси текисликдан ёки кичик паст-баландликлардан ташкил топади.

Текисликлар денгиз суви сатхига нисбатан жойлашишига караб: пасткам (денгиз суви сатхидан паст), ботик (усту текис ялангликдан ёки 200 м.гача абсолют баландликка эга булган ерлардан), тепа (баландлиги 200 м.дан 500 м.гача) ва тог (денгиз суви сатхига нисбатан 50 м.дан баланд) куринишида булади.

Текисликлар юзасининг шаклига караб горизонтал, кия эгилган ва дунг булиши мумкин.

Рельеф табакаланиш даражасига ва чуқурлигига караб уч куринишда: кучсиз табакаланган (2 км масофада) баландлик 10 м.гача узгаради; уртача табакаланган (2 км масофада) баландлик 5 м.дан 25 м.гача узгаради) ва кучли табакаланган (2 км масофада баландлик 20 м.дан 200 м.гача узгаради) булади.

Текисликлар хосил булишига караб структурали, аккумулятив ва буртма группага булинади. Структурали текисликлар ток жинси катламларининг горизонтал холда ётиши билан характерланади. Уларга ер юзасига денгиз тагидан янги кутарилган майдонлар киради. Масалан, каспий буйи пасттекислиги, Орол буйи пасттекислиги бунга мисол була олади. Аккумулятив текисликлар чуқинди тог жинсларининг денгиз тубида ёки курукликда тупланишидан хосил булади. Бунга сув, музлик, шамол келтирган тог жинсларидан тузилган аллювиал супа (майдонлар) делювиал шлейф (этак жойлар), агдарилмалар, сурилмалар, морена ёткизликлар, барханлар, леёс копламалари, вулкон ва лава копламлари мисол була олади.

Буртма текисликлар дастлабки ер юзасини абразион ва денудация жараёнлар таъсирида бузилишдан юзага келади. Абразион текисликлар денгиз тулкинларининг киргокларига келиб урилишидан, киргокларнинг емрилишидан хосил булади. Денудация текисликлар узок вақт давом этган. Денудация жараёни натижасида тоғларнинг емрилишидан хосил булади.

Тепаликлар рельефи атрофидаги текисликка нисбатан кескин ажралиб турган даражада юқорига кутарилган (200 м.гача) бир канча тепачалардан иборат.

Геоморфология ва инженерлик геологияси

Иморат ва иншоотларнинг шакли, тури, тургунлиги ҳамда сугориш системалари, тугон ва гидроэлектростанцияларнинг жойлашиши асосан рельефнинг тузилишига боглик.

Хозирги вақтда иморат ва иншоотлар учун жой танлашда майдоннинг механикасини урганишдан ташқари, рельефнинг шакли, пайдо булиши ва

ривожланиш динамикасига ҳам ахамият берилади. Рельефнинг тузилиши маълум муддатда узгармас бўлиб қуринсада, у уз қуринишини табиий омиллар ва одамларнинг муҳандислик қурилиш фаолияти таъсирида тез ўзгартириши мумкин. Шунинг учун рельефнинг турғунлик даражасини ва унинг шакллариининг қурилиш таъсиридан ўзгаришини прогноз қилиш муҳандислик геоморфологиясининг асосий вазифаси ҳисобланади.

Ер ости сувларининг атмосфера ёгинлари ҳисобига пайдо бўлишида рельеф сезиларли роль ўйнайди. Тоғли районларда, тоғ дараси, дарё водийлари, жарлик ва чуқурлик жойларда ёнбағирликнинг қиялиги сабабли атмосфера ёгинларига катта тезликда рельефнинг паст жойларига оқиб кетади. Текислик жойларда эса оқим қучи қамайиб, сув тоғ жинси қатламларига шимилади ва ер ости сувлари қасасини тулдиради. Сувли қатламларнинг жарлик, чуқурлик ва қаре водийлари билан қелишган жойларида ер ости сувлари бўлок бўлиб ер юзасига қикиб туради.

Назорат саволлари:

1. Геоморфология фани нимани ўргатади?
2. Рельеф деб нимага айтилади?
3. Рельефнинг неча хил шакллари мавжуд?
4. Тектоник шакл деганда нима тушунилади?
5. Рельефнинг неча хил турлари бор?
6. Текисликлар ҳосил бўлиш шароитига қараб неча хил бўлади?
7. Текисликларни денгиз суви сатҳига қараб неча хил бўлади?
8. Рельеф табақаланиши даоражасига ва чуқурлигига қараб неча хил бўлади?
9. Бўртма текисликлар қандай пайдо бўлади?
10. Муҳандислик геоморфологиясининг вазифаси нимадан иборат?

Таянч иборалар.

Геоморфология. Рельеф. Рельеф шакли. Тектоник шакл. Эрозия шакл. Аккумулятив шакл. Текислик. Пасткам. Ботик. Тепа. Структуралӣ текислик. Бўртма.

6. ТОҒ ЖИНСЛАРИДАГИ СУВНИНГ ТУРЛАРИ

Режа.

1. Бог жинсларига таъсир киладиган сувлар.
2. Ер ости сувларининг тоғ жинсларига таъсири.
3. Ер ости сувларининг турлари.
4. Сизот сувлари тугрисидаги малумот.
5. Эгзогеник сувлари туғрисида тушунча.
6. Ер ости сувларининг режаси.
7. Ер ости сувлари харакати.
8. Шимилиш қонунияти.
9. Ер ости сувларини ишлатиш.

Фойдаланилган адабиетлар

3. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи – 1990
4. С. Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Тошкент – Ўқитувчи – 1988

Сувнинг табиатда айланиши натижасида ер ости сувлари турли хил жинсларга таъсир этиб, ўз таркибини ўзгартириб боради. Ҳатто атмосфера ёнғинлари (қор, ёмғир) ҳам ҳаводаги чанг ва газларни ўзида эритиши натижасида улар химиявий тоза сув ҳисобланмайди.

Бундай сувларда чанг, осон эрийдиган тузлар кўмир чанги газ ва бошқа моддалар учрайди.

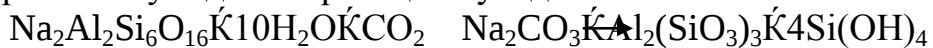
О.К. Ланге маълумотида кўра, Лондонда қор билан бирга 142 тоннна турли моддалар, ва 75 тонна эриган моддалар, шу жумладан 25 тонна ош тузи, 100 тонна тошқумир чанги тушган.

Ер ости сувлари тоғ жинслари билан муносабатда кўп тузлар билан бойида.

Ер ости сувларида эриган тузлардан ташқари ҳар хил газлар микроорганизмлар ҳам бўлади. Тоғ жинслари таркибидаги натрий хлор, кальций хлор ва уларнинг бирикмаларидан таркиб топган натрий сульфат, калий сульфат каби тузларнинг сувда эриши ҳисобида ер ости сувлари химиявий жиҳатдан туйилади. Ер ости сувларнинг таркибида карбонат ангидрид гази кўп бўлса таркибидаги секин эрувчи тузлар ҳам тез эрий бошлайди. Натижада тоғ жинси тез емирлади. Масалан, оддий сувда жуда секин эрийдиган оҳак тошга карбонат ангидрит кўп таъсир этилса у тезда эрий бошлайди. Яъни сувнинг таркибидаги Са ва HCO_3 эриб, ион ҳолда сувга етади.



Бундай вақтда эриш жараёнига ер ҳосил қилувчи минераллар ҳам қаршилиқ кўрсатмайди. Масалан, дала шпатига карбонат ангидритли сув таъсир килса куйидагича реакция бўлади:



Бу ҳосил бўлган сода эритмага ўтиб кетади.



Табиатда тоғ жинслари ва тузларнинг оддий эриши билан бирга мураккаб эриши ҳам мавжуд. Мураккаб эриш натижасида эритмаларни ион таркиби ўзгариб кетади. Бундай процессларга алмашилиш адсорбцияси тупроқда ютиладиган баъзи ионлар билан тупроқдан ажралиб чиқадиган эритманинг ионларнинг ўзаро миносабатдан иборат. Бу ҳодиса кучли дисперцияланган гил тупроқда кўп учрайди.

Масалан, тоғ жинсида, бўлса Са бўлса (Са ионли тупроқ зарралари устида бўлади), у NaCl эритмаси билан ўзаро таъсирлашиб Cl ни ютади ва эритмага Na ни беради:



Шундай қилиб, ер ости сувларнинг метаморфизияси, яъни бошлагич таркибининг ўзгариши (метаморфизми содир бўлади. Шунингдек, дегазацияси ва десульфатизация жараёнлари натижасида ер ости сувларининг таркиби ўзгаради. Сув ва газдан иборат мураккаб системанинг бошқача термодинамикавий шароитга тушиб қолганда ундан газларнинг ажралиб чиқиши туфайли таркибининг ўзгариши ер ости сувларининг дегазацияси дейилади.

Масалан, сув ўз таркибидаги карбонат кислота газини чиқариб юбораётганида ўзидаги эриган кальций бикарбонатнинг бир қисмини йўқотади.



Десульфатизация нефть конлари бор, районларга кенг торқалган бўлиб, сульфатларнинг органик моддалар иштирокида водород сульфитига қайтиш реакцияси содир бўлади. Жумладан нефть сувлари бундай реакция натижасида қисман қисман сода билан бойийди.



Баъзан ер ости сувларининг минералланиш биологик факторларга организмларнинг ҳаёт кечириш жараёнига ҳам боғлиқ. Бу эса ер пустлоғининг устки қисмлардаги ер ости сувларининг тупроқ билан ўзаро таъсири натижасида тез руй беради.

Сувнинг минералланишига районинг биологик тузилиши ҳам таъсир этади, чунки бу ер ости сувларининг тоғ жинслари табақаларидан жойлашиш ва уларнинг ҳаракат қилишига ҳам боғлиқ. Иқлим ва ер усти сувлари ер ости сувлари химиявий таркибининг ўзгаришига муҳим таъсир этади. Об-ҳавонинг иссиқ бўлиши сувнинг тез буғланишига сабаб бўлади, эритмадаги тузларнинг концентрациясини оширади ва аксинча атмосфера ёнгинларининг кўп бўлиши ер ости сувларининг минераллашганлик даражасининг пасайишига (суюқланишига) сабаб бўлади.

Кўпинча ер усти сувлари дарё, канал ва кўллар (ер ости сувларининг) таъминлаш манбаи ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида ер ости ва ер усти сувларининг бир-бири билан алмашиб кетишига ва шу сабабли сув концентрациясининг ўзгаришига олиб келади.

Қурғоқчилик районларида масалан, Ўрта Осиёда ер усти ва ер ости сувларнинг бир-бирлари билан алмашиши ер ости сувлардаги ионлар концентрациясининг пасайиб кетишига сабаб бўлади.

ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТУРЛАРИ

Тупроқ сувлари ер юзасига яқин бўлиб, уларнинг миқдори йил фаслларида ўзгариб туради. Бу ўзгаришлар атмосфера ёнғинларига тупроқнинг ёўланишига ва сувнинг буғланишига боғлиқ. Бу сувларнинг ҳарактерли хусусиятлари шундан иборатки, уларнинг тарқалиш соҳалари сув билан таъминлаш соҳалари билан бир бўлиб, у ерда атмосфера ёнғинларнинг ёқи суғориш тармоқларидаги сувнинг бир қисми тупроққа шимирилади. Шу майдоннинг ўзида қуёшнинг қиздириши таъсирида ва ўсиш процессида сув сарфловчи ўсимликлар иштирокида тўпроқ сувлари буғланади.

Тупроқ сувларининг хусусиятларидан яна бири шундан иборатки, улар асосан, капилляр сувлар ҳисобланиб, капилляр бўшлиқларни тўлдиради. Шунинг учун ҳам капилляр найчаларда мувозанат вазиятда бўлиб, горизонтал йўналишда сезиларли даражада ҳаракатланмай, тарқалган жойнинг ўзида буғланади.

Ер остида биринчи сув ўтказмайдиган қатлам устига жойлашган сувлар грунт (сизот) сувлари дейилади. Одатда, улар қудуқ ва хўжалик бурғ қудуқлар орқали ичиш учун ва бошқа хўжалик эҳтиёжлари учун олинади. Сизот сувлар оғирлик кучи таъсирида туради ва шу сабабли гравитацион сувлар ҳисобланади. Улар оқиш хусусияти билан тупроқ сувларидан фарқ қилади ва таъминот майдонидан узок масофаларга оқиб бориб буғланади.

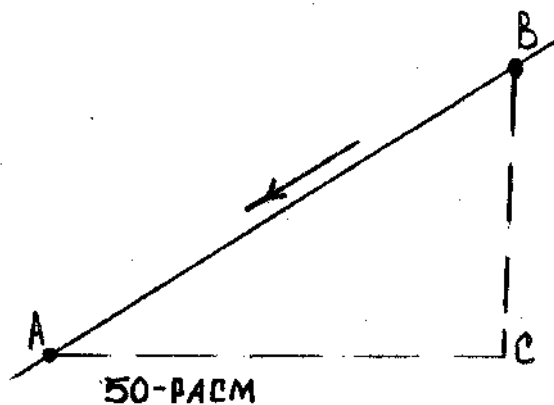
Қатламлараро сувлар биринчи сув ўтказмайдиган қатламдан пастда жойлашади. Бунда сувли қатлам сув ўтказмайдиган қатламлар орасида жойлашган бўлади, яъни сувли қатламнинг тепасидаги ва пастки қатламлар сув ўтказмайдиган бўлади. Шунинг учун ҳам уларнинг грунт сувларидан фарқи шундаки, улар атмосфера билан бевосита боғланмаган. Уларнинг таъминланиш соҳалари тарқалиш майдонлари билан бир эмас. Аксинча кўпинча бир биридан узок бўлади.

Қатламлараро сувлар ҳам гравитацион сувлар каби оқиш хусусиятига эга. Босим шунчалик кучли бўлиши мумкинки, бунда сув қудуқларидан булоқ каби чиқиб туради. Ер ости сувларни ўтиш шароитлари уларни турлашда асосий омиллардан бири ҳисобланади ва у ер ости сувларининг биологик муҳит билан боғлиқлигини белгилайди. Аммо бу белгилардан ташқари ер сувлари турларини тузишда уларнинг пайдо бўлишига, минераллашганлигига, тоғ жинсларидаги ҳаракатига ва хароратига эътибор бериш лозим. Ер ости сувлари ҳосил бўлиш шароитларига қараб эгзогеник сувларига бўлинади.

- I. Эгзогеник сувлар буларга инфильтрацион ва конденсацион сувлар киради.
 1. Қатламга донатор (сочик) жинслар орқали кирадиган сувлар инфильтрацион сувлар дейилади.
 2. Инфилацион сувлар эса тоғ жинсларига ёриқлар ва ғовақлар орқали кирувчи. Булар инфильтрацион сувлардан фарқли ўлароқ ҳаракати довомида мувозонатда бўлган зарралардан тозаланмайди. (филтирланмайди).

3. Конденсацион сувлар ҳавода бўлган бугсимон намликни суюкланиш натижасида ҳосил бўлади.

Айтилганлардан ташқари реликт ёки седиментацион сувлар ҳам бўлади улар илгариги денгиз сувларида бўлиб ҳозиргача сақланиб келмоқда. Юқори босим ва харорат таъсирида минераллардан ажралиб чиқадиган сувлар ҳам шу гурппага киради.



- II. Эндогеник (ювиниладиган)

сувлар ер бағри билан боғланган. У ерда юқори харорат ва катта босим ҳукумрон бўлиб, у ердаги сув буг ҳолатида ёки диссоциацияланган водород ва оксиген газлар шаклида бўлади.

Диссоциацияланган водород ва оксиген эндогеник сувларни ҳосил қилади.

Сув магмадан ажралган буглардангина ҳосил бўлган тақдирда, уни эндогеник конденсацион сув деса бўлади.

Табиий сув ҳамма вақт маълум миқдорда эриган моддалар (тузлар, газлар) га эга, шунинг учун минераллашиш характери ва даражасига қараб, ер ости сувлари турлича бўлади.

Академик В. И. Вернадский (1863-1945) табиий сувларни минераллашганлик даражасига қараб қуйидаги гурппаларга бўлади.

- а) чучук сувлар-буларнинг I л ида I г дан кам эриган тузлар бўлади.
- б) шурроқ сувлар – I л ида I г дан 10 г гача эриган тузлар бўлади.
- в) шўр сувлар – I л и да 10 дан 50 г гача эриган тузлар бўлади.
- г) жуда шўр сувлар – I л ида 50 г дан кўпрок эриган тузлар бўлади.

Ер ости сувларининг ҳаракатланиш қонуниятларини ҳам уларни классификациялашда муҳим роль уйнайди.

Сувнинг капилляр бўшлиқларига эга донатор тоғ жинсларида ҳаракати ламинар, яъни параллел оқим бўлиши аниқланган. Буни капилляр найчалар тўпламидаги сув ҳаракатига ўхшатиш мумкин. Бундай параллел ҳаракатда оқим тезлиги унинг қиялиги (BC) га ёки маълум АВ масофада босим кучининг камайишига боғлиқ. (50-расм).

Капилляр бўшлиқлар бўлмаган, аммо ёриқли зич тоғ жинсларида сув ўзанлар (дарё сой, канал ва бошқалар) бўйлаб ҳаракатланади яъни ўзининг оқими параллел бўлмасдан гирдоб шаклида турбулент бўлади.

Ер ости сувлари донатор жинсларда ломинал ҳаракат қилинса инфильтрацион, турбулент ҳаракат қилса флюацион ёки томир сувлари деб аталади. Бу категорияда карст сувлари ҳам киради.

Шундай қилиб ер ости сувларини уларнинг тоғ жинсларидаги ҳаракатига қараб қуйидаги гурппаларга бўлиш мумкин:

- а) инфильтрацион сувлар;
- б) флюацион ёки томир сувлари;
- в) карст сувлари.

Ер ости сувларини ҳараратига қараб эса қуйидаги группаларга бўлиш мумкин;

- а) муътадил илиқ сувлар, ҳарарати 20°C дан 42°C гача;
- б) иссиқ сувлар, ҳарарати 42°C дан 100°C гача;
- г) гейзерлар, яъни вулкан марказлари билан боғлиқ бўлган булоқлар, ҳарарати 100°C дан ортиқ бўлади.

Ер ости сувларининг Ф. П. Саваренский, В. И. Вернадский, Б. Л. Личков ва бошқалар тузган классификациялари ҳам мавжуд.

Бу классификациялар хусусида батафсил тўхталиб ўтирмасдан шунини айтиб ўтиш етарлики, грунт сувларини ажратишда турли авторлар бу термин орқали бир хил маънони ифода этмайдилар, шунингдек артезиан сувлари терминида ҳам ягона бир фикр йўқ. Баъзи авторлар грунт сувларини О. К. Ланге классификациясидаги маънода тушунадилар. Бошқа авторлар (Б. Л. Личков, В. С. Гелин) эса ер қатламида шу жойининг эрозия базисидан юқорида ётган сувларни грунт сувлари деб атайдилар. Бундай тушунчага кўра грунт сувлари табиатда сувнинг айланишида энг актив қатнашади, чунки жарликлар, дарёлар ирмоқлари билан доимий равишда захланиб туради.

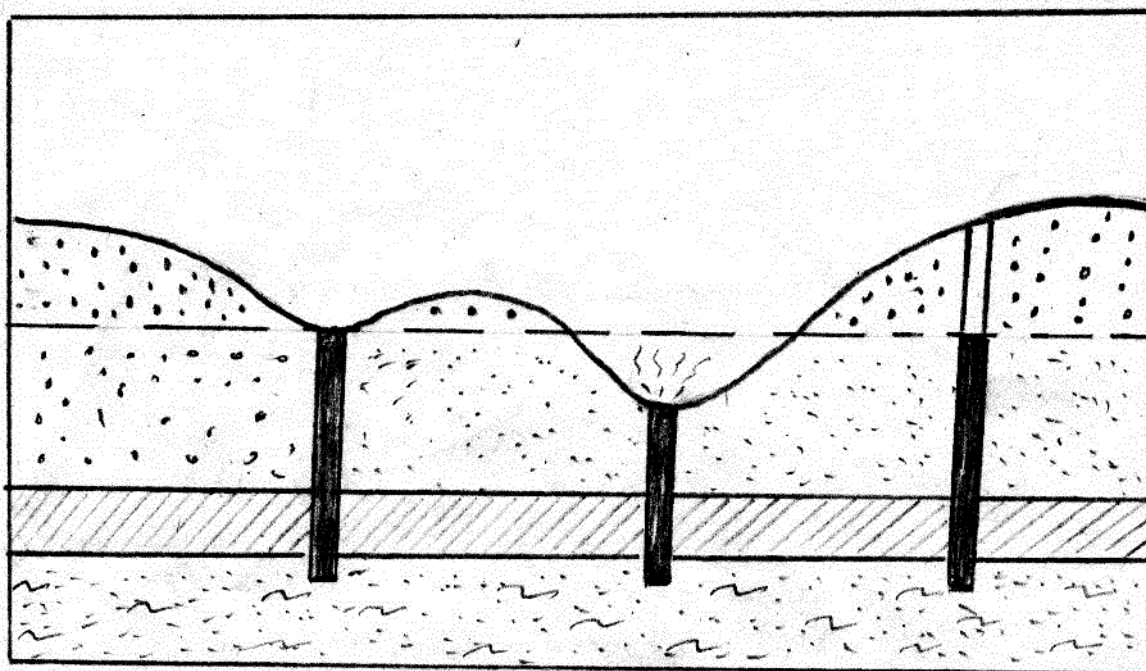
Босим остида бўлган қатламлараро сувларни қўпчилик олимлар артезиан ва субартезиан сувларга бўладилар. Артезиан сувлар бурғ-қудуқлардан отилиб чиқади, субартезиан сувлар эса отилиб чиқади, субартезиан сувлар эса отилиб чиқмайди. Бундай группаларга бўлишни гидрогеологларнинг қўпчилиги ёқлайди, чунки сувнинг отилиб чиқиши сув турган қатламнинг сифати ва хусусиятига боғлиқ бўлмасдан ер юзасининг рельефига боғлиқдир. (51 расм).

ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ УМУМИЙ КЛАССИФИКАЦИЯСИ.

Тупроқ сувлари ернинг энг устки қисмида ер юзасига яқин бўлгани учун атмосфера билан боғланган бўлади. Улар атмосфера ёғинлари ва буғсимон намлик конденсациясидан таминланади ва буғланиб осонликча сарф бўлиб туради. Шунинг учун тупроқ сувлари фаслий характерга эга. Чунки тупроқ сувлари миқдорининг динамикаси атмосфера ёғинига, хароратга ҳавонинг нимлигига ва бошқа метрологик элементларга боғлиқ.

Тупроқ сувлари остида сув тўсар катламнинг йўқлиги билан грунт сувларидан ва қатламлараро сувлардан фарқ қилади.

Тупроқ сувлари тупроқ ва тоғ жинсларининг капилляр бўшлиқларида мувозанат ҳолатда бўлади ва ер усти сувлари грунт сувлари ва қатламлараро сувлар сингари горизонтал йўналишда гравитацион эркин ҳаракатлана олмайди, шунингдек капилляр характерда бўлгани учун қудуққа оқиб ҳам тушмайди, чунки қудуқ девори бўйлаб тоғ жинсларининг капилляр бўшлиқларида капилляр сув билан ҳаво чегарасида, сувни қудуққа оқиб тушишига тўсқинлик қиладиган ва тоғ жинсида сақлаб қоладиган мениск пайдо бўлади.



51 (расм)

штрихланган – сув тўсар катлам; пастда – сувли катлам;
вертикаллар - кудуќ; штрих чизик - пъезометрик юза

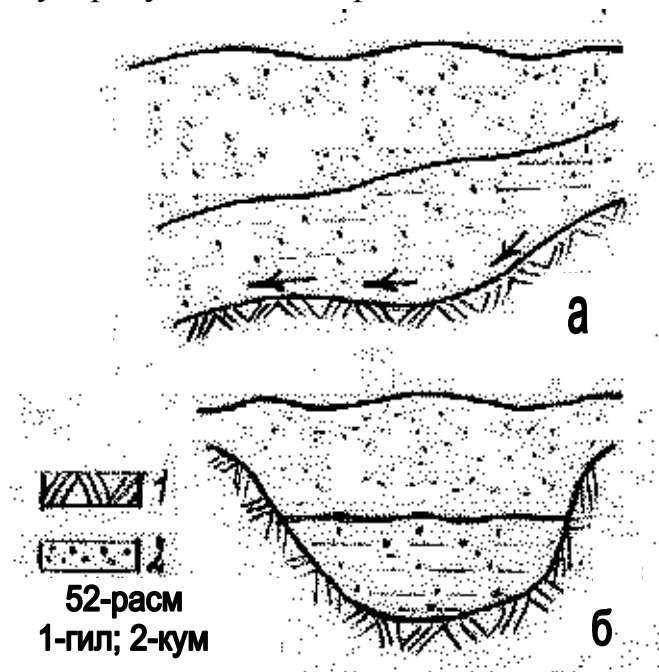
Тупроќ сувлари билан ўсимликлар таъминланади. Шунинг учун ҳам тупроќ сувлари тупроќшунослик ва агрономия фанларининг махсус текшириш объектлари бўлиб ҳисобланади. Аммо шундай вақтлар ҳам бўладики бунда тупроќ сувларини текшириш гидрогеологиянинг вазифасига айланади. Тупроќнинг ботқоқланиши ва шўрланиши шулар жумласидандир.

Грунт сувлари гравитацион ер ости сувлари бўлиб улар биринчи сув утказмайдиган катлам стида ётади шу сабабдан атмосфера ва ер усти сувлари билан яқин алоқада бўлади. Уларнинг озиқланиш ва тарқалиш соҳалари бир жойда бўлади.

Аммо грунт сувлари капилляр кучлар сақлаб турадиган тупроќ турадиган тупроќ сувларидан фарқли ўлароқ, горизонтал йуналишда ҳаракат қила олади, шунинг учун ҳам улар ер ости сувлари оқимини ташкил қилади.

Агар ер ости сувларининг устки сувлари якиласа у ҳолда ер ости сувлари оқими пайдо бўлиши мумкин (52 расм а).

Грунт сувларининг сатҳи унинг ойнаси деб юритилади.



52-расм
1-гил; 2-кум

Грунт сувларининг сатҳи горизонтал бўлса, грунт сувлари ҳавзаси (кўли) пайдо бўлади (52 расм б). Грунт сувларининг қалинлиги сув ўтказгич қатлам қалинлиги билан ўлчанади.

Уларнинг қалинлиги тоғ жинсларининг капилляр хусусиятларига ва шу жинсда капилляр найчалар бўйича сувнинг кўталиш баландлигига боғлиқ. Одатда, гилли ва тоғ тупроқли тоғ жинсларида капилляр зонанинг қалинлиги 3-5,5 метр оралиғида ва қумли тоғ жинсларида 1-1,2 метрдан ошмайди.

Грунт сувлари турли йўл билан ҳосил бўлган бўшоқ тоғ жинслари (алювий, дельювий, элювий ва бошқалар)да ва қари туб тоғ жинсларида ҳам бўлади.

Одатда, уваланган тоғ жинсларининг бўшлиқларини инфильтрацион сувлар тўлдириб туради. Туб тоғ жинсларидаги ёрикликларни олса грунт сувлари тўлдириб, шу ёриклар бўйича оқиб туради.

Грунт сувлари пайдо бўлишига кўра, конденсацион ва инфильтрацион бўлиши мумкин.

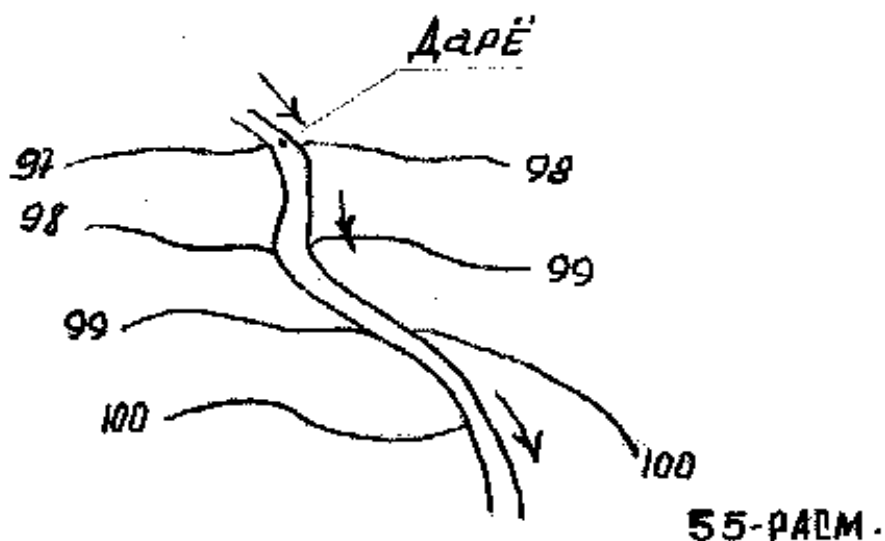
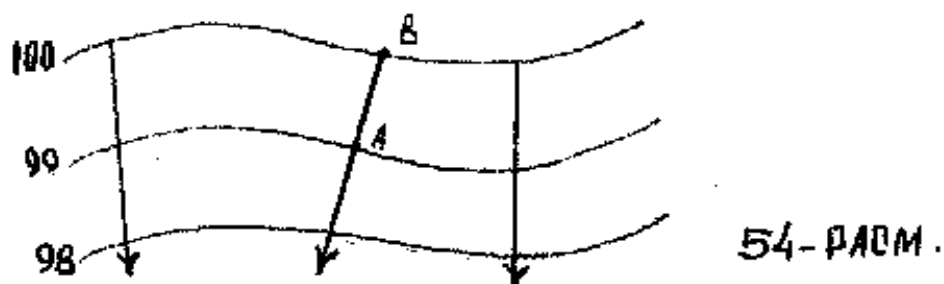
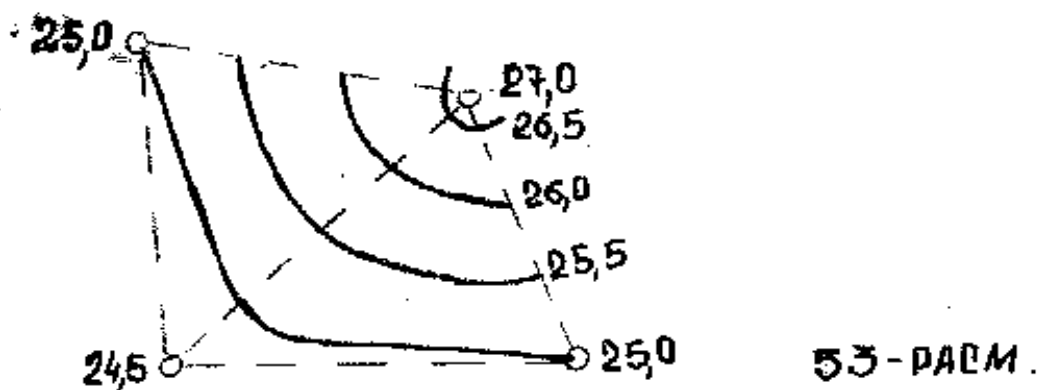
Инфильтрацион грунт сувлари ўз навбатида таъминланиш манбааларига қараб ҳам турларга бўлинади.

Баъзи ҳолларда грунт сувлари фақат атмосфера ёғинларидан таъминланади. Бунда атмосфера ёғинлари фақат тупроқ сувларини таъминламасдан балки қулай шароитда аэродия зонасининг чуқур горизонтларигача сингиб, грунт сувларини ҳам таъминлайди. Умуман олганда туб тоғ жинслари ва карст кенг тарқалган районлардаги ер ости сувлари атмосфера ёғинларидан таъминланади. Бундан ташқари грунт сувлари дарё сувларининг инфильтрацияси ҳисобига таъминланади. Бу ҳол текислик вилоятлардаги дарёларда кўп учрайди, умуман бу мувозанат ҳолатида турган жинсларни кўп миқдорда оқириб келадиган дарёларда яхши кўринади. Амударё, Сирдарё ва бошқалар шулар жумласидан.

Химиявий таркиби ва хароратига кўра грунт сувлари турлича бўлади, грунт сувларининг тарқалиш зонасини ташкил этган жинсларнинг литологик тузилишига ва физико-географик шароитига боғлиқ.

Грунт сувлари сатҳи айрим олинган кенг майдонда бир хил абсолют ёки нисбий баландликларни бирлаштирувчи чизик гидроизогипс дейилади.

Гидроизогипс картасини тузишда ер юзидаги нуқталарнинг енгил сатҳидан қандай баландлаикда жойлашганини билиш лозим. Бу нуқталарда бурғ кудуқлар ёки оддий қулуқлар қозиб, грунт сувлари сатҳини аниқлаб, сўнгра уларнинг абсолют ва нисбий баландлиги аниқланади. Ҳар бир кудуқда грунт сувларининг ер юзасидан чуқурлигини аниқлаб уларнинг сатҳи абсолют ва нисбий баландликларда топилади.



Сунгра геодезия фанининг маълум коидаларидан фойдаланиб гидроизогипслар фойдаланилади ўтказилади. Ҳар бир кудукдаги грунт сувларининг абсолют баландликлари аниқланган сўнг бу баландликларнинг бир биридан фарқи топилади. Масалан. Ер ости суви сатҳининг абсолют баландлиги бир кудукда икки 270 м, иккинчи кудукда эса 250 м бўлсин булар орасидаги фарқ 20 м тенг. Худди шу тариқа грунт сувлари сатҳининг бошқа кудуклардаги абсоют баландлиги ҳам аниқланиб, улар орасидаги фарқ топилади. Сунгра кудуклар ўрнини ифодаловчи нуқталар бир-биридан билан туташтирилган ва улар орасидаги масофа маълум бўлакларга бўлинади. Бу топилган янги нуқталар грунт сувлари сатҳининг кудуклардан кудукча бўлган жойлардаги абсолют баландликни ифодалайди. Кейин грунт сувларининг бир хил абсолют баландликка эга бўлган сатиҳларини чизик ёрдамида

бирлаштирилади. (53 - расм) Гидрогеологик текширишларда гидроизогипс карталарни чизиш грунт сувлари оқимнинг айланишида аниқлаш имконини беради. Оқим йуналиши ҳамма вақт гидроизогипсга нормал бўлади. (54 - расм). Чунки бу йуналишда Грунт сувларининг юзаси максимал қияликка эга.

Гидроизогипс карталари орқали грунт сувларининг дарё сувлари билан боғлиқлигини аниқлаш осон.

Дарёнинг чап соҳилида (55 – расм) грунт сувлари дарёни таъминлайди, ун соҳилида эса аксинча, грунт сувлари дарё сувидан таъминланади.

ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ РЕЖИМИ.

Грунт сувлари режимини вақт ўтиши билан турли факторлар таъсирида сувли горизонтда содир бўладиган қонуний ўзгаришлар билан тушунчалар билан боғлаймиз. Бу тушунчаларга даставвал грунт сувлари сатҳини, сувнинг харорати ва химиявий таркибининг ўзгаришини киритиш керак.

Агар грунт сувларини мукамал кузатиб турилса, яъни қудукдаги сув сатҳининг чуқурлигини, унинг хароратини ўлчаб ва химиявий анализ учун сувдан даврий равишда намуна олиб бўлишни билиш мумкин. Улар орасидан қисқа муддатли, яъни суткалик ўзгаришларни фалсафий ва кўп йиллик ўзгаришларни ажратиш мумкин.

Айтиб ўтилган кўрсаткичлар йиғиндиси грунт сувлари режими ҳақида тушунча беради. Бу режим қуйидаги факторларга боғлиқ:

а) геологик факторлар (геоморфологик, литологик, тектоник)

б) иқлимий факторлар (атмосфера ёғинлари, ҳаво харорати ва намлиги, атмосфера босими ва бошқалар)

в) гидрогеологик факторлар (ер юзасидаги оқар сувлар ва сувли горизонтдан таминланадиган ҳамда унинг таминлайдиган ғовузлар)

г) хўжалик факторлари, яъни сунъий факторлар (баъзан уларни одамнинг амалий фаолияти билан боғлиқ антропоген факторлар деб юритилади), заҳ қочириш, суғориш, дарёларда тўғонлар қуриш ва бошқалар.

Геологик факторлар турлича юз беради. Жойнинг тектоник тузилиши артезиан сувларининг ҳосил бўлишга, таъминланиш шароитига ҳаракати ва уларнинг режимга таъсир этади.

Ҳозирги вақтда грунт сувларининг, чуқурда ётадиган артезиан сувли горизонталлар билан, сув тўсар қатлам билан боғланганлиги аниқланган. Артезиан сувларининг юқори гидростатик босими натижасида, уларнинг устидаги сув тўсар қатлам сувни ўтказиб (юборади) филтрлайди, бу сув грунт сувлари зонасига кириб, уларнинг юқorigа кўтарилишига сабаб бўлади. Бу ҳодиса айниқса тоғ оралиғидаги чўкмаларда кучли бўлади. Бундай жойларнинг геологик тузилиши, чўкманинг марказий ва бирмунча паст қисмларига катта гидростатик босим кучи пайдо бўлишига шароит туғдиради. Тоғ жинсларининг литологик тузилиши ва гранулометриқ таркиби ҳамда сувли тоғ жинсларининг структураси майда районларида яъни геологик структураларнинг айрим қисмларида (тоғ оралиғидаги чўкмаларида), текис вилоятларнинг баъзи бир геологик структураларида, тоғ кўтармаларида ва бошқаларида) грунт сувлари режимининг муҳим геологик факторларидан бўлиб ҳисобланади. Масалан, бир

хил шароитда тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлиги яъни уларнинг сув бериши канчалик яхши бўлса грунт сувлари юзасининг тўлқинланиш амплитудаси шунча кам бўлади. Тўлқинланиш амплитудаси кум ва кумлоқ ерлардагига қараганда кичик бўлади, соф тупроқ ва гилда эса аксинча кумлоқдагига қараганда кўп бўлади. Сув ўтказадиган муҳит канча яхши бўлса, тўлқин амплитудаси шунча кичик бўлади. Шундай қилиб грунт сувлари режимининг факторларини, анализ қилиш вақтида тоғ жинсларининг литологик таркиби жойининг геоморфологик тузилиши биргаликда ҳисобга олиниши керак.

Дарё терассаларининг тугаган жойларидан узоқроқда ўтказувчан муҳит анча кам, грунт сувлари юзасининг тўлқинланиш амплитудаси эса, аксинча катта бўлади.

Жойларнинг геологик тузилиши ва геоморфологик шароитининг ўзгариши билан грунт сувларининг таркиби сифати ҳам ўзгаради. Масалан, жинсларнинг сув ўтказувчанлиги паст бўлса сувнинг минераллашувини ошириб юборади ва аксинча.

«Иқлимий факторлар грунт сувларининг режимига туғридан туғри ёки сиртдан таъсир қилади. Сиртдан таъсир масалан, қудуқ сувлари сатҳи барометри босимнинг ортиши билан камаяди ва аксинча бўлади бу ҳодиса шунинг учун содир бўладики, одатда атмосфера ҳавосидаги босимнинг ўзгариши энг аввал қудуқдаги сувнинг сатҳига таъсир кўрсатади аммо бу вақтда қалин грунт қавати орасидаги туради. Шунинг учун масалан, агар атмосфера босими пасайса у вақтда қудуқдаги сув сатҳи паст босим остида бўлади, худди шу вақтда қудуқ яқинидаги грунт сувининг сатҳи эса юқорироқ босим остида бўлади. Натижада грунт суви сиқилиб қудуққа тушади ва қудуқдаги сув сатҳи кўтарилади (грунт сувининг грунт орасидаги сатҳи эса пасаяди).

Ҳараратнинг ўзгаришидан ҳам грунт сувларининг сатҳи ўзгариши мумкин. Тупроқ қатламидаги хароратнинг кўтарилиш натижасида грунт бўшлиқлардаги ҳаво кенгайиб ҳаво кенгайиб грунт сувининг сатҳига кучли таъсир кўрсатиб қудуқдаги сув сатҳининг кўтарилишига сабаб бўлади.

Ҳараратнинг кўтарилиши билан сувнинг қовушоқлик хоссаси шунингдек капилляр кўтарилиш баландлиги камаяди, натижада капилляр сувларининг бир қисми грунт сувлари чегарасига тушиб, грунт сувларини камайтириши оқибатида уларнинг сатҳи кўтарилади.

Иқлимий факторларнинг асосий аҳамияти, уларнинг грунт сувларининг юзасига туғридан туғри таъсир кўрсатишида ифодаланади. Улардан атмосфера ёғинлари, харорат ва ҳаво намлиги катта роль ўйнайди. Грунт сувларигача қизиб қирадиган атмосфера ёғинлари сув сатҳининг вақтинча кўтарилишига сабаб бўлади. Қишки турғун қор қатлами билан характерланадиган баланд ва ўрта кенгликлардаги текислик районларида, баҳорда грунт сувларининг сатҳи одатдан ташқари тез ва кескин бир неча метрга кўтарилиши мумкин. Кўтарилиш тезлик ва баландлиги қишда ва баҳорда тупроқдаги намликнинг умумий миқдорига, тупроқнинг қишига, тупроқ ва тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлигига, грунт сувларининг қандай чуқурликда ётишига боғлиқ бўлади.

Кўтарилиш максимумга етгандан кейин грунт сувининг сатҳи аста секин пасая бошлайди.

Грунт сувларига ҳавонинг ҳарорати ва намлиги бошқача таъсир кўрсатади. Ҳаво ҳароратининг кўтарилиши ва нисбий намлигининг ер юзасига яқин грунт сувларини буғланишини тезлатади, шунингдек ўсимликларнинг озикланиши ҳисобига ҳам ортади.

Ўсимликлар кўп миқдор сувни транспирацияга сарфлайди. Масалан, ўсимликнинг кўп массаси 1 г ортиши учун сувни транспирация қилиш керак. Баъзи ўсимликлар айниқса бута ва бутали ўсимликларнинг илдиз системаси узун бўлади, шунинг учун улар ўсган районларда грунт сувлари сатҳининг ёзда пасайиши чуқурда жойлашганда ҳам кузатилади.

Тоғ олди районларда айниқса қумли саҳроларда атмосферанинг ҳарорат режими сув буғларининг кўпайиши орқали грунт сувларининг ҳосил бўлишида муҳим аҳамиятга эга. Қумли саҳро зоналарида масалан, Ўрта Осиёда, ёзда ҳаво ҳароратининг ўзгариш амплитудаси суткасига 30⁰С ва ундан ҳам кўпни ташкил этади. Куннинг биринчи ярмида ҳарорат баъзан 40⁰С гача кўтарилади. Аммо бундай вақтда бир неча ўн см чуқурликда қум ҳали совуқ бўлади.

Тупроқ ҳавосининг намлиги 100% га тенг ёки шунга яқин зичлиги эса атмосфера ҳавосидаги буғларнинг зичлигидан кам бўлганда, сув буғлари суёқ томчи даражасигача конденсацияланади ва тупроққа сингиб кириб грунт сувларини таъминлайди ва бу билан грунт сувлари сатҳининг кўтарилишига сабаб бўлади.

Дарёлар ва кўллар бор районларда грунт сувлари режимида гидрогеологик факторлар муҳим роль уйнайди. Бунда дарё оқими асосий аҳамиятга эга. Дарёлар ёки умуман гидрографик тармоқлар грунт сувлари режимининг шаклланишига икки хил таъсир кўрсатади. Баъзи ҳолларда дарёлар грунт сувларининг таъминлаш манбаи бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун дарё бўйларида грунт сувлари сатҳининг ўзгариши камайиб дарё суви сатҳининг ўзгаришини камайтиради, грунт сувларининг сифати, таркиби дарё сувигагина яқин бўлади. Дарёдан узоқлашган сари унинг таъсири аста-секин камая бориб охири тугайди. Бу ҳодисалар дарёнинг қуйи оқимларида кўпроқ кузатилади. Дарё ва ирмоқлар бошланиш қисмида грунт сувларидан таъминланади. Ер ости доимо тез сув алмашиши туфайли таъминланганлиги натижасида грунт сувлари тез тўпланмайди ва одатда, бу чучук сувлар ҳисобланади.

Собик мамлакатнинг районларида грунт сувлари режими хўжалик факторларининг салмоғи йилдан йилга ошиб бормоқда. Суғориш гидротехникавий қурилиш, дарёларни тартибга солиш, сув омборлари қурилишининг тартибга солиш тез суръатлар билан ривожланиш, жойларнинг табиий шароитларининг, жумладан грунт сувлари режимининг тез ўзгаришига сабаб бўлмоқда.

Мамлакатдаги маданий ва ҳалқ хўжалиги қурилишларининг грунт сувларига турли даражада таъсир кўрсатадиган амалий тадбирлари грунт сувлари режимининг хўжалик факторлари дейилади. Дарёларга тўғонлар қуриш, грунт сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келади. Агар дарё тўғон қурилганга қадар грунт сувлари билан таъминланган бўлса, тўғон қурилиши билан унинг таъминлаш роли ортади ва дарёнинг грунт сувлари анча узоққа

тарқалади. Сув омборлари қурилиши ҳам бундай сувлар режимининг тубдан ўзгаришига олиб келади. Грунт сувлари сатҳи янги манбага эга бўлиш билан тезда қўтарилади ва уларнинг янги режимини шаклланади.

Куриқ ерлар суғорилаганда ҳам грунт сувлари сатҳининг маълум даражада қўтарилиши давом этади. Қурғокчилик жойларда грунт сувларининг янги режими шаклланиб, тупроқнинг шурланиш хавфини туғдиради. Бундай жараёни мелиорация жиҳатдан сунъий равишда тартибга солиш (тупроқнинг сифатини яхшилаш) сув хўжалиги ташкилотларининг асосий вазифаларидан ҳисобланади.

Грунт сувлари режимининг ирригацион хўжалик факторларига суғориш режими, ирригация тармоқларининг ва зовурларнинг иши ва бошқалар киради. Бу факторларнинг ҳар бири грунт сувларининг режимига таъсир кўрсатади.

Конларини ишга туширишга ҳалал берадиган сувлар чиқариб ташланганда, шаҳарлар, саноат муассасаларини сув билан таъминлашда сарф бўладиган сувларни ер остидан чиқариб олинганда грунт сувлари режимида мураккаб ўзгаришлар рўй беради.

Умуман, грунт сувлари режимини мукаммал ўрганиш узоқ вақт ва кўп меҳнат талаб қилади. Грунт сувлари режими қонуниятлари билмасдан турли амалий тадбирларни бажариб бўлмайди.

Грунт сувлари режимининг ўзгаришини олдиндан айтиб бериш бу прогноз асосида қўриладиган амалий тадбирларни гидрогеологик нуқтаи назардан асослашнинг асосий мақсадларидан ҳисобланади. Бироқ, грунт сувларининг сатҳи, харорати ва химиявий таркибининг ўзгариши устида қўзатиш олиб бориш уларнинг режимини ўзгаришини олдиндан айтиш учун кетарли эмас, чунки факторларнинг грунт сувларининг келгусида ҳосил бўладиган режимига қандай таъсир кўрсатиши номаълум. Буни тасвирлаш учун қуйидаги мисолни келтириш мумкин: фараз қилайлик, грунт сувлари сатҳининг қўтарилиши эҳтимолли бор ерларда, шўрланадиган районларда, суғориш ишлари лойиҳаланмоқда. Бунда суғориш таъсирида грунт сувлари сатҳининг қўтарилиши жараёни қанчалик жадал давом этади ва тупроқнинг шўрланиши қандай тезликда боради, деган савол туғилади. Бу саволнинг жавоби бўладиган хавфнинг олдини олиш ва унга қарши тегишли чоралар қўриш демакдир.

Ҳар бир факторнинг грунт сувларига суғорилишга қадар ва суғорилгандан кейинги таъсирини аниқлаб, қуйилган саволга туғри жавоб бериш мумкин.

Бу ерда биз гидрогеологияда грунт сувлари баланси тушунчасига дуч келамиз. Гап шундаки, масалан, грунт суви сатҳининг фаслий ўзгариш графигидан унинг қўтарилиши ва умумий миқдорининг қўпайиши билан сатҳни ифодаловчи синиқ чизикнинг пасайиши эса уларнинг сарфланиши билан боғлиқ эканини билиб олиш қийин эмас. Агар сувли қатламнинг маълум майдонига унинг ташқарисига чиқиб кетадиган сувдан, масалан, бўғланиш ёки ер ости оқими натижасида қўпроқ кирадиган бўлса, атмосфера ёғинларининг сизиб кириши ёки ер ости сувлари оқимининг сизиб кириши, у ерда сув тўпланади, грунт сувларининг умумий миқдори қўпайиб, уларнинг сатҳи қўтарилиб кетади, аксинча, сувли қатлам чегарасида грунт сувларининг

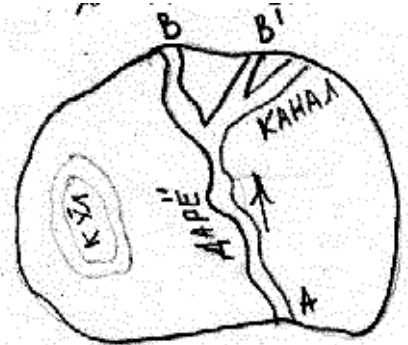
сарфланиши шимилаётган сув миқдоридан кўп бўлса, унинг запаси камая боради ва грунт сувлари сатҳи пасая бошлайди. Маълум сувли горизонт доирасидаги ёки унинг қандайдир қисмидаги сувларнинг кириши ва сарфланишининг бу миқдорий нисбати грунт сувлари баланси деб юритилади. Бу нисбатнинг вақти бўйича узгарувчанлигини ҳисобга олиб турли район ёки участкадаги грунт сувлари балансини динамикаси ҳақида сўз юритилади. Бунда шимиладиган сув сарфланадиган сувдан ҳақида сўз юритилади. Бунда шимиладиган сув сарфланадиган сувдан ортиқ бўлган вақтда баланс динамикаси мусбат баланс дейилади. Баланс сарфланиш киришдан кўп бўлган вақтда эса баланс динамикаси манфий бўлади.

Грунт сувларнинг химиявий таркибида нисбатан ҳам баланс тушунчаси бор, чунки грунт сувларининг шимилиши ёки сарфланиши билан бирга сувдаги тузларнинг кўчиши (камайтиши ёки ортиши) руй беради. Бу ҳолда туз баланси ҳақида гап юритилади. Шундай қилиб грунт сувларининг сув-туз баланси бири-бири билан чамбарчас боғланган, шунинг учун ҳам уларни ҳамма биргаликда караш керак.

Сув-туз балансини ёки ҳисоблашда баланс даври (ой, мавсум ва бошқалар) га риоя қилинади. Баланси текшириляётган майдон доираси эса баланс райони (часткаси) деб юритилади. Шуни унитмаслик керакки, грунт сувлари уларни ўраб олган муҳит билан, жумладан, ер усти сувлари ва атмосфера ёғинлари билан доимо ўзаро муносабатда бўлади. Шунинг учун ҳам грунт сувлари балансини маълум майдоннинг умумий сув билан баланси деб қараш лозим.

Маълум райондаги (68-расм) сув балансининг умумий кириш райондаги суев балансининг кириш қисми қуйидагилардан иборат:

- унинг юзасига тушадиган атмосфера ёғинлари;
- ер усти сувларининг сизиб кириши;
- қўшни район томонидан келадиган ер ости оқими;
- конденсацион сув буғининг қуюқланишидан ҳосил бўлган сувлар.



Бу ҳамма элементар мм да, жумладан, гидрометеорологик станциялар, одатда мҥсек да ифодаланади, бинобарин, дарёнинг ер устидаги оқимини сув баланси аниқламоқчи бўлган районнинг ҳамма юзасига нисбатан мм ларга келтириш зарур. Бунинг учун дарёнинг юқори кузатиш жойи А даги бир секундда ўлганган сув сарфининг ўртаа қийматини баланс давридаги секунддалардаги сонига (агар баланс бир ойга тузиляётган бўлса айти ойда бир секунддаги сув сарфининг ўртача қийматини шу ойдаги секундлар сонига) кўпайтириш керак ва жойининг метр м²да ифодаланган бутун юзасига бўлиш керак. Бу миқдори 1000 га кўпайтириб сувнинг мм ифодаланган қатламини топамиз.

ЕР ОСТИ СУВЛАРНИНГ ҲАРАКАТИ

Грунт сувларининг параллел оқимли яъни ламинар ҳаракати улар ҳаракатининг асосий қуриниши ҳисобланади. Бундай ҳаракатни қумда осон кузатиш мумкин.

Грунт сувларининг турбулент (гирдоб) ҳаракати ҳам маълум. Бу кўп ёриқли ва баъзи дағал донали тоғ жинсларида бўлади.

Сувнинг тоғ жинси орасидаги ҳаракат тезлиги ёки ламинал ҳаракат қонуни XIX асрда француз гидравлик олими Дарси томонидан тажрибалар асосида аниқланган. Дарси қонунига, тоғ жинсларида сувнинг филтрация ёки ҳаракат тезлиги V босим кучи градиентига ёки оқим тезлиги L га тўғри пропорционал,

$$V \propto K \cdot L$$

Бунда K -филтрация ёки тоғ жинсининг сув ўтказувчанлик коэффициенти тоғ жинсларининг хусусиятига, филтрлаш хоссасига боғлиқ.

Филтрация коэффициенти - K сувнинг тоғ жинсларидаги ҳақиқий тезлиги бўлмасдан, балки филтрацияловчи тоғ жинсининг бутун кесимига нисбатан олинган катталиқдир.

Хар қандай оқимнинг сарфи - Q у ер ости ёки ер усти оқими бўлса ҳам сувнинг ҳаракат тезлиги билан оқим кундаланг кесими юзининг кўпайтмасига тенг.

$$Q \propto V \cdot W$$

Бу ерда W – сувли қатламнинг кўндаланг кесимидаги ғовакликларнинг ва тоғ жинси зарралари сиртининг умумий юзи.

Грунт сувларининг ҳақиқий тезлигини аниқлаш учун оқим сарфи Q ни сув ўтаётган қатламнинг кўндаланг кесими умумий юзининг бир қисмини ташкил этган ғоваклик юзи W_1 га бўламиз:

$$\frac{Q}{W_1} = \dots$$

$$W_1$$

$$W_1$$

бу формулага кўра

$$V \propto \dots \cdot U$$

$$W$$

$$W$$

Маълумки $\dots \propto P$ нисбат шу жинсининг ғоваклигини билдиради, у ҳолда

$$W$$

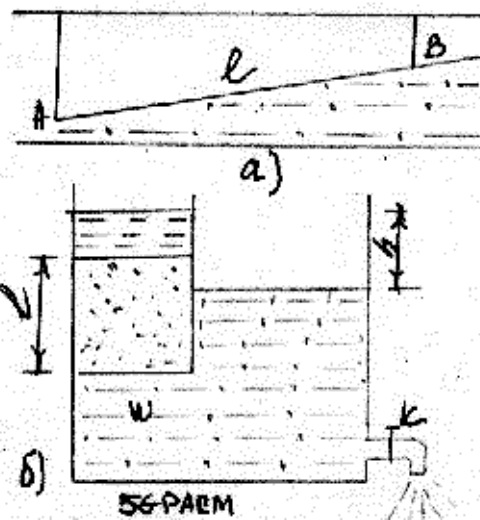
$$V \propto U \cdot P$$

Демак, филтрация тезлиги - V ҳақиқий тезлик - U нинг тоғ жинсининг ғоваклилиги - P га кўпайтмасига тенг.

Сўнгра Дарси формуласидаги оқим қиялиги ёки босим градиенти е тушунчасини аниқлаймиз.

Филтрация йўлининг узунлик бирлигида сув босимининг пасайиши h нинг йули узунлиги l га нисбати оқимнинг босим градиенти деб аталади ва l билан белгиланади:

$$h$$



1 k-----

1

Баъзи ҳолларда (56–расм) фильтрация йўли сув оқими буйлаб АВ масофани ўлчаш ва босим кучининг камайиши грунт сувлари сатҳининг А ва В нукталаридаги абсолют баландиклари айирмасини топиш йўли билан аниқланади:

Иккинчи ҳол (56–расм, б) да келтирилган. Туби W тўридан ясалган (сув ўтказувчи) деворлари эса сув ўтказмайдиган яшикка тулдирилган кумда сув филтрланиб, яшикнинг бир бўлинмасидан кўшни бўлинмасига ўтади ва ундан жўмрак - K орқали оқиб чиқади. Кум устининг фильтрация йўлида босим бир-бирига тенглашади, яъни

h

1 k-----k1

1

бўлади. Дарси формуласидаги фильтрация коэффиценти тезлик ўлчовига тенг. Ҳақиқатдан ҳам, босим градиенти бирга тенг (1k1) бўлса, формулага мувофиқ V_kK бўлади.

Грунт сувларининг ҳаракат тезлиги, одатда, мм/сек ёки м/сутка билан ўлчанганлиги сабабли, фильтрация коэффиценти ҳам мм/сек ёки м/сут билан ифодаланади. K - катталиқ, аввало тоғ жинсининг грануло-метрик таркибига боғлиқ, чунки тоғ жинсини ташкил этган минераль чегаралари канчалик йирик бўлса, жинсдаги ғоваклар шунчалик каттароқ бўлади ва, демак, сув осон филтрланади.

6. ШИМИРИЛИШ ҚОНУНИЯТИ.

Юқорида келтирилган формулалардан бирортасини структурали қовушоқ грунтлар (гил, соз тупроқ ва бошқалар) учун тадбиқ этиб бўлмайди, чунки уларда структуравий ғовакликлар ҳисобга олинмайди. Фильтрация коэффиценти эса ғоваклилик билан боғлиқдир.

Масалан, соз тупроқнинг фильтрация коэффиценти 0,01 мм бўлган сек гача бўлиб, структураси бузилганда бу коэффицент 10 ва юз мартагача камаяди.

Дарси қонунига кўра ҳаракатланувчи грунт сувлари табиатда кенг тарқалган.

Аммо грунт сувининг ламинал ҳаракати билан бир қаторда йирик ёриқлари бор тоғ жинсларидан ёки карст бўшлиқларидан иборат районларида турбулент ҳаракати ҳам бўлади.

Бундай ҳолларда ҳаракат тезлиги оқим қиялигининг квадрат илдизига пропорционал бўлади.

—

V_kK√1

Бу муносабат Шези қонуни деб аталади.

Шези қонуни ер усти сувларининг ҳаракат тезлиги қўлланилади.

Шуни ҳам айтиш керакки, сувларнинг тезлиги Шези формуласи асосида ҳисоблаб топиладиган турбулент ҳаракати фақат ёриқлари бор тоғ

жинсларидагина эмас, балки йирик донали жинсларда (алювиал жинсларида) ҳам руй бериши мумкин.

Демак, табиатда, кўпинча, сувнинг ламинал ҳаракати билан турбулент ҳаракати биргаликда содир бўлади. Бу ҳаракатларнинг бири иккинчисига ўтади ёки улар аралаш давом этади. Грунт сувларининг бундай мураккаб ҳаракатини йирик донали ётқизикларда учратиш мумкин.

Сувларининг бундай аралаш ҳаракати қонуни Смеркер формуласи билан ифодаланади:

1

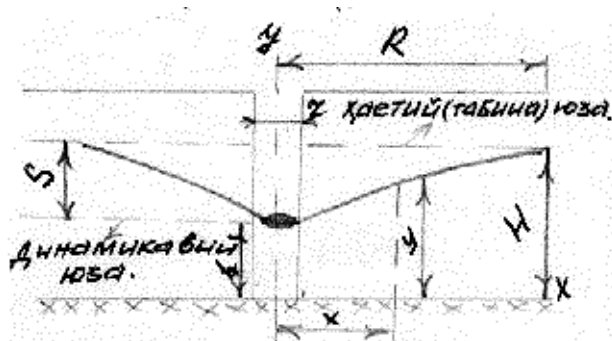
$$V_k K * L^m$$

Бу ерда m – тоғ жинсининг хусусиятига боғлиқ бўлган катталиқ (бу катталиқ I да гача ўзгаради) m k I бўлганда $V_k K * I$, $m < 2$ бўлганда эса $V_k K * I^{1/2}$ бўлади.

7. ЕР ОСТИ СУВДАРИНИНГ КАТЛАМЛАРИ ВА САРФИ.

Бу усулда сувли катламларнинг ўтказувчанлик (филтрация) коэффициентини аниқлашда фойдаланилади. Бунинг учун олдиндан тайёрлаб қуйилган майдонда грунт сувларининг сув ўтказмайдиган катламига бориб етадиган жойигача бурғ кудук қазилади (62-расм). Кудук сувли катламнинг бутун қалинлигини кесиб ўтади.

Кудукдан сувни юқорига чиқариш вақтида ундаги сувнинг ва унга яқин кудукнинг сув сатҳи ҳам пасаяди. Агар кудукдан сувни тортадиган томонини маълум чуқурликка тушириб маҳкамланса, у ҳолда бир оз вақт ўткандан, кейин, кудукдаги сувнинг сатҳи насоснинг маҳкамланган қисми баландлигига келгандан кейин ўзгармай қолади. Кудукдан сувни юқорига чиқариш вақтида сувнинг пасаядиган сатҳи кудукнинг иш сатҳи ёки динамикавий сатҳ, кудукдан сувни чиқаргунча бўлган сатҳи эса ҳақиқий ёки статикавий сатҳи деб аталади.



62-расм

Кудукнинг сарфи, бошқача айтганда дебети бўлади. Кудукнинг сарфи бир неча факторларга (сувли катламнинг сув ўтказувчанлигига, кудукнинг тузулишига, иш сатҳининг пастланиш чуқурлигига) боғлиқ бўлиб, маълум қонуниятга бўлинади.

Узлуксиз сув чиқаришда, баъзан вақтнинг ўтиши билан кудукнинг сарфи ўзгармас бўлиб қолади. Кудук атрофидаги грунт сувининг сатҳи сарфи ўзгармас бўлиб қолади. Кудук атрофидаги грунт сувининг сатҳи эса (62-расмда кўрсатилганидек), варонка шаклига киради. Кудук атрофида ҳосил бўлган грунт суви сатҳининг эгри юзаси эгрилик депрессияси депрессион варонка деб аталади.

Кудукнинг сарфи маълум - W хажмли катта идиш ёки бошқани кудукдан чиқаётган сув билан t вақтда тўлдириш орқали ўлчанади.

W

$$Q_k \text{----} m^3/\text{сек}$$

Депрессион варонканинг радиусини аниқлаш бирмунча кийинроқ бўлади. Книнг кийматини аниқлаш учун тажриба кудугидан турли масофаларда кузатиш бурғ кудуқлари козилади. Уларда сувнинг ўзгармас баландликка келаётган сатҳи ўлчаб турилади. Миллиметрли коғозга ҳамма бурғ кудуқлар ва улардаги сувнинг ўлчанган сатҳи маълум масштабда чизиладида, сатҳининг барча нукталари туташтирилиб силлиқ эгри чизик ҳосил қилинади. Агар депрессион эгри чизикнинг чегараси энг узоқда жойлашган кузатиш бурғ кудуғи чегарасидан чиқиб кетса у ҳолда эги чизик экстрополяция қилинади, яъни у сув сатҳининг ҳаётӣ (табиӣ) юзи билан кесишгунча давом эттирилади.

Катламлараро сувлар, сув тўсар катламлар орасида ётувчи сувли катламни, грунт сувлари ҳолидагича ўхшатиш сувга тўлдириб туриши ҳам мумкин. (71-расм).

Катламнинг қиялашган ҳолатига қараб катламлараро сувларнинг грунт сувлри оқимиға ўхшаш оқими ҳосил бўлади. Агар сув турли сабаблар билан масалан, сувли катламнинг тугаши билан (71-расм, б) сув тўсар катламлар оралиғидаги бутун сувли катлам сувга тўла бўлса унда сувли горизонтда гидростатикавий босим орта бошлайди ва шу катламга етказилган кудуқдаги сув сатҳи кўтарилади. Бундай катламлараро сувлар юқорига кўтарилиувчи босим кучига эға бўлган катламлар арор сувлар ёки артезиан сувлари дейилади, (биринчи марта ўз-ўзидан куюлиб чиқувчи катламлараро сувлар Франциянинг Артуа вилоятида учраган). Шунинг учун артезиан суви дейилади.

Артезиан сувларини чиқариб олишда, асосан бурғ кудуқларидан фойдаланилади. Бундай бурғ кудуқлар артезиан кудуқлари деб аталади.

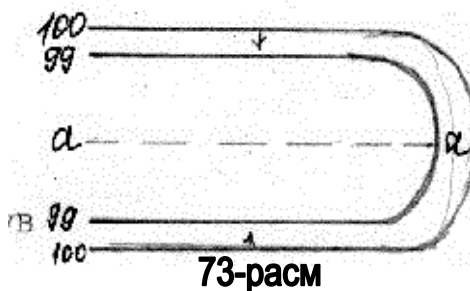
Артезиан сувлари бурғ кудуқ воситасида очилганда сувнинг сувнинг сатҳи гидростатикавий босим таъсири остида маълум баландликка кўтарилади. Агар сувли катламдаги сув босимининг баландлиги сувли катлам ўстидаги тоғ жинслари катламларининг қалинлигидан катта бўлса, бурғ кудуқдан сув ер юзига ўз-ўзидан отилиб чиқади. Артезиан горизонтини очиш вақтида бурғ кудуқда кўтарилган сув сатҳи пьезометрик сатҳ деб аталади. Пьезометрик сатҳдаги бир хил баландлик нукталарини бирлаштирувчи чизик гидроизопьез дейилади ва шундай номли карта ҳам тузилади. Гидроизопьез картасига, гидроизогипс картаси тузишдагига ўхшаш сувнинг сатҳини билдирувчи бир хил баландликдаги нукталар туширилиши мумкин. Бунинг учун фақат сувли горизонтнинг турли нукталаридаги безометрик сатҳнинг абсолют ёки нисбий баландлигини билиш кифоя.

Гидроизопьез картаси тузиш артезиан сувларининг таъминлаш ва тарқалиш шароити билан боғлиқ бўлган турли масалаларни ҳал қилишда муҳим аҳамиятға эға. Артезиан сувларининг оқиш йуналиши босим кучи йунилишиға кўра, яъни гидроизопьезларға перпендикуляр равишда белгиланади. Масалан, гидроизопьез чизигининг ётиш ҳолатига кўра (73-расм) артезиан сувларининг йуналишини ер юзига босим остида чиқиши мумкин бўлган жойларни билиш мумкин.

Ёриқлари бор тоғ жинслардаги артезиан кудуқларининг унуми Шези конуниға асосланган қуйидаги муносабатға бўйсунди:

$qkW \cdot K \cdot l^{1/2}$

Артезиан кудуклари ёрдамида артезиан хавзасини ишга туширишда, асосан, икки шароитга риоя қилиш керак. Биринчидан иккита қўшни кудукнинг депрессион варонкалари кесишмайдиган қилиб жойлаштириш керак. Акс ҳолда кудуклар бир бирининг сувини тортиб олиб тўлаиш бажармайди. Иккинчидан, агар ҳамма эксплуатация кудуклари горизонтни таъминлаётган сувдан кўп тортиб оладиган бўлса, артезиан сувининг миқдори аста-секин камая боради, бинобарин, пьезометрик юза пасая боради бу эса артезиан ҳавзасини мутлақо тамом қилиши мумкин. Шунинг учун ҳам артезиан сувларидан режали фойдаланиш уларнинг режимини ва сабабини ер ости сувларини ўрганувчи гидрогеологик станцияларда зарур таянч кузатиш кудуклари орқали кузатув ишлари олиб борилади.



ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИ ИШЛАТИШ.

Халқ хўжалигининг турли тармоқларида ишлатиладиган ер ости сувларига талаб ҳар хил бўлади. Қуйида биз халқ хўжалиги тармоқларининг ер ости сувларига бўлган талабларни қисқача кўриб чиқамиз.

Сув таъминотида аҳоли яшайдиган жойларни сув билан таъминлашда ер ости сувларининг химиявий таркибидан ташқари, физикавий хусусиятлари сифати ва бактериологик таркибий ҳисобга олиниши шарт.

Сувнинг физикавий хусусиятларига унинг ҳарорати, тозалиги ранги мазаси ва ҳиди киради. Ичишга яроқли сувнинг ҳарорати 12°C дан юқори ва 7°C дан паст бўлмаслиги керак. Шунинг ҳам айтиш керакки, сувни ҳарорати унинг химиявий таркибига катта таъсир кўрсатади, чунки ҳароратнинг ортиши реакция тезлигини оширади ва сувда тузларнинг эришини тезлаштиради.

Сувнинг газ таркиби ҳам ҳароратга боғлиқ, шунингдек ҳарорат сувда тузларнинг эришини тезлаштиради.

Сувнинг газ таркиби ҳам температурага боғлиқ, шунингдек ҳарорат сувдаги микроорганизмларнинг ўсишига ҳам таъсир этади.

Тоза сув рангсиз, аммо сувнинг қалин (бир неча м ли) қавати ҳаво рангли бўлади. Оч сариқ туз ботқоқликда ҳосил бўлган сувлар учун характерли бўлиб унда гумид модалари бўлади. Водород сульфидли сувлар водород сульфидининг оксидланиши натижасида ҳосил бўлиб, зумрад рангида бўлади.

Сувнинг рангини аниқлаш учун унинг қалин қатлами кузатилади. Бунинг учун сувни четдан ёруғлик тушмайдиган узун цилиндрга қуйиб кузатилади, бунда шундай цилиндрга қуйилиб кузатилаётган сув дистилланган сув билан оқ фонда таққосланади.

Сувнинг мазаси унда эриган тузларга боғлиқ.

Сувнинг ҳиди органик моддаларнинг чиришига боғлиқ. Сув иситилганда, унинг ҳиди яхши сезилади.

Сувнинг органик ифлосланиш кўрсаткичи ундаги кичик ичак касалликлари тайёкчаси (*Bacteriumcolis*) дир.

Битта таёкча канча кўп сантиметр сувга туғри келса, сувнинг ўша миқдори ифлосланиш кўрсаткичи колититр бўлади. Масалан, 300 см^3 сувда битта таёкча бўлса, бундай сувнинг ифлосланиш кўрсаткичи 300 см^3 колититр деб аталади.

Таёкчаларнинг ўзи касаллик туғдирмайди, аммо уларнинг мавжудлиги (дизентерия, ички касалликлар, тиф, вабо ва бошқалар) касалликларни туғдирувчи потоген бактерияларнинг борлигидан дарак беради.

Бир ичак касаллиги тайёкчаси 100 см^3 сувда бўлса бундай сув кониқарли, 10 см^3 да бўлса нисбий, 1 см^3 бўлса эҳтимолий ва $0,01\text{ см}^3$ бўлса мутлақо кониқарсиз сув ҳисобланади.

1 л сувдаги ичак касаллиги таёкчалари сони колитест деб аталади. Колитести 3 ёки 2 бўлган сув бактериологик жиҳатидан зарарсиз ҳисобланади.

Саноат корхоналаридан чиқадиган ташландиқ сувлар билан ифлосланган ер ости сувларида зарарли элементлар: кўрғошин, мис, рух симоб, маргимуш ва бошқалар бўлади.

Ўсимликларнинг кўпчилиги тузларга нисбатан жуда сезгирдир. Баъзи тузларни, масалан, сода Na_2CO_3 ва ош тузи NaCl ни ўсимликлар мутлақо ўзлаштира олмайди. Шунинг учун сувнинг суғориш учун яроқлини аниқлашда фақат тузларнинг умумий миқдоригагина эмас, балки уларнинг таркибига ҳам катта эътибор бериш керак.

Тупроқ жуда яхши сув ўтказиш қобилиятига эга бўлган тақдирда натрий тузларининг сувдаги зарарсиз миқдори қуйидагича бўлади:

Na_2CO_3 - 1 г/л

NaCl - 2 г/л

Na_2SO_4 - 5 г/л

Сувдаги тузларнинг умумий миқдори 5 г/л дан ошмаслиги лозим. Аммо баъзи кўрғокчилик районларида кучлироқ (8-9 г/л) гача минераллашган сувлардан фойдаланишга туғри келади.

Суғориш учун ишлатиладиган сувларнинг минераллашган даражасини аниқлашда жойининг гидрогеологик шароитига жумладан, ер ости сувларининг оқимиغا ётиш чуқурлигига, тупроқнинг сув ўтказувчанлига, умумфизикавий, географик ва иқтисодий шароитларга эътибор бериш лозим.

Жанубий Мирзачўл ўтказилган суғориш тажрибалари шуни кўрсатадики, 1 л ида 7-8 г туз бўлган минераллашган сувлардан суғориш учун фойдаланиш мумкин. Шуни ҳам айтиш керакки, бундай шароитда тупроқнинг имконият яратувчи зовурлар бўлиши лозим.

Назорат саволлари.

1. Тоғ жинсларининг таркибига қандай сувларнинг таъсири бор?
2. Ер ости сувларини тоғ жинсларига қандай таъсирлар кўрсатади?
3. Сизот сувлар қандай пайдо бўлади?
4. Экзогендик сувлар деб қандай сувларга айтилади ва улар қандай пайдо бўлади?
5. Ер ости сувларини қандай режими юзага келади?
6. Ер ости сувларини ҳаракати қандай ўрганилади?

7. Шимилиш қонунияти деганда нима тушунилади?
8. Қандай ер ости сувларини ишлатиш мумкин?
9. Ер ости сувларини қандай хусусиятлари мавжуд?
10. Ер ости ичимлик сувларини таркиби қандай бўлиши керак?

Таянч иборалар

Тоғ жинсига таъсир қилувчи сув. Сув режими. Ер ости суви ҳаракати. Шимилиш. Ер ости сув таркиби. Экзогенлик сувлар. Сизот сувлар. Потоген. Колититр. Сув хусусиятлари. Ер ости ичимлик суви таркиби.

7. ГРУНТШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

Режа

1. Грунтлар характеристикаси.
2. Грунтларнинг турлари.
3. Грунтларнинг физикавий хоссалари тўғрисида тушунча.
4. Грунтлар механикавий хоссалари тўғрисида тушунча.
5. Тоғ жинсларининг муҳандис – геологик турларга бўлиниши.
6. Тоғ жинсларининг сувга муносабати.
7. Каттик, ярим қоя тоғ жинслари тўғрисида тушунча.
8. Тоғ жинслари муҳандис – геологик хусусиятларининг асосий кўрсаткичлари.
9. Тоғ жинсларининг ғоваклиги.
10. Тоғ жинсларининг капиллярлиги.
11. Тоғ жинсларининг гранулометрик таркиби.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й. Эргошев Инженерлик геологияси ва гидрогеология Тошкент – Ўқитувчи – 1990.
2. С. Зоҳидов Инженерлик геологияси Тошкент – Ўқитувчи – 1988
3. М.З. Назаров Инженерлик геологияси Тошкент – Ўқитувчи – 1980

Қурилиш материалари ёки иморат ва иншоотлар замини сифатида ишлатиладиган тоғ жинслари грунтлар деб аталади.

Грунтшуносликда қумли ва гилли жинсларни ўрганишга кўпроқ аҳамият берилади. Чунки, бундай жинсларни ташкил этувчи зарралар ўзаро бир-бири билан мустаҳкам боғланмаган бўлиб, уларнинг оризик ва механик хусусиятлари вақт давомида табиий таъсирлар ва одамларнинг муҳандислик фаолияти таъсиридан ўзгариб туради. Қум ва гил жинслар ер юзасининг деярли 50% майдонини эгаллаган бўлиб, улар асосан қўрилиши материалари, иморат ва иншоотлар пойдевори замини сифатида ишлатилади.

Грунтлар муҳандис – геологик турлари.

Грунтларнинг тошқи босимга чидамлилиги урни ташкил этувчи зарралар орасидаги боғланишга, ўзаро цементланганлик даражасига қараб аниқланади. Грунтлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади (СниП II – Б1 – 72):

1. Туб (скал) грунтлар. Буларга зарралари ўзаро қаттиқ, мустаҳкам боғланган, цементланган, намланганда ўз хусусиятларини ўзгартирмайдиган магматик (гранит, диорит ва бошқалар), метаморфик (гнейс кварцит, мрамартош ва бошқалар) ва чўкинди тоғ жинслари (оҳактош, кумтош, шағалтош ва бошқалар) киради.

2. Ярим туб (полускал) грунтлар. Буларга нураш жараёнига учраган, дарзликлар билан бўлакларга бўлиниб кетган тишлоқ жинслар ва намланганда зарралар орасидаги боғланиши тез сусаядиган тоғ жинслари киради. Масалан гипс, мергель, чиғаноқ оҳактош ва бошқалар.

3. Йирик донали (дағал) бўшок грунтлар. Булар ҳар хил чоқиқ жинс бўлакларидан ($>2\text{мм}$) иборатдир. Уларга шағал, қақилган тош, ва бошқалар мисол бўла олади.

4. Кумли грунтлар. Буларга зарралари бир-бири билан, бирикмган, табиий намлигида пластиклик хусусияти йўқ сочма жинслар киради. Катта-кичиклиги 2 мм дан катта бўлган доначалар жинс оғирлигини 50% гача қисмини ташкил қилади.

5. Гил грунтлари табиий намлигида зорралари ($<0,01\text{ мм}$) бир-бири билан мустаҳкам цементланган, пластиклик хусусиятга (пластиклик сони >1) эга бўлган жинслар (кумлоқ, кумоқ ва гил тупроқлар) киради.

Юқорида қайд этилган грунтлардан ташқари яна мустақил гуруҳ сифатида тупроқ ва грунтлар ажратилади. Туб (скал) грунтлар магматик, метаморфик ва чўкинди жинслардан иборат. Буларга гранитлар, диоритлар, диабазлар, базальтлар, трахитлар, мрамарлар, кремнийли кумтошлар, шағалтошлар, брекоциялар, оҳактошлар, доломитлар ва бошқалар мисол бўла олади. Бу грунтлар табиатда катта майдонларда массив грунтлар кўринишида ёки дарзликлар бўйида ажралган ҳолда етади. Улар ташки куч таъсиридан сиқилмайди, сувда ивимади ўзидан сув ўтказмайди. Сув фақат дарзликлар бўйича ҳаракат қилади.

Туб грунтлар нураш даражасига қараб монолит ва нураган жинсларга бўлинади. Монолит грунтлар нураш жараёнига учралмаган, яхлит массив ҳолдаги ёки оз нураган жинсларидан иборат. Нураган грунтларга парчаланган, мастдаланган кетган кичик-кичик бўлакларга ажралиб кетган жинслар киради.

Туб грунтларнинг ташқи кучларга қаршилик кўрсата олиш хусусияти уларнинг мустаҳкамлигини ифодлайди. Грунтларнинг мустаҳкамлигини уларнинг мустаҳкамлик чегараси билан белгиланади. Грунтларнинг ташқи кучлар таъсирига чидамлилиги – мустаҳкамлик чегараси дейилади.

Грунтларнинг мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун лабораторияда жинслардан катта –кичиклиги $5\times5\times5\text{ см}$ дан $10\times10\times10\text{ см}$ гача бўлган куб ёки цилиндр шаклида намуналар кесиш олинади. Грунтнинг мустаҳкамлиги сусая боради ва ташқи куч маълум бир қийматга етганда намуна ўзининг яхлитлигини йўқатиб маълум йўналиш бўйича олинади. Намуна синдириб

юборган куч киймати грунтнинг мустаҳкамлик чегараси дейилади ва қўйидаги формула билан ифодаланади.

$$R_k K R_n$$

Бўнда R_n – грунт намланган ҳолда бир ўк бўйлаб сиқилиш дейилади.

Агар намуна бирданига ҳамма томондан сиқилса, уч ук бўйлаб сиқилиш деб аталади.

Туб грунтларга бир ўк бўйлаб сиқилишда мустаҳкамлик чегараси 5 МПа дан юқори бўлган жинслар киради. Магматик жинсларнинг сиқилишга чедамлилиги 80 дан 400 МПа, метаморфик жинсларники 100...300 МПа тенг. Чўкинди йўл билан ҳосил бўлган туб грунтлақники турлича бўлиб 6 лан (гипс, тош тузи) 120 МПа гача (оҳактош, қултош, шағалтош) боради.

Туб грунтларнинг бундай мустаҳкамлиги магманинг кристалланишида, жинсларни метаморфизмга учрашда уларнинг структураларидаги кристалл боғланишнинг кучлилиги ёки бўшоқ жинслар зарраларининг каттик цементланишига боғлиқдир.

Ярим туб грунтларга нураш жараёнига учраб, дарзликлар билан бўлиниб кетган туб жинслар киради: Масалан: гипс, ангидрит, тош туз, чиғанок оҳактош, бўр, опока, кремнийли гил ва кучсиз цементланган шағалтош, брекчия, қумтош ва бошқалар.

Бу жинслар тузилиши ва мустаҳкамлиги билан бошқа жинслардан ажралиб туради ва намлангандаги сиқилишга чидамлилиги 5 МПа гача боради.

Ярим туб грунтларнинг асосий қурилиш характеристикаси учун уларнинг мустаҳкамлик чегарасидан ташқари зичланиш коэффициенти ёки деформацияланиш модули ва сурилишга қаршилигини ҳам билиш зарурдир. Бўндан ташқари, уларнинг сувда ивиши ва эришини аниқлаш лозим. Бизга маълумки, айрим жинслар (гипс, тош туз ва бошқалар) сувда эрийди, баъзилари эса гил минераллари ҳисобига ювийди. Бу эса грунтларнинг қўпчишига ва зарралар орасидаги боғланишнинг яъни ёпишқоқликнинг сусайишига олиб келади.

Ярим туб грунтларнинг ивиши унинг сурилишга қаршилигини кескин камайтиради ва ташки куч таъсиридан ўзининг олдинги шаклини ўзгартиради.

Грунтлар ивишининг микдорий киймати жинсларнинг намлангандаги сиқилишга чидамлилик чегарасини (R_n) нисбати орқали топилади. Ивиш коэффициенти $h_k R_n \leq R_n$. Агар $h \geq 0,90$ бўлса ивимайдиган, $h < 0,90 \dots 0,75$ бўлса ўртача даражада ивийдиган. $h \leq 0,75$ тез ивийдиган грунт ҳисобланади.

Йирик донали бўшоқ грунтлар доналари бир-бири билан бирикманган қақилган тош, шағал, дресва қаби жинслар киради.

Йирик донали бўшақ грунтлар ташки кучлар таъсиридан муман зичламайди ва деформацияланмайди. Шунинг учун ҳам улар иморат ва иншоотлар учун яхши пойдевор замини вазифасини ўтайди.

Қум грунтлар. Буларга хар-хил катталиқдаги, зарралари ўзаро боғланмаган сочма қумлар киради. Қўмлар намланганда зарралар орасида кучсиз боғланиш пайдо бўлади. Қумлар иморат ва иншоотлар учун яхши пойдевор замини ҳисобланади.

Гил грунтлар. Гил грунтлар махсус, ўзига хос инженер – геологик группани ташкил этади. Унинг асосий қисми чанг ва гил зарраларидан иборат. Чанг в гил зарралар нураш зоналарида минералларнинг механик ва химиявий йўл билан парчаланишидан пайдо бўлади.

Гил грунтлар қалинлигини кўпайиши уларнинг зичлигини ошишига ва у ҳам ўз вақтида зарраларнинг цементланиб боғланишини купайишига олиб келади. Натижада гил жинслардан ўта мустаҳкам, тош қотган гилли гланец аргиллит ва шунга ўхшаш тоғ жинслари ҳосил бўлади.

Гил грунтлар деярли ҳамма иморат ва иншоотларнинг пойдевор замини вазифасини ўтайди. Уларнинг асосий хусусиятларидан бири ташқи куч таъсирида сиқилишидир. Бундай жинслар устига қурилган иморат ва иншоотлар чўкади.

Грунтларнинг физика механикавий хоссалари, ҳолати борасида тушунча. (Формулалар келтирилсин)

Тоғ жинсларининг умумий-физикавий хоссаларига уларнинг ҳақиқий зичлиги ва зичлиги, ғовақлилиги, гранулометрик таркиби сув ўтказувчанлиги, капиллярлиги, табиий намлиги, нам сиғими ва сув берувчанлиги киради.

Тоғ жинсининг қуруқ оғирлигининг худди шу ҳажмдаги 4⁰С да олинган сув оғирлигига нисбатан унинг ҳақиқий зичлиги дейилади. Тоғ жинси ҳақиқий зичлигининг қиймати шу жинси ташкил этувчи минералларнинг ҳақиқий зичлигига боғлиқ бўлиб, унинг ғовақлилигига ва намлигига боғлиқ бўлмайди. Шу сабабдан кўпчилик тоғ жинсларининг ҳақиқий зичлиги шу жинсларни ташкил этувчи минералларнинг ўртача ҳақиқий зичлиги яқин бўлади. Тоғ жинсларини ташкил этувчи кўпчилик минералларнинг ҳақиқий зичлиги 2,20 дан 3,10 г/см³ гача бўлиб (22 жадвал), шу минераллардан ташкил топган тоғ жинсларининг ўртача ҳақиқий зичлиги 2,65-2,70 г/см³ бўлади.

Табиий ҳолатдаги тоғ жинсларининг 1 см³ ҳажмидаги оғирлиги унинг зичлиги дейилади. Тоғ жинсларининг зичлиги уларнинг ғовақлигига ва намлигига боғлиқ. Шу сабабли уларнинг зичлиги ҳамма вақт ҳақиқий зичлиги кичик бўлади.

Баъзи тоғ жинсларининг ўртача оғирлиги

Тоғ жинсларининг номи	Ҳақиқий зичлиги г/см ³	Тоғ жинсларининг номи	Ҳақиқий зичлиги г/см ³
Торф	0,3-0,7	Лёссимон тупроқ	2,66-2,72
Қора тупроқ	2,37-2,46	Гилмоя	2,70-2,75
Уварцли қум	2,63-2,68		
Лёсс	2,64-2,66		

ва унинг қиймати шу жинсининг ғовақлилиги ва намлик даражасига боғлиқ бўлиб, намлиги қанча юқори, ғовақлилиги кам бўлса, унинг зичлиги) шунча катта бўлади. Бундан ташқари, тоғ жинсининг зичлиги ҳам катта бўлади.

Қуруқ тоғ жинсларининг зичлиги нам ҳолдагисига нисбатан турғун ҳолда бўлади. Шуни назарда тутиб одатда, жинсларнинг нам ҳолидаги зичлиги билан,

курук Һолдаги зичлиги Һам аникланади. Тоғ жинсларининг 105-110⁰С температурада Һуритилгандан кейинги зичлиги «склет» зичлиги деб аталади. «Склет» зичлиги тоғ жинсларининг хакикий зичлиги туғри, Һовакликига тескари пропорционал, яғни хакикий зичлиги склет зичлиги камади.

Тоғ жинсларининг номи	Зичлиги г/см ³	Тоғ жинсларининг номи	Зичлиги г/см ³
Лёсс ва лёссимон тоғ жинслари	1,35-1.65	Каттик зичланган гилмон	1,75-2,30
Бўр (мел)	1.35	ОҺактош	2,15-2,30
Кум	1.45	Кварцит	2,50
Кумтош	1.75-2.65	Доломит	2,50

1. – Һакикий зичлиги ρ ----- - ёки Һовакликсиз

2. Кумлок, кумок - ----- - зичлиги

3. Склетнинг зичлиги - $\rho_{ск}$ -----

4. Намлик -

100
 μ -----

5. Сувдан конитганлик коэффиценти

6. Һоваклик коэффиценти

7. Һоваклик –

$\rho_{св}$ -----

ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК МАҚСАДЛАРГА МУВОФИҚ ТУРЛАРГА БУЛИНИШИ

Курилиш майдонларида Һар хил тоғ жинслари ишлатилади. Инженерлик-геологик карта тузилаётганда бу тоғ жинслари группалаштирилади. Тоғ жинслари группаларига қараб иншоот куриладиган участканинг инженерлик-геологик шароити баҺоланади. Һозирги пайтда тоғ жинсларини Ф.П. Саваренский тузган умумий инженерлик-геологик классификациядан кенг

фойдаланилмоқда. Кейинги пайтда бу классификация бошқа олимлар томонидан тўлдирилди ва унга ўзгаришлар киритилди.

Бу классификацияни тузишда тоғ жинсларининг қуйидаги хоссалари асос қилиб олинган:

1. Биринчи галда асосий физикавий хоссалари: ташқи шароит таъсирида жинсларнинг зичланиши, масалан, цементланиш, боғланиш, каттиқлик ва бошқалар.
2. Жинсларнинг сувга муносабати, сув ўтказувчанлиги, сув сиғими, гилли жинсларнинг консистенцияси (намланган) ҳолати, сувда эрувчанлиги ва ҳоказо.
3. Механикавий хоссалари: силликланишдаги мустаҳкамлиги, каттиқлиги, яъни шахталарда қизилма қазилаётганда жинсларнинг қаршилиги ҳамда қоялардаги турғунлиги ва ҳоказо.

Юқорида қайд этилган белгиларни ҳисобга олиб Ф.П. Саварский жинсларни бешта асосий группага бўлади:

А группа-ўта каттиқ-қоя тоғ жинслари-каттиқ калта (Скальнўе) жинслар. Улар сув ўтказмайди, сув шиммайди, амалда деярли сиқилмайди. Бу жинслар мустаҳкам бўлиб, мустаҳкамлик чегараси 200 кг/см^2 дан ошиқ. Қазилганда қоя тик қўринишда бўлади. Сувда эриймайди ёки бир оз эрийди.

Бу группага массив кристалик, магматик ва метафорфик тоғ жинслари, цементлашган чўкинди: конгломерат, кумтош, доломит ва оҳактошлар киради.

Б группага - каттиқ-ярим тоғ жинслари. Нисбатан каттиқ ва компакт жинслар (полускальнўе). Инженерлик-геологик (қурилиш) кўрсаткичлари А группаникига нисбатан пастроқ. Ёмон сиқилади, мустаҳкамлик чегараси $50...500 \text{ кг/см}^2$. Ўзидан сувни жуда ёмон ўтказди. Сувда ҳар хил эрийди. Қазилган (откос) қоянинг турғунлиги худди А группа тоғ жинслари каби. Бу группага чўкинди тоғ жинслари, сувда эрийдиган гипс ангидрит, ош тузи, кучсиз цементланган тоғ жинслари – опокалар, кремнийли сланецлар, кремнийли тоғ жинслари-гилли оҳактошлар, бўр, чиғаноқли оҳактошлар, оҳакли туфлар, органик жинслардан тошқўмир, енувчи сланецлар, муз билан цементланган грунт (жинс) лар киради.

В группе-заррачалари боғланган (гиллик тоғ жинсларидир, улар сувни ёмон ўтказди, амалда сув ўтказмайдиганлари ҳам бор. Намланувчан, босим таъсирида сиқилувчан, намлиги ўзгариши билан ҳажми ҳам ўзгаради. Мустаҳкамлиги ва каттиқлиги намлик даражасига боғлиқ. Қиялиги, баландлиги заррачаларининг боғланишига ва қаршилиқ кучига боғлиқ. Қуруқ ҳолатда кесилган қоялар тик тура олади, сув таъсирида бўзилари чўкади.

Бу группага гиллар, кумоқ, кумлоқ тупроқлар лёсс ва лёссимон жинслар киради.

Г группага – заррачалари боғланган тоғ жинсларидир. Бу группага кирадиган тоғ жинслари сиқилмайди, аммо ғовак кумлар сиқилади. Қияликлариди 30-40 бурчак ҳосил қилади, сувни яхши ўтказди. Қиялик шакли туғри чизикдан иборат.

Бу группага йирик парчалар ва кумли цементланмаган жинслар, ва унлар шағал кумлар, доломитлар уни киради.

Д группа. Юмшоқ тоғ жинсларидир. Д группа тоғ жинсларига торф, тузли жинслар, сувли жуда майда кумлар (плывунў) сунъий ҳосил бўлган тоғ жинслари, яъни маданий шаҳар катламлари, қурилиш материаллари қолдиқлари, тўғонлар ва дамбалар қуришда ишлатилган жинслар киради.

1. ТОҒ ЖИНСЛАРИ ИНЖЕНЕРЛИК-ГЕОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИНИНГ АСОСИЙ КЎРСАТКИЧЛАР

Тоғ жинсларининг кўрилатган иншоотга таъсир кўрсатиш ва унинг мустаҳкамлигини ҳамда чидамлилигини характерловчи асосий белги ва хоссаларига катламларининг бир-бирига нисбатан жойлашиш шароити петрографик хусусияти, структура ва текстураси, гранулометрик ва минерологик таркиби, физикавий хоссаларидан: табиий намлиги, бўшоқлиги, ғовақлилиги, ёруқлилиги, ҳарарати, иссиқлик сиғими, сув билан боғлиқ бўлган консистенция формаси, пластиклиги, сувда эриши, шишиши, бўкиши, св ўтказувчанлиги, физико-механикавий хоссаларидан: каттиқлиги ва мустаҳкамлиги, сиқилиш, ишқаланиши ва бошқа бир қанча хоссаларидан киради. Тоғ жинсларининг бу юқорида курсатилган белгилари ва хоссалари бир-бирига боғлиқ бўлиб, бири иккинчисини тақозо қилади.

Тоғ жинсларининг инженерлик-геологик классификациялашда уларнинг юқорида кўрсатилган физикавий ва механикавий хоссаларининг миқдорий характеристикасини билиш шарт. Тоғ жинсларининг хоссаларини кўрсатувчи кўрсаткичлар уларни классификациялашда уларнинг инженерлик-геологик хоссаларини характерлаб, кўрилган ва қурилажак иншоотларининг мустаҳкамлиги ва чидамлигини ҳисоблашда, тоғ жинсларнинг хилларини аниқлашда асоси кўрсаткичлар ҳисобланади.

Тажрибада қўлланишига ва мақсадга қараб, тоғ жинсларининг физикавий ва механикавий хоссаларини кўрсатувчи кўрсаткичлари қуйидаги уч группага бўлиш мкин.

1. Классификацияловчи кўрсаткичлар. Буларга тоғ жинсларининг ранги, минерал таркиби, текстураси ва структураси, ёриқлилиги, эгилувчанлиги ва шишиши, пластиклиги, зичланувчанлиги, сув ўтказувчанлиги, нураганлик даражаси, табиий намлиги киради. Бу кўрсаткичлар тоғ жинсларини бир-биридан фарқ қилишда, уларни типларга бўлишда қўл келади, улар лаборатория ва дала шароитида аниқланади.
2. Билвосита кўрсаткичлар. Буларга тоғ жинсларининг ҳақиқий зичлиги, табиий намлиги, ғовақлилиги, гранулометрик таркиби, максимал молекуляр сув сиғими, юқори ва қуйи пластиклик сони киради.
3. Асосий кўрсаткичлар. Буларга тоғ жинсларининг физика химиявий хоссалари-каттиқлиги сиқилувчанлиги ва силлиқланувчанлилиги киради. Бундай кўрсаткичлар иншоотларда ишлатиладиган тоғ жинсларининг мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатилади.

Аниқланиши керак бўлган кўрсаткичлар сони ва уларни аниқлаш методлари жинсларнинг турига физика-механикавий хоссаларига қурилаётган иншоотнинг канструкциясига боғлиқ бўлади.

Тоғ жинсларининг турларини ҳисобда олишда ларнинг геологик тузилишига, келиб чиқиш шароитига алоҳида эътибор бериш керак. Чунки тоғ жинсларининг турига қараб уларни кўрсаткичлари сони ортиши ёки камайиши мумкин. Тоғ жинслари келиб чиқишига шароитига ва тузулишига қараб юқоридан магматик ва метаморфик жинслар гилли, лёсс, лёссимон жинслар кўм ва шағалларга бўлинади.

Магматик жинс каттиқ ва мустаҳкам бўлганлиги сабабли кўп текширишни талаб қилмайди. Уларнинг устига қурилган иншоотлар мустаҳкам ва чидамли бўлади. Иккинчи ва учинчи хил жинсларининг кўп хоссаларини аниқлаш шарт, чунки устига иншоотлар қурилган бу хил жинсларни кўпчилиги деформацияга учраши мумкин. Булардан ташқари аниқланадиган кўрсаткичларнинг сони ва хилма-хиллиги қўрилаётган иншоотларни лойиҳалаш босқичига боғлиқ бўлади. Одатда бирор иншоотни қуриш учун қилинадиган инженерлик геологик ишлар икки босқичда олиб борилади.

Бу босқичларга тоғ жинсларининг кўп хоссалари аниқланади. Агар иншоот қуриладиган жойда инженерлик геологик ишларининг биринчи ва иккинчи босқичларини билдирувчи кўрсаткичларни аниқлаш сони камаяди, чунки кўпчилик хоссалар олдинги босқичда аниқланган бўлади.

Тоғ жинсларининг юқорида айтилган физикавий ва механикавий хоссалари алоҳида лабораторияда ва далада аниқланади. Дала курсаткичларнинг оз қисми аниқланади.

4. ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ.

Тоғ жинсларининг энг аҳамиятли сув-физикавий хусусиятларидан бири уларнинг сув ўтказувчанлигидир. Шу нуқтаи назардан жинслар сув ўтказувчи ва сув ўтказмайдиган жинсларга ажратилади. Сув ўтказувчи жинсларига ўзидан сувни бемалол ўтказадиган жинслар, шағаллар, шағал тош ва кўмлар киради.

Сувни жуда кам ўтказадиган жинсларни сув ўтказмайдиган жинслар деб аталади. Сув ўтказмайдиган жинслар тушунчасининг нисбий эканлигини қайд қилиб ўтишга тўғри келади, чунки табиатда одатдаги босимда сув ўтказмайдиган жинслар ер пўстлоғининг чуқур жойларида катта босим остида ўзидан сув ўтказа бошлайди.

Сув ўтказмайдиган жинсларга, асосан гиллар, отқинди ва метаморфик жинслар киради.

Бу тоғ жинслари орасида сувни тез ўтказиши билан ажраладиган оралик группа ҳам бўлади. Улар ярим сув ўтказувчан тоғ жинсларидир. Уларга супеслар, лойли кўмлар, зич жинсларга эса ёриқлари унча кўп бўлмаган отқинди (магматик) метаморфик ва чўқинди жинслар киради.

Тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлиги сув ўтказувчанлик коэффициенти билан характерланиб аниқланади.

$$V_{K*1}$$

Бу ерда V – сувнинг тоғ жинслари орасидаги ҳаракат тезлиги
 K – жинснинг сув ўтказувчанлик коэффиценти см/сек ёки м/сутка.
 L – ер ости свининг босими градиенти.

Ер ости сувнинг градиенти l бирга тенг бўлганда тоғ жинсининг сув ўтказувчанлик коэффиценти K сувининг тоғ жинси орасидаги ҳаракат тезлиги V га айнан тенг бўлади.

Тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлик коэффицентида ер ости сувлари запасини ҳисоблашда сув иншоотларини лойиҳалашда, қудуқларга, зовурларга келаётган ер ости сувлари миқдорини аниқлаш ва бошқа бр қанча гидрогеологик ва инженерлик геологик ҳисоблаш ишларида фойдаланилади.

Тоғ жинсларининг бошқа гидрогеологик ва инженерлик геологик хусусиятларидан намлик сиғими, сув берувчанлиги ва капилярнинг муҳим аҳамиятга эга.

Жинсларнинг намлик сиғими деганда, уларнинг маълум миқдорда сув сақловчанлик хусусияти, сув берувчанлиги деганда эса сувга туйинган тоғ жинсининг сув бериш қобилияти тушунилади.

Жинснинг капиляр бўшлиқ ва ёруқларида сувни кўтариш ва сақлаш хусусияти унинг капилярлиги дейилади.

Тоғ жинсларининг юқорида айтилган хусусиятлари тоғ жинсларининг гранулометрик таркибига ўзгаришларига ёриқлигига ва бошқа физикавий хоссаларига боғлиқ.

4.ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ГРАНУЛОМЕТРИК ТАРКИБИ.

Донадор тоғ жинслари таркиби хилма хил минералларнинг заррали бўлакларидан иборат бўлади.

Бу доначаларнинг катта кичиклигига қараб уларни қуйидагича типларига бўлиш қабул қилинган.

1. валунлар (харсангтош) зарраларининг ўлчами 200-800 мм гача
2. галкалар майда тош 40-200 мм гача
3. шағал доначалари катта 20-40 мм
ўртача 10-20 мм
кичик 2-10 мм
4. қумли доначалар ёки қумлар
катта 1-2 мм
ўртача 0,5-1 мм
кичик 0,25-0,5 мм
жуда кичик 0,05-0,25 мм
5. Чанг заррачалари катта 0,01-0,05 мм
кичик 0,002-0,01 мм
6. Гил зарралари 0,002 мм дан кичик

Галька ва шағал-дарё тубида кўп учрайдиган силликланган зарралар.

Силлиқ бўлмай қиррали бўлган булакчалар чақилган тош ва дресва деб юритилади.

Гил зарралари куйидагиларга бўлинади:

1. суспензия ёки дағал дисперсия – ўлчамлари 0,005 мм дан 0,0001 мм гача ёки 0,1 микрон (мк) гача.
2. коллоид доначалар – 0,1 мк дан 0,001 мк гача
3. 0,001 мк дан кичик зарралар. Бу зарралар табиатда турли гилли жинсларни ҳосил қилиб одатда ҳар хил миқдорда учрайди. Улар тоғ жинсларининг нураши ва механикавий емирилиш жараёнида ҳосил бўлади. Гранулометрик таркибига кўра тоғ жинсларининг бир қанча классификацияси мавжуд. Шулардан энг кўп тарқалган В. В. Охотин тузган классификациядир. (26 жадвал)

Тоғ жинсларининг гранулометрик таркиби буйича уч қисмли классификацияси.

Жинсларнинг номи	Оғирлик буйича фракциялар миқдори %		
	Гил 0,005 мм	Чанг 0,05-0,005 мм	Ўум 2-0,05 мм
Гил	30	-	
Оғир соғтупроқ	30-20		
Ўртача соз тупроқ	20-15		Чангда нисбатан кўп
Ўртача чангли соз тупроқ	20-10	Ўумга нисбатан кўп	-
Енгил соз тупроқ	15-10	-	Чангда нисбатан кўп
Чангли тупроқ	15-10	Ўумга нисбатан кўп	-
Оғир ўумлоқ	10-6		Чангда нисбатан кўп Асосан 2-0,25 мм доначалардан иборат.
Майда доначали ўумлоқ	10-6	-	Чангда нисбатан кўп Асосан 0,25-0,05 ммли доначалардан иборат.
Чангли оғир ўумлоқ	10-6	Ўумга нисбатан кўп	Чангда нисбатан кўп Асосан 2-0,25 ммли доначалардан иборат.
Енгил ўумлоқ	6-3	-	Чангда нисбатан кўп Асосан 0,25-0,05 ммли доначалардан иборат.
Майда доначали енгил ўумлоқ	6-3	Ўумга-нисбатан кўп	Чангда нисбатан кўп Асосан 0,25-0,05 ммли доначалардан иборат.
Чангли енгил ўумлоқ	6-3	Ўумга нисбатан кўп	Чангда нисбатан кўп Асосан 2-0,25 ммли

			доначалардан иборат.
Ќум	3	-	Чангда нисбатан кўп Асосан 0,25-0,05 ммли доначалардан иборат.
Майда донач. қум	3	-	

Булардан ташқари табиатда галка, шағал, қум, чанг ва гилли доначалардан ташкил топган шағалли жинс ёки шағал кўпроқ бўлган жинслар учрайди.

Текширилаётган тоғ жинсларининг у ёки бу синфга киритилиши бошқача қилиб айтганда жинслар гранулометриқ анализ асосида аниқланади. Катта ва ўртача жинслар галвир ёрдамида фракцияларга ажратилади шу сабабдан бу усул галвирлаш анализ номини олган.

галвирлаш анализи қуйидагича бажарилади: Аввал тоғ жинсининг тортилган намунаси кўзларининг диаметри каттадан кичикка томон устма уст жойлаштирилган галвирлардан, (85-расм) ўтказилади. Энг пастки кўзларининг диаметри 0,25 мм га тенг, шунинг учун диаметри 0,25 дан кичик бўлган жинс доначаларининг ғаммаси галвирнинг остига йиғилади.

Ҳар қайси галвирда қолган жинслар тарозида тортилади ва фракцияларнинг процент миқдори аниқланади-ю Одатда анализга 100 г жинс олинади.

Анализ учун шағалли жинслар миқдори бир неча килограммгача олинади ва ёказо. Бунда галвир ўрнига катта симтўр қўлланилади. Қум ва ундан анча каттароқ фракциялар ажаратилгандан жинс доначалари янада кичик фракцияларида сув ёрдамида ажратилади. Сувда анализ қилишнинг ҳар хил принципларига асосланган турли усуллари бор.

5. ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ ҒОВАКЛИГИ

Тоғ жинсларининг яна бир асосий физикавий хусусиятларидан бири унинг ғоваклигидир.

Олинган ғажмдаги тоғ жинсининг орасидаги умумий бўшлиқ жинсининг ғоваклиги дейилади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V_{\text{б}} = \frac{V_{\text{н}}}{V_{\text{с}}} \cdot 100\%$$

бу ерда $V_{\text{н}}$

n – тоғ жинсининг ғоваклиги %

$V_{\text{б}}$ – тоғ жинсини орасидаги бўшлиқларнинг умумий, хажми, см³

V – олинган тоғ жинсининг умумий ғажми.

Тоғ жинси орасидаги бўшлиқлар ғовакликлик коэффициенти билан ҳам ифодаланади. Тоғ жинсидаги бўшлиқлар умумий ғажмининг унинг скелети ғажмига нисбати тоғ жинсининг ғоваклилик коэффициенти дейилади ва қуйидаги формула билан ифодаланилади

$$K_{\text{г}} = \frac{V_{\text{б}}}{V_{\text{с}}}$$

бу ерда E - ғоваклилик
 V_s – жинсининг скелет Һажми.

ґоваклилик коэффициентининг киймати O билан I орасида ўзгариб ғоваклиги юқори жинсларда I га яқинлашиб боради ва аксинча жуда оз ғовакли жинсларда O га яқинлашди.

Тоғ жинсларнинг ғоваклилиги унинг орасидаги бўшлиқларнинг катта кичиклигига ёриқларга, ғовақларга боғлиқ. Булардан ташқари унинг гранулометрик таркибига, зарраларнинг шаклига ва ўзаро жойлашига Һам боғлиқ. Буни куйидаги мисолларда Һам куйриш мумкин. (88- расм).

Агар бир канча шар бир кубда жолаштирилса, тажриба шуни кўрсатадики, унинг ғоваклиги 47,6% га тенг. Шарларнинг бундай жойлашиши, фанда гексоэдрик жойлашиш деб аталади. Агар шу шарлар расмда кўрсатилганидек, тетраэдр буйича жойлаштирилса, унинг ғоваклилиги ўртача 26% бўлади. Демак ғоваклилик зарраларининг жойлашишига боғлиқ. Гранулометрик таркиби жиҺатидан бир хил жинслимаслик коэффициентини унча катта бўлмаган кумларнинг ғоваклилиги юқорида кўрсатилган мисолга тўғри келади. Бироқ табиатда назарий Һисобланган кийматдан анчагина четга чиқиш Һоллари бўлади.

Говақларнинг характери ва Һажми ер ости сувларининг Һаракатини, уларнинг тоғ жинсларида жойлашиш шароитини ўрганишда муҺим аҺамиятга эга.

Жуда майда ғовақларга эга тоғ жинслари (лесс) нинг капиллярлик хоссаси Һам бўлади.

ґоваклиликнинг кийматини аниқлаш гидрогеология ва инженерлик геологиясининг турли амалий масалаларини Һал қилишда Һам катта аҺамиятга эга. Масалан, ер ости сувларининг тезлигини ва миқдорини аниқлашга асосланган сув билан таъминлаш масалалари суғориладиган ерларнинг милиорация проблемалари, ер ости сувларининг режими масалари шулар жумласидандир.

ґовакликнинг аниқлаш усуллари.

Лаборатория ғоваклилик тоғ жинсларини сувга туйинтириш усули билан аниқланади. Бунинг учун маълум Һажмли цилиндрик идиш олиб уни куруқ кум билан тўлдирилади, сўнгра устидан кум сувга туйингунча сув куйилади, кумни туйинтириш учун зарур сув сув миқдори аниқланади ва сувнинг бу миқдорини кумнинг Һажмига бўлиб ғоваклилик аниқланади.

Мисол учун кумнинг Һажми 250 см^3 , уни туйинтириш учун сувнинг Һажми 78 см^3 бўлсин, бу Һолда кумнинг ғоваклилиги 31,2% бўлади, яъни

$$n_k = \frac{78}{250} * 100\% = 31,2\%$$

Бу усулда шағал ва кум каби жинсларнинг ғоваклилиги аниқланади.

Кумнинг ғоваклилигини аниқлашнинг яна бир усули 89-расмда кўрсатилган най ёрдамида аниқлашдир. Бу усулдан зарралари жуда майда кумлар учун фойдаланилади. Найни кумли стаканинг тубигача тушириб кум

сувга тўйинтирилади ва шу йул билан жинснинг ғоваклиридаги ҳаво ўрнини сув эгаллайди.

Гил ва соф тупроқ каби жинсларнинг ғоваклилиги уларнинг ҳақиқий зичлиги орқали аниқланади.

$$\frac{\gamma - \delta}{\rho_k - \rho_w} * 100\%$$

Бу ерда: γ - тоғ жинсининг ҳақиқий зичлиги

δ - қуруқ ҳодаги тоғ жинсининг умумий оғрилиги

У қуйидагича тенг формуладан фойдаланади:

$$\frac{\Delta}{\delta_k - \rho_w} = \frac{1}{K_0,01W}$$

бу ерда Δ - тоғ жинсининг табиий намликдаги зичлиги

W – тоғ жинсининг табиий намлиги.

Агар тоғ жинсининг ғоваклилик коэффициенти E маълум бўлса унинг ёрдамида жинснинг умумий ғоваклилигини n ни, аксинча, умумий ғоваклилиги n маълум бўлса, у орқали ғоваклилик коэффициенти E ни аниқлаш мумкин. Яъни

$$\frac{E}{1 - E} * 100\% = \frac{n}{1 - n}$$

6. ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ КАПИЛЛЯРЛИГИ

Капиллярлик тоғ жинсларининг энг муҳим гидрогеологик хусусиятларидан биридир. Жинсдаги капилляр бўшлиқларда бўладиган ва уларда сақланадиган сувлар капилляр дейилади. Капилляр сувлар ўз тубидан ўтган ва жинсни тўла туйинтурувчи гравитацион сувлар билан бевосита алоқада бўлса, капилляр сувлар билан тўйинган зонани капилляр зона ёки капилляр ҳошия дейилади. Капилляр зона тоғ жинсларидаги капилляр кўтарилиш баландлигига тўғри келади. Капиллярнинг баландлигига ёки қалинлиги жинснинг гранулометрик таркибига, ғоваклилигига, структурасига ва температурасига ҳам боғлиқ.

Капилляр сувларнинг гидростатикавий босим бера олишини эслайлик. Уларнинг тоғ жинсарида капилляр кучлар таъсиридаги ҳаракати ер ости сувлари ҳаракатининг капилляр ҳаракат дейиладиган алоҳида турига тўғри келади. Табиий шароитда кўп учрайдиган капилляр ҳаракат жинси туйинтирувчи гравитацион сувлар ер юзига яқин ётганда, капилляр зона чегарасининг ер юзидаги ҳолатига тўғри келади. Капилляр сувларнинг бўғланиш натижасида жинс капиллярларидан сув юқорисидаги кўтарилади. Капилляр сувларнинг ҳаракати ва умуман жинснинг капиллярлик хусусияти жинснинг капилляр бўшлиқлари ва бўшлиқларни тўлдирувчи сув чегарасида вужудга келадиган капилляр кучлар билан белгиланади. Капилляр кучлар юпқа сув пардаси юзасида ҳосил бўладиган сирт таранглигидан иборат бўлади.

Табиий ҳолда бир жинсли жинслардаги капилляр кўтарилиш баландлиги 28 жадвалга келтирилган.

Жинсларнинг номи	Максимал капилляр кўтарилиш баландлиги, см
Йирик кум	2-4
Ўртача доначалари кум	1-35
Майда кум	35-20
Кумлоқ	120-250
Гилтош	300-350
Гилл	350-400

Капилляр кўтарилиш тезлиги ҳам жинсларининг гранулометрик таркибига боғлиқ, лекин доначаларнинг катталашиши билан капилляр кўтарилиш тезлиги камай боради (92- расм) яъни текис бўлмайди.

Тоғ жинслардаги сувларнинг кўтариш ҳодисаси муҳим амалий ахамиятга эга. Кургўкчил вилоятларида тупроқнинг шурланиш процесснинг кучайиши шунга боғлиқ. Капилляр зона айниқса, ер юзига ётганда, унинг бўғланиш жараёнида капилляр сувларининг кўтарилиш ҳаракатнинг турғун эканини юқорида айтиб ўтдик. Бу жараёнида вақтида, одатда, ер ости сувларининг анча чуқур горизонтларидан кўп туз кўтарилади ва улар тупроқнинг юқори қатламларида қолади, натижада тупроқ шўрланади.

Капилляр сувлар режими капилляр зонанинг чегарасидаги иншоотнинг мустаҳкамлигига ҳам таъсир қилади. Капилляр сувлардаги мениск юзаси остидаги суюқликнинг гидростатикавий босими атмосфера босимидан кўтарилган капилляр сув устининг оғирлигича кам бўлади, яъни сувнинг капилляр кўтарилишига мениск юзасида манфий босимининг вужудга келиши грунт ғовақларида суюқликнинг шимилишига ёки капилляр кўтарилишга сабаб бўлади.

Хом ғиштдан қўрилган бино деворининг бузилиши (бино девори шу бино замини тубидан капилляр сувлар билн биргаликда келаётган тузлар девор материалига йиғилиши оқибатида бузилади); темир йул изларининг эгри-бугри булиб, кетиши ва шу каби ҳодисалар ҳам грунтнинг капиллярлиги билан боғлиқ.

Юқорида айтиб ўтилган зарарли ҳодисаларга қарши тадбирлар қўланнилади. Бу тадбирларини ишлаб чиқиш ва улардан мувофақиятли равишда фойдаланиш учун шу ходисаларнинг сабабларини мукамал ўрганиш лозим.

7.ТОЃ ЖИНСЛАРИНИНГ ФИЗИКА-МЕХАНИКАВИЙ ХОССАЛАРИ.

Тоғ жинсларининг физика-механикавий хоссалари жумласига уларнинг мустаҳкамлиги, силжиши, сурилиши, ишқаланиши, консистенцияси, пластиклиги букилиши ва чўкиши каби хоссалари киради.

Ҳар қайси тоғ жинсининг ўзига хос физика-механикавий хоссалари бўлиб, улар жинсининг келиб чиқиши грануламетрик ва минерал таркиби намлиги, ғовақлилиги ва бошқа хусусиятларига боғлиқ. Масалан, магматик тоғ жинсларининг физика-механикавий хоссалари чўкинди тоғ жинслариникидан бошқача бўлиб; ўзига хос хусусиятга эга. Бундан ташқари, кум ва кумтош, шағал, лёсс, лёссимон ҳамда лойқа чўкиндилардан ҳосил бўлган гилли катламларнинг ҳам физика-механикавий хоссалари айрим томонлари жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади. Шу сабабли қуйида ҳосил бўлиши ҳамда минерал ва гранулометрк таркиби ҳар хил бўлган тоғ жинсларининг физика-механикавий хоссалари алоҳида-алоҳида кўриб чиқилади.

Тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги. Тоғ жинслари ташқи куч таъсирига чидамлилиги ва мустаҳкамлиги жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади. Мустаҳкам тоғ жинсларига магматик, метаморфик ва жипслашиб қотиб қолган чўкинди жинслар (кумтош ва бошқалар) киради. Бу жинсларнинг зарралари бир-бири билан мустаҳкам боғланган бўлиб каттик жисмлар каби эластик деформациялана олади. Шу сабабли бундай жинслар устига қурилган иншоотлар жуда чидамли бўлади.

Тоғ жинсларининг ташқи кучларига қаршилик кўрсата олиш хусусияти уларнинг мустаҳкамлигини ифодалайди. Тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги уларнинг чегараси билан белгиланади. Тоғ жинсларининг ташқи куч таъсирига чидамлилиги уларнинг мустаҳкамлик чегараси дейилади ва ташқи кучнинг жинс юзасининг юзига бўлган нисбатига тенг бўлиб кил $\text{кг}\cdot\text{см}^2$ билан ифодаланади. Ҳар бир тоғ жинсининг ўзига хос мустаҳкамлик чегараси бўлиб, у тоғ жинсининг келиб чиқишига ва минерал таркибига боғлиқ. Масалан, магматик тоғ жинсларининг мустаҳкамлик чегараси чўкинди тоғ жинслариникидан катта.

Магматик ва метаморфик тоғ жинсларининг мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун улардан цилиндр ёки куб шаклидаги намуна кесиб олиниб пресс остига қуйиладида, бир бутунлигини йўқотгунча сиқилади ташқи куч ортган сари тоғ жинсининг ташқи куч таъсирига қаршилиги камайиб боради, ташқи куч маълум қийматга етганда, тоғ жинси ўзининг бир бутунлигини йўқотиб бирор йуналишда синади. Намунани синдириб юборган ана шу куч қиймати тоғ жинсининг мустаҳкамлик чегараси бўлади.

Бундан пресс тоғ жинсининг куб ёки цилиндр шаклидаги намунасини фақат икки томондан сиқади, қолган томонлари очиқ бўлади. Тоғ жинсларининг бундай сиқилиш бир ўк бўйлаб секилиш дейилади. Агар намуна бир йўла ҳамма томонидан сиқилса, бундай сиқилиш уч ўк бўйлаб сиқилиш дейилади. Кўпинча, магматик тоғ жинсларининг мустаҳкамлик чегараси уларнинг бир ўк бўйлаб сиқилиш йўли билан аниқланади. Тажриба учун тайёрланадиган кубнинг ҳажми тоғ жинсларининг таркибига, яъни бир хил ёки ҳар хил минераллардан

тузулганига боғлиқ. Агар жинси бир хил минераллардан иборат бўлса, кубнинг ён томонлари 5х5х5 см дан 10х10х10 см гача қилиб, таркиби ҳар хил бўлган тоғ жинси учун эса 40х40х40 см қилиб олинади.

Тоғ жинсларининг ташқи куч таъсирига чидамлилиги уларнинг минерал таркибига, текстураси ва структурасига, зарраларининг ўзаро боғланганлик даражасига, нураганлик даражасига, ёриқлилиқ боғлиқ. Кучли нураган магматик тоғ жинсларининг мустаҳкамлик чегарси нурмаганидан ача кичик бўлади. Масалан, нурмаган гранитнинг мустаҳкамлик чегараси 1000 кг/см² бўлса, нураган гранитники 40 кг/см² ва ундан кичик бўлади.

Магматик ва жинслашган тоғ жинсларининг мустаҳкамлик чегараси қийматлари 30 жадвалга келтирилган.

Тоғ жинсининг	Мустаҳкамлик чегараси кг/см ²		
	Юқори чегараси	Пастки чегараси	Ўртачаси
Гранит	2401	1232	1581
Порфилит	2326	1344	1835
Базальт ва диабаз	4570	920	2600
Трахит	2600	560	1700
Кристаллашган оҳактош	1161	795	944
Зичлашган оҳактош	1915	330	10003
Қумтош	5700	90	-
Чиганок оҳактоши	20	4	-

Тоғ жинсларининг сиқилиши. Чўкинди ётқизикларнинг иборат тоғ серговак тоғ жинслари ташқи куч таъсирида сиқилади, натижада уларнинг ғоваклилиги ва ҳажми камаяди. Бу жараёни ўрганиш қурилиш ишларида катта аҳамиятга эга. Иншоот ва биноларнинг оғирлик кучи таъсирида улар заминдаги грунтлар сиқилади, натижада иншоот ва бино чўкади. Агар чўкиш жараёни бинонинг таги бўйлаб бир текис борса бундай чўкиш унча хавfli бўлмайди, агар чўкиш жараёни нотекис борса бинонинг деворлари ёрилиб, ҳар томонга қийшаяди ва яшаш учун хавfli бўлиб қолади.

Сиқилиш жараёни сиқилиш қаршилиги, сиқилиш коэффиценти ва сиқилиш модули билан ифодаланади.

Тоғ жинсларининг сиқилиш коэффиценти (сиқилиш чегараси) уларни максимал сиқилиш учун сарф бўлган кучнинг қийматига тенг бўлиб, кг/см билан ифодаланади. Масалан, бирор тоғ жинсини максимал сиқилиш учун 5 кг/см² куч талаб этилса бу куч сиқилиш қаршлиги ёки сиқилиш чегараси бўлади, чунки бундан катта кучда у сиқилишдан тухтайди.

Чўкинди бўш тоғ жинслари ташқи куч таъсирида сиқилганда уларнинг зарралари зичлашиб, ғоваклиги камая боради.

8.ТОЎ ЖИНСЛАРИНИНГ ИНЖЕНЕРЛИК-ГЕОЛОГИК КЛАССИФИКАЦИЯСИ.

Табиатда тоғ жинслари жуда кўп ва хилма хилдир, улар баъзи хоссалари жиҳатидан бир бирига ўхшайди. Масалан, гранит билан диорит ёки мрамор бир биридан структураси ва минерал таркиби жиҳатидан фарқ қилади. Аммо каттиклиги жиҳатидан бир бирига яқин туради. Тоғ жинсларининг ана шу хоссаларига, айрим белги ва кўрсаткичларига кўра улар синфларга бўлиниши, яъни классификацияланиши мумкин.

Тоғ жинсларининг инженерлик-геологик классификациясини тузишда тоғ жинсларининг хоссаларини ҳар томонлама акс эттирадиган белгилари ҳисобга олинади. Ана шундагина қуриладиган иншоотнинг тоғ жинсга таъсирини ёки, аксинча тоғ жинсининг иншоотга таъсирини туғри баҳолаш мумкин.

Ҳозирги вақтда тоғ жинси умумий ва махсус классификациялари мавжуд. Умумий классификация ҳамма тоғ жинси учун характерли бўлиб, жинсларнинг кўпгина белгилари ҳисобга олинади. Махсус синф муаян тоғ жинси учун характерли бўлиб, жинснинг битта ёки иккита белгиси ҳисобга олинади. Масалан, айрим тоғ жинси гранулометрик таркиби, пластиклиги ёки сув ўтказувчанлиги жиҳатидан классификацияланади. Тоғ жинсининг классификациясини тузишда уларнинг ҳосил бўлиши, минерал ва гранулометрик таркиби, физикавий ва механикавий хоссалари ҳисобга олинади.

Тоғ жинси умумий инженерлик геологик классификациясидан бирини 1937 йилда Ф.П. Саверенский тузган эди. Бунда тоғ жинси нинг асосий белгиларидан физикавий ва механикавий хоссалари ранги, гранулометрик таркиби, каттиклиги ҳамда бошқа бир қанча хоссалари ҳисобга олинган.

Тоғ жинсининг қурилиш нормасига кўра қабул қилинган инженерлик-геологик классификацияси Ф.П. Саверенский принципи асосида тузилган бўлиб унда тлг жинслари тўрт группага:

1. қоя жинслар
2. шағаллар
3. кумлар
4. гилли жинслар группаларига бўлинади.

1. Қоя жинслар – структураси бузилмаган каттик магматик, метоморфик, зарралари бир бири билан каттик боғланган шағал тош кум тош, оҳактош каби чўкинди жинслар.

Қоя жинслар ҳисобланган гранит, диорит, диабаз, базальт, порфир трахит, кристалланган сланец ва оҳактош, каттик кварцли кумтошлар ўз каттиклиги ва мустаҳкалиги, сувга ва ташқи куч таъсирига чидамлилиги жиҳатидан бошқа жинслардан ажралиб туради.

Бу группага, юқорида айтиб ўтилганлардан ташқари, чала нураган, майда ёриқлик гипс, ангидрит, ош тузи, вулкан туфи, шағалтош, гилли оҳактошлар, оҳактошли туфлар, тошқўмир, ёнувчи сланецлар ҳам киради. Булар маълум даражада каттик бўлиб, ташқи куч таъсирида озроқ сиқилади, баъзилари сувда эрийди.

2. Шағаллар. Бундай жинслар жумласига диаметри камида 2 мм ли зарраларининг миқдори 50% ортик бўлиб, бир бири билан боғланмаган ҳар хил

шакли чакиќ жинслари киради. Уларнинг доналари силлиќ ёки ўткир қиррали бўлиб, асосан, нураган магматик жинслардан гранитлардан ҳосил бўлади. Бу группага кирувчи тоғ жинслари кўпинча қурилиш материаллари сифатида ишлатилади. Уларнинг умумий мустаҳкамлиги зарраларни бир бирига нисбатан жойланишига боғлиқ. Улар бўш ва зич хилларга бўлинади. Улар бўш ҳолатдан зич ҳолатга маълум шароитда динамикавий кучлар таъсирида ўтади. Статикавий кучлар уларнинг зичланишга унча таъсир қилмайди. Шу сабабли, бундай жинслар устига қурилган иншоотлар жуда кам чўкади. Бу группага кирувчи жинслар сув ўтказувчан бўлади. Уларнинг сув ўтказувчанлиги доналарининг йирик-майдалиги ва зичланган ёки зичланмаганлигига боғлиқ бўлиши билан бирга, йирик доналари орасида майда кум, лойка ва чанг зарраларининг кўп ёки оз бўлишга ҳам боғлиқ. Агар шағаллар йирик доналардан иборат бўлиб бу доналар ораси майда жинс зарралари билан тўлмаган бўлса, уларнинг сув ўтказувчанлиги юқори бўлади.

3. Кумлар-диаметри 2 дан 0,05 мм гача бўлган сочилувчан жинслар. Кумларнинг ҳам мустаҳкамлик чегараси ва қурилган иншоотга таъсири зарраларининг зич ёки бўш жойланишига боғлиқ. Кумлар статикавий кучлар таъсирида оз сиқилади. Динамикавий тебранма кучлар таъсирида эса яхши зичланиб кўпроқ чўкади. Шу сабабли кумли қатламлар иншоот қурилишидан аввал тебранма кучлар таъсирида шиббалаанади. Бу жинсларнинг сув ўтказувчанлиги анча юқори бўлиб асосан, зарраларнинг зичлигига ва уларнинг таркибида гил ҳамда чанг зарраларининг оз ёки кўплигига боғлиқ. Агар кум доналари таркибида маълум миқдорда гил ёки чанг зарралари бўлса, уларнинг сув ўтказувчанлиги тоза ҳолдаги кумникига қараганда бир неча марта паст бўлади.

4. Гилди жинслар. Бу группага зарралари бир бирлари боғланган лёсс ва лёссимон гил (соф тупроқ), кумоқ ва кумлоқ жинслар киради. Уларнинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги юқорида айтилган группадаги жинсларникига нисбатан кичик бўлиб зарраларининг ўзаро боғланиши бирмунча мураккабдир. Бундай жинслар устига қурилган иншоотларнинг кўпида чўкиш хусусияти бўлади. Оз ёки кўп чўкиш шу жинсларнинг физикавий ва механикавий хосаларига боғлиқ. Уларнинг физикавий ва механикавий хосалари эса ҳар хил бўлиб, намлик даражасига, гранулометрик ва минерал таркибига, сув ўтказувчанлигига боғлиқ. Шунга кўра, уларнинг иншоотларга кўрсатадиган таъсири ҳар хил бўлади. Бу группага кирувчи жинсларникига қараганда пастроқ.

Маълум бўлишича, бу группага кирувчи жинсларни физикавий ва механикавий хосалари сув иншоотларига кучли таъсир кўрсатади.

Шундай қилиб, тоғ жинсларнинг инженерлик геологик классификацияси уларнинг физика-механикавий хосаларини ўрганишни осонлаштиради ва туғри баҳолашга имкон беради.

Назорат саволлари

1. Грунтлар деб нимага айтилади?
2. Грунтларнинг қандай турлари бор?

3. Грунтлар зичлиги, ҳақиқий зичлиги, ғоваклиги қандай аниқланади?
4. Грунтларнинг механикавий хоссалар деб нимага айтилади?
5. Тоғ жинсларининг муҳандис-геологик турлари неча хил бўлади?
6. Тоғ жинсларининг муҳандис-геологик хусусиятларининг қанақа асосий кўрсаткичлари бор?
7. Тоғ жинсларининг капиллярлиги деб нимага айтилади?
8. Тоғ жинсларининг гранулометриқ таркиби қандай аниқланади?
9. Тоғ жинсларининг ғоваклигини қандай изоҳлайсиз?
10. Каттик ва ярим каттик тоғ жинсларига нималар киради?

Таянч иборалар

Грунт. Грунт тури. Грунтлар физик хоссаси. Грунт механик хоссаси. Грунтнинг сувга муносабати. Каттик ва ярим каттик грунт. Тоғ жинси капиллярлиги. Тоғ жинси гранулометриқ таркиби.

8. ЕР КАТЛАМЛАРИНИНГ СУРИЛИШ ҲОДИСАЛАРИ

Режа:

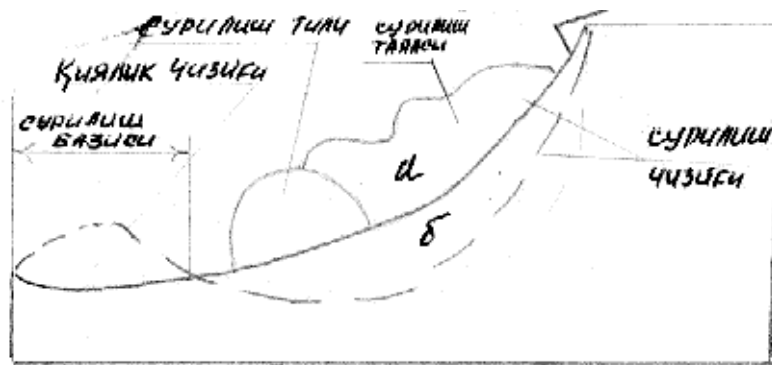
1. Ер катламининг сурилиш ҳодисаси
2. Сурилишда рўй берадиган ҳодисалар
3. Сурилиш сабаблари
4. Сурилишларнинг рўй бериш белгилари
5. Сурилиш турлари 3 группаси
6. Нураш жараёнлари ҳақида тушунча
7. Химия нураш тўғрисида тушунча
8. Органик нурашлар тўғрисида тушунча
9. Денгиз ва кўлларнинг геологик иши тўғрисида тушунча
10. Гидрогеологик текшириш ишлари тўғрисида тушунча

Фойдаланилган адабиётлар

6. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи – 1990
7. С. Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Ташкент – Ўқитувчи - 1988.

Оғирлик ва грунт сувлари таъсирида тоғ жинсларининг сурилиши содир бўлади (17- расм). Ер устидаги тоғ, тепалик, дарё водийлари дениз ва кўл соҳиллари қияликларининг маълум қисми кўчиб, секин – секин сурилиб тушишига сурилиш дейилади. Грунт (жинс) устига қурилган иморат таъсиридан ҳам сурилиш ҳосил бўлиши мумкин. Ёмғир ёққанда ёки қор эриганда тоғ жинси сувга тўйиб, унинг оғирлиги ошиб кетганда ҳам катта сурилишлар юз беради, масалан, гил катламининг усти ғўлланиши натижасида, улар ўртасидаги жипслик кучининг камайиши ҳам сурилишларнинг пайдо бўлишига сабабчи бўлади.

Сурилиш девори



17-рasm. Сурилиш базисининг ётиш схемаси
 а-сурилиш базисининг қиялик чизиғига мос келган ҳолат;
 б-сурилиш базисининг қиялик чизиғига мос келмаган ҳолат.

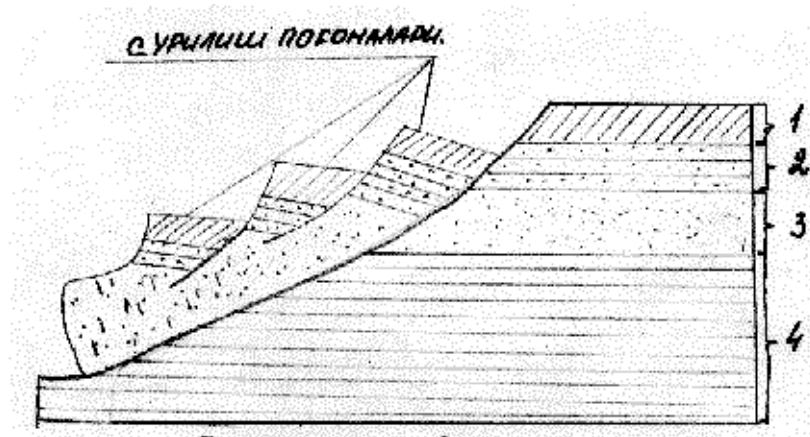
Сурилишларнинг содир бўлишида инсон фаолиятининг таъсири ҳам бор. Киев шаҳрида 1949 – 1963 йилларда юз берган сурилиш ҳодисаларининг 40% га яқини кишилар фаолияти натижасида вужудга келади. Сурилиш ҳодисалари халқ хўжалигига катта зарар келтиради. У йўлларни, иншоотларни суриб кетади ёки босиб қолади, катта – катта экин майдонларини экишга яроқсиз қилиб қуяди, унинг ўрнида жарликлар, тепаликлар паст – баландликлар, ҳосил бўлади, баъзан бутун – бутун қишлоқларни шаҳарларни вайрон қилади, кишиларнинг бошпанасиз қолиши ва ҳалок бўлишига сабабчи бўлади.

1618 йилда Швейцарияда бўлган сурилиш вақтида каттагина бир шаҳарча тупроқ остида қолиб, 2430 киши ҳалок бўлган. 1881 йили Альп тоғи районида 900000 м² ер сурилиб 83 хонадонни шикастланган, 115 киши ҳалок бўлган.

Сурилиш ҳар хил морфологик тузилишга ва динамик ҳаракатга эга. Сурилиш қоянинг морфологиясига, тоғ жинсларининг жойланиш характери ва уларнинг қандай ётишига боғлиқ. Сурилишга учраган ён бағирликлар геологик ва геоморфологик тузилишига боғлиқ. Ҳар қандай сурилиш базиси, сурилиш террасаси (супачаси), сурилиш ва узилиш девори, сурилиш танаси, сурилиш тили деб аталувчи элементлари бўлади.

Сурилаётган массанинг маълум бир юза бўйича сурилиш траекторияси сурилиш юзаси (сурилиш чизиғи) деб аталади. Сурилиш юзасининг шакли, кўпинча, и тулқинсимон, ёйсимон, тўғри чизик шаклида бўлади.

Сурилиш натижасида ён бағирликда ҳосил бўлган катта чуқурликлар сурилиш уйими (ёки цирки) деб аталади. Айрим ён бағирликларда ҳар йили сурилиш содир бўлиши натижасида қияликда бир қатор сурилиш уйимлари ҳосил бўлади. Бу уйимлар орасидаги сўрилмай қолиб кетган, уйимларни бир – биридан ажратиб турувчи жойлар сурилиш йиғичлари деб аталади.



18-расм. Поғонасимон сурилиш схемаси:
1-лёссимон тоғ жинслари; 2-қумтошлар; 3-қумлар; 4-гиллар.

Сурилиш юзасининг қиялик чизиғи билан кесишган ери сурилиш базиси деб аталади (17 расм). Сурилиш базиси қиялик чизиғи билан устма – уст тушиши, ундан баландда ёки пастда бўлиши мумкин. Агар сурилиш базиси қиялик чизиғидан пастга жойлашса, сурилиш натижасида ён бағирликнинг энг пастки қисми тепага томон кўтарила бошлайди. Бундай жойларнинг сурилиши усиш зонаси деб юритилади. Баъзан бир қияликда бир неча марта сурилиш бўлиб, уларнинг сурилиш базислари турлича бўлади. Бундай сурилишлар кўп ярусли сурилишлар деб аталади.

Сурилиш натижасида ҳосил бўлган поғонасимон супачалар сурилиш террасалари дейилади (18 расм).

Сурилиш юз берганидан кейин сурилиш юзасининг очилиб қолган қисми сурилиш ёки узилиш девори деб аталади. Сурилиш деворларининг баландлиги бир неча ўн метргача етиб, узунлиги бир неча ўн метрдан юз метргача ва ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин. Сурилиб тушган массанинг энг олдинги қисмга сурилиши тили дейилади. Сурилиш табиий ва сунъий равишда юз бериш мумкин.

Сурилиш ҳодисаларининг сабаблари иккига бўлинади:

1. Пассив сабаблар
2. Актив сабаблар.

Пассив сабабларга қуйидагилар киради:

1. Қияликларнинг геологик тузилиши
2. Гидрогеологик шароит
3. Тектоник ва неотектоник ҳаракатлар.
4. Қияликларнинг рельефи, шароити.
5. Тоғ жинсларининг нураши ва уларнинг таркиби.

Актив сабабларга қуйидагилар киради:

1. Ёғин – сочин сувлари.
2. Юзаки ва ер ости сувлари
3. Зилзила
4. Инсоннинг инженерлик фаолияти.

Сурилишарни вужудга келтирувчи энг асосий сабаблар:

1. Ер ости сувларининг ер юзасига яқин бўлиши:

2. Ер ости сувларининг сувли жинслар катламини кесиб ўтган дарё ёки жар ўзанларидан баланд туриши:

3. Тоғ жинслари катламларининг ўзан томонга қисман бўлса ҳам нишаб бўлиши:

4. Тўғонлар ёки иншоотлар қуриш натижасида бирон жойнинг оғирланиши қияликлар ён бағрининг кесилиши, кўп вақт тинмай ёмғир ёғиши ёки қор эриши ёхуд сув босиши орқасида тупроқнинг ивиб, оғирлигининг ошиши натижасида нишабликдаги ер мувозанатнинг бузилиши

5. Тупроқ ёпишқоқлигининг камайиши ва унинг пластик ёки оқувчан ҳолатга ўтиши.

СУРИЛИШЛАРНИНГ РУЙ БЕРИШ БЕЛГИЛАРИ.

1. Қияликда ҳар хил чуқурликда ва кенгликда ёриқлар ҳосил бўлади, аммо бу ёриқлар баъзан ер юзасида кўринмайди.

2. Сурилиш цирклари (уйимлари) пайдо бўлади.

3. Қояда кўлмак сувлар, шўрхоклар ҳосил бўлади, бутқоқ ўсимликлар тарқалади.

4. Сурилиш бўлган жойдаги дарахтлар қийшайиб қолади ва шу ҳолда усади. Бундай дарахтлар «маст дарахтлар» деб ҳам аталади. Баъзан сурилиш натижасида икки дарахт бир – бири билан қўшилиб ёки битта дарахтнинг ўзи иккига бўлиниб узиши ҳам мумкин. Қияликдаги дарахтларнинг бу ҳолда ўсишига қараб, сурилишнинг қайси вақтда булганлигини ҳам аниқлаш мумкин.

5. Сурилишга учраган қияликнинг устки кичик – кичик тепаликлардан ва дўнгликлардан иборат бўлиб, уларнинг усти ўтлар ёки ёриқлар билан қопланган бўлади.

6. Қияда жойлашган тоғ жинсларининг намлиги юқори бўлади.

7. Қиялик устига солинган уй ва иншоотларнинг деворларида ёки тоғ ён бағирларидан ўтган йўللarda ёриқларнинг пайдо бўлиши, водопровод трубаларининг узилиб кетиши шу жойда сурилиш бўлаётганидан далолат беради.

8. Сурилишнинг ўса боришидан қияликнинг юқори қисмида узилиш девори ҳосил бўлади.

Қияликларда поғонасимон супачалар пайдо бўлади ва уларнинг устида ҳар хил ёриқларнинг бўлиши поғонасимон сурилиш бўлганлигидан далолат беради. Р. Ниёзов маълумотиға кўра 1961 йилдан то 1971 йилгача олиб борилган инженерлик – геологик ва гидрогеологик текширишлар натижасида Ўрта Осиё территориясида 8000 га яқин сурилиш бўлганлиги аниқланган. Шундан 2935 таси Ўзбекистонда 3500 таси Тожикистонда 1600 таси Қирғизистонда юз берган.

Шуниси қизиқки, 80% дан ортиқ сурилиш лёсс жинслари бўлган жойда содир бўлган, 50% и 1969 йил баҳори даврига туғри келган. Атмосфера ёғини ўша йили нормадан 2 – 2,5 марта ортиқ тушган. Юқорида айтиб ўтилгандек, сурилиш ҳар хил сабабларга кўра содир бўлади. Сурилиш сабабларини

билмасдан туриб унга қарши чора кўриб бўлмайди. Шунинг учун олимлар сурилишларни уларнинг пайдо бўлиш сабабларига кўра классификациялашди.

Сурилишларнинг классификацияларини учта гурппага ажратиш мумкин.

1. Алоҳида классификациялар – бунда сурилишнинг битта – иккита белгиси ҳисобга олинган.

2. Умумий классификация – бунда сурилиш бир неча сурилиш белгиларини ҳисобга олиб тузилади ва кўпчалик сурилиш белгилари учун умумий характерга эга бўлади.

3. Регионал классификациялар маълум районлар тарқалган сурилишлар учун ишлаб чиқилади, бунда тоғ жинси сурилишининг пайдо бўлиш шароити ва тарқалиши инобатга олинади.

Охирги классификациянинг моҳияти шундан иборатки, унда геологик – литологик принцип қўлланилади ва шунга асосланиб сурилишга қарши кураш чоралари белгиланади.

Кўпчалик олимлар ва текширувчилар Тошкент атрофидаги районларда сурилишларни регионал классификация бўйича қуйидаги турларга бўладилар.

1. юзаки сурилиш (суриладиган массанинг қалинлиги 0,5 м гача):

2. оқиб сурилиш (суриладиган массанинг қалинлиги 0,8 – 1,2 м дан ошмайди).

3. Поғонасимон сурилиш:

4. Сурилиб ўпирилиш (суриладиган массанинг қалинлиги 20 м дан ошади).

5. Оқимли сурилиш (суриладиган массанинг қалинлиги 20 м га етади).

Сурилишга қарши кўриладиган чора – тадбирлар пассив ва актив хилларга бўлинади.

Пассив тадбирларга қуйидагилар киради:

1. қияликда чуқурликлар ҳосил қилмаслик

2. қияликлар устига чўкинди тоғ жинслари ва тупроқларни ташламаслик

3. қияликнинг устига оғир иншоотлар қурмаслик

4. сурилиши мумкин бўлган қияликлар яқинида портлатиш ишлари олиб бормаслик

5. суриладиган жойлар яқинидан ўтган темир йўлларда поездлар тезлигини оширмаслик

6. қиялик устидаги дарахт ва ўтзорларни йўқ қилмаслик

7. қияликларга ўт экин экмаслик, экилса ҳам уларни нормадан (ортиқ) камроқ суғориш

8. сурилиш эҳтимоли бўлган қияликлар устидан атмосфера ва ҳар қандай чиқинди сувларни оқизмаслик

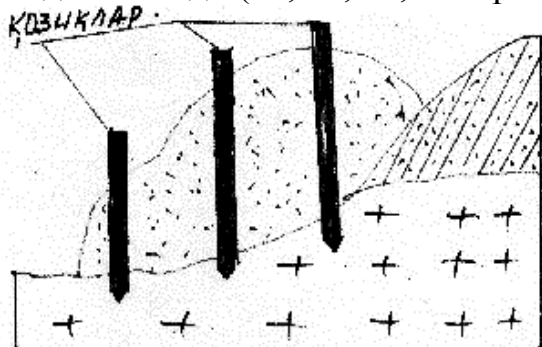
9. қияликларни яссилаб, нишаблигини камайитириш лозим.

Актив тадбирлар жумласига сурилишнинг олдини олиш ва уни тўхтатиш учун кўрилган иншоотлар киради. Бундай иншоотлар, бажарадиган вазифаларига қараб 4 гурппага бўлинади:

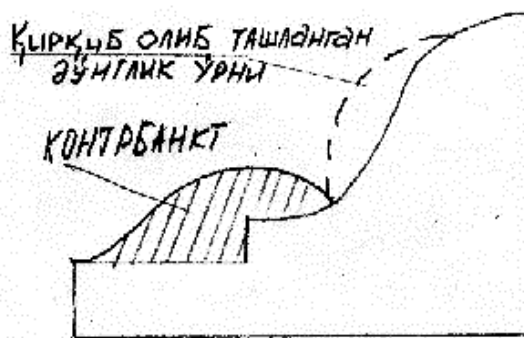
1. Биринчи гурппага сурилишни вужудга келтирадиган сабабларнинг олдини олиш ёки уларни тўла бартараф қилиш тадбирлари киради. Денгиз ва қўллардаги абразия жараёни сурилишни ҳосил қиладиган асосий

сабаблардандир. Маълумки, шамол таъсирида денгиз ва кўл юзида сув тўлқинлари ҳосил бўлиб, қирғоққа тинмай урилиб туради. Қирғоқ емирила бошлайди. Уни абразиядан сақлаш учун қирғоқларга бетондан ишланган тўлқин қайтаргичлар, тўлқин сўндиргичлар деб аталадиган блоклар қурилади. Бу тўлқин сўндиргич ва қайтаргичлар сув тўлқинининг кучини ва баландлигини ўрта ҳисобда 65 – 75% камайтиради. Бу қирғоқларни ювилишдан сақлайди ва суриладиган массага таянч бўлади.

2. Иккинчи группага сурилиш массасига куч билан таъсир этиб, уни ушлаб турувчи иншоотлар қиради. Суриладиган массани силжитмаслик учун асосан ер ости устун қозиклари, таянч деворлар ва контрбанкентлардан фойдаланилади (19, 20, 21, 22 – расмлар).



19-расм



20-расм

3. Учинчи группага тааллуқли тадбирлар жумласига ён бағридаги сурилиш эҳтимоли бўлган жинсларнинг сурилишига бўлган қаршилиқни сунъий йўл билан ошириш усуллари қиради. Тоғ жинслари музлатилади, силикатлаштирилади ва цементлаштирилади. Натижада уларининг қаттиқлиги зичлиги ва мустаҳкамлиги ошади, жинсларнинг таркиби, физика – механикавий хоссалари бутунлай ўзгаради (18).

4. Туртинчи группа тадбирлари ён бағридаги суриладиган массани бутунлай олиб ташлашдан иборат. Бундай ҳол ҳажми катта булмаган сурилиш массаси гидромонитор билан ювиб юборилади. Масалан, Мингичаур ГЭСи қурилишида анчагина йирик ўлчамли сурилиш массаси гидромонитор билан ювиб ташланган.

НУРАШ ЖАРАЁНИ

Ернинг устидаги геологик жараёнларни вужудга келтирувчи кучлар экзоген ёки ташқи кучлардир. Экзоген жараёнлар ернинг устида ва унинг згаришида иштирок этувчи жараёнлар мажмуи.

Буларга нураш дефляция, эрозия, эол, оқин сув, музлик ётқизиқлар ва чўкиндилар пайдо бўлиши ва бошқа жараёнлар қиради. Бу кучлар ёки жараёнлар таъсирида ҳар қандай тоғ жинслари озми – кўпми бузилади, таркиби, тузилиши ўзгаради ва емирилади, натижада янги тоғ жинси, яъни чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлди. Масалан: кумлар, кумтошлар гиллар лёсс жинслар ва бошқалар ҳар хил йўл билан тоғ жинсларининг парчаланиши, нураши натижасида ҳосил бўлган.

Ер юзасида ҳарорат ўзгариши, сув ҳаво ва тирик организмлар таъсирида тоғ жинсларининг парчаланиш жараёнларига нураш жараёни дейилади. Нураш ҳодисаси учга бўлинади: физикавий, кимёвий, органик. Табиатда нурашнинг ҳар учала тури, одатда, айна бир вақтда рўй беради.

Қуёш нурлари кундуз кунлари ер устидаги тоғ жинсларини қиздиради, кечаси бу жинслар совийди, натижада тоғ жинслари таркибидаги минералларнинг торайиши ва кенгайиши вужудга келиб, улар емирилади ва майдаланиб кетади. Бу хил нураш физикавий нураш дейилади. Ҳароратнинг тинмай ўзгариши таъсирида қаттиқ ҳолдаги тоғ жинслари ёрилади ва майдаланади. Тоғ жинслари таркибидаги ҳар хил минераллар қуёш иссиқлигини қабул қилиши сақлаш ва тарқатиш хусусиятлари ҳар хил бўлади. Тоғ жинси таркибидаги баъзи минераллар тез исиганлигидан уларнинг ҳажми купроқ кенгаяди, секин – аста исиганлариники камроқ кенгаяди. Бу хилдаги қарама - қарши ўзгаришлар натижасида тоғ жинси таркибидаги минераллар бир – биридан ажралади, яхлит ва зич қатламнинг юзаси ёрила бошлайди.

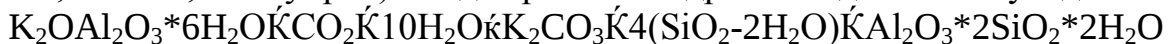
Бундан ташқари қуёш нурларининг физикавий таъсирида минерал ва тоғ жинсларининг сирти қизиб, ҳажми кенгайганлигидан қатламнинг қизиган устки қисми ички совуқ қисмидан ажралади. Кечаси эса бунинг тескараси, тоғ жинсларининг сирти, ички қисмига қараганда тезроқ совийди. Бу хил ҳодисалар такрорланиши натижасида тоғ жинсларининг ёрилиши кучаяди. Узоқ давом этадиган бундай ҳодисалар натижасида қаттиқ зич ва яхлит жинслар секин – аста емирилади, парчаланади ва майдаланади. Физикавий нураш, одатда ҳарорати кескин фарқ қиладиган континентал иқлимли жойларда, яъни саҳроларда ва тоғлик жойларда энг кучли бўлади.

Масалан, Жанубий – Шарқий Қизилқумда, Жанубий Қорақумда (Мари атрофларида) ҳавонинг ҳарорати ёз фаслида $48 - 50^{\circ}$ га боради, қум юзасининг қизиши 80° гача етади. Жанубий Қизилқумда жойлашган Репетак илмий станциясининг маълумотига кўра, кечалари ҳавонинг ҳарорати тўсатдан $18 - 20^{\circ}$ га тушиб кетади. Шунга ўхшаш, Ер шарининг тоғлик районлари, аниқса Ўрта Осиёнинг тоғ олди минтақаларида ҳавоси бирмунча ўзига хосдир (20).

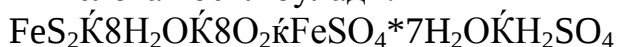
Нураш жараёни натижасида емирилган, майдаланган тоғ жинслари баъзан ўша жойнинг ўзида қолади, бундай жараён элювий жараён дейилади. Бироқ бу жинслар, кўпинча, тоғ ён бағирлари бўйлаб сурилиб делювий қопламини ҳосил қилади. Делювий деган нураш натижасида емирилган тоғ жинсларининг ёмғир ва қор – муз суви таъсирида тоғ ён бағирларига ва тоғ этакларига ётқизилиши тушунилади.

Химиявий нураш ҳаводаги сув бўғи ва газларнинг ўзида карбонат ангидрид газини ва ҳар хил тузларни эритиб, тоғ жинси қатламлари бўйлаб ҳаракат қилувчи сувнинг (ер ости, ер усти сувларининг) ҳамда организмларнинг чириши жараёнида ҳосил бўлган маҳсулотларнинг тоғ жинслари билан химиявий реакцияга кириши натижасида содир булади. Бу реакция вақтида тоғ жинсларининг ташкил қилиб турган минералларнинг жинслиги мустаҳкамлиги бўшашади, улар эрийди, бир хилдан иккинчи хилга, бир кўринишдан иккинчи кўринишга ўтиши тезлашади. Химиявий нураш жараёни ош тузи, гипс ангидрид, оҳактош, доломит қатламларига айланиб

кучли таъсир қилади. Шунинг учун ҳам бу минерал жинслар орқали тарқалган территорияларда қурувчилар, қўпинча, катта – катта ер ости бўшлиқларига ёрларга дуч келадилар (20). Химиявий нураш жараёнида фақат сувда эрувчи минерал ёки жинслар ўзгарибгина қолмай, балки баъзан сувнинг таркибидаги карбонат ангидрид газининг ортиши билан сувда эрийди деб ҳисобланган энг каттиқ слюда, тальк, кварц каби минераллар ҳам қисман эриши мумкин. Шунга ўхшаш, оҳактошнинг эрувчанлиги сувда карбонат ангидрид газини қўпайиши билан 10 мартага ошириши кузатишган. Бу газ ва сув таъсирида ҳатто калийли дала шпати бутунлай ўзгариб, сувда яхши эрийдиган калий карбонат тузи (поташ, каолин, гил тупроқ) ҳамда кремний гидрат оксиди ҳосил бўлади:



Ҳаводаги буғ ҳолатидаги сув ҳамда кислороднинг пирит деб аталадиган минералга таъсири натижасида пирит нураш жараёнига учраб, темир гидросульфит ва сульфит кислота ҳосил бўлади.



Қуёш нурлари тоғ жинсларини кучли қиздирса, тоғ жинсларида баъзи бир химиявий ўзгаришлар руй беради. Масалан, Амазонка дарёси тошганда қоладиган қўқ лойқа орадан бир ой ўтгандан кейин қизил тусга киради, чунки бу лойқада темир сульфиди (FeS_2) дан уч валентли темирнинг сувсиз оксиди ҳосил бўлади. Баъзан тоғ жинслари нураганда сувни ютади, бунда сув механикавий ёки химиявий йўл билан тоғ жинсларига қўшилади. Масалан, ангидрид (CaSO_4) ўзига сувни қўшиб олганда кейин гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) га айланади.

Химиявий нураш жараёни анча каттиқ ҳисобланган магматик тоғ жинсларидан гранит, диорит, дунитларни ҳам емирилиши, ҳатто тупроққа айлантириб юбориши мумкин. Химиявий нураш иссиқ, намли районларга хос баланд тоғлик минтақалар билан текислик минтақаси ўртасидаги тоғ олди минтақасида ҳам жуда кенг тарқалган.

Органик нураш ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларнинг ҳаёти билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, ана шу факторларнинг фаолиятлари натижасида содир бўлади.

Органик нураш, қўпинча, механикавий, химиявий нураш жараёнлари билан бирга давом этади. Юқорида айтиб ўтганимиздек, механикавий, химиявий нураш жараёнида тоғ жинслари майдаланади, майдаланган тоғ жинслари эса ўсимликлар, ҳайвонлар, микроорганизмларнинг яшаши учун шароит вужудга келтиради. Ўз навбатида, ўсимликлар, ҳайвонлар микроорганизмларнинг ана шу майдаланган тоғ жинслари қатламларида қайта яшаши ва ўсиши жараёнида карбонат ангидрид, водород сульфит газлари гумус, кислоталар ажралади. Яшаб ҳаёти тугаган ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқларини тўплана бориши натижасида нураш жараёни янада тезлашади (20).

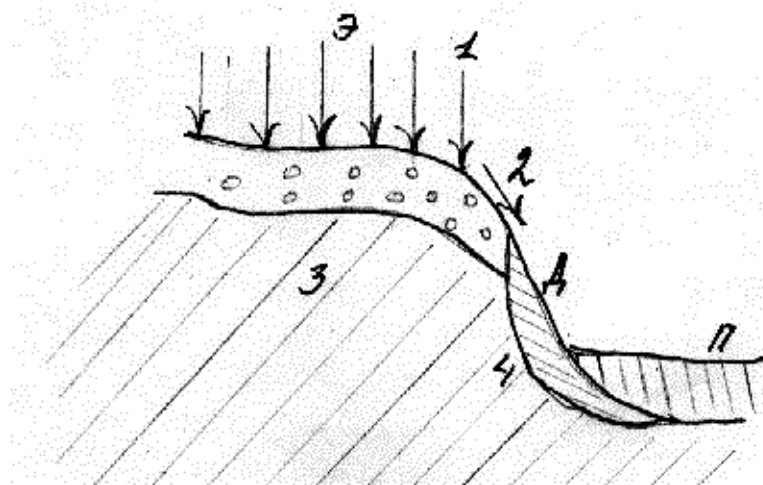
Ўсимликларнинг илдизи 60 – 70 м чуқурликгача кириб бориши ҳамда турли микроорганизмлар – бактериялар ер юзасидан бир неча юз метр чуқурликка ва бир неча минг метр баландликкача бўлган ерларда мавжуд бўлиб, 1 см³ тупроқда 3,5 млн. дан кўпроқ бактерия яшаши мумкинлиги

кузатишлар натижасида аниқланган. Буларнинг ҳаммаси ер қобиғи юқори қатламларининг, ер юзасидаги тоғ жинсларининг, минералларнинг нурашида жуда ҳам катта куч ҳисобланади.

Нураш жараёнининг содир бўлиши ва кучайишига кишиларнинг инженерлик фаолиятлари ҳам катта таъсир қилади. Маълумки, кишилар шахталар, катлованлар, бурғ кудуклари қазиб, ер қобиғининг ички қатламига кириб бормоқда. Ҳозирги вақтда чуқурлиги 8000 метргача етадиган бурғ кудуклари бор. Уларни 15 минг метр чуқурликкача пармалаб тушиш лойиҳаси тузилган. Ана шу чуқурликларда ҳам қандайдир даражасида бўлса – да, вақт ўтиши билан механикавий, химиявий ва органик нураш жараёнлари бошланади.

Ер устки қобиғи қатламларнинг нураш жараёнига учраши, яъни тоғ жинсларида ёриқлар пайдо бўлиши, майдаланиши шу районда кўрилган ёки кўриладиган бирор иншоотнинг мустаҳкамлигига путур етказмай қолмайди.

Шунинг учун бу жараёнларни ўрганишнинг халқ хўжалигида аҳамияти жуда катта, чунки бундай участкалар, биринчидан, зилзилага чидамсиз бўлади: иккинчидан, қурилган иморатнинг оғирлиги туфайли вақт ўтиши билан бирор томонга силжиши ва натижада иморатнинг вайрон бўлишига сабабчи бўлади: учинчидан, тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлиги қобилияти ортади ва инженерлик чоралари кўриш лозим бўлиб қолади (20).



23-расм. Ётқизикларнинг ҳосил бўлиш схемаси.

Э – элювий; Д-делювий; П-пролювий; 1-атмосфера ёғинлари; 2-ювилиш юзаси; 3-туб жинслар № 4-қияликнинг биринчи юзаси.

Бундай районларда қурилиш ишларини бошлашдан олдин инженерлик геологик қидирув ишлари олиб борилади. Қояларнинг турғунлиги аниқланади. Тоғ барида ётқизилган заррачалар, тоғ жинсларининг қилинлиги ён бағирнинг мустаҳкамлигига катта таъсир этади (23 расм).

Элювиал ётқизиклар ҳар хил тоғ жинслардан иборат бўлиши мумкин, масалан, қум, чакиқ тош, дресва ва лёссимон гиллар. Уларнинг қалинлиги бир неча сантиметрдан 5 ва ундан ортиқ метргача бўлиши мумкин. Делювиал ётқизиклар ҳам худди элювиал ётқизиклардай ҳар хил тоғ жинсларидан иборат

бўлиши мумкин, заррачалар ўлчамларига нисбатан бироз майда бўлади ва катламнинг қалинлиги 20 метрга етади.

Нураш жойнинг инженерлик геологик шароитига, геология, геоморфология ва гидрогеология шароитига, тоғ жинсларининг хилига, уларнинг минерал ва химиявий таркибига ва бошқа факторларига боғлиқ.

Инженерлик геологик жараёнлар ва уларга мос келувчи табиий геологик жараёнлар

Инженерлик-геологик жараёнлар	Инженерлик-геологик жараёнларга мос келувчи табиий геологик жараёнлар
Иншоотлар остидаги тоғ жинсларининг зичланиши	Вақт ўтиши билан ер пўстлоғи остки катламларининг устки катламларнинг оғирлигидан хамма музликлар таъсирида зичлашуви
Каналлардан ва водопроводдан оқизиб қўйилган сувлар таъсирида лёсс жинсларининг чўкиши	Устида ёғин сувлари йиғилиши натижасида лёсс жинсларининг чўкиши ва чўкиш сарфларининг ҳосил бўлиши.
Музлаган тоғ жинсларининг иншоот остида деформацияланиши ва ер юзасининг музлашидан йўлларида учрайдиган кўпчиш ҳодисалари	Муз катлами, муз теппаликлари ер остида қўмилиб қолиб кетган музларнинг эришидан ҳосил бўлган ғорсимон бўшлиқлар
Сунъий кияликлардаги деформациялар (сурилишлар, ўпирилишлар, ағдарилишлар)	Тоғ ён бағрида содир бўладиган сурилиш, упирилиш, ағдарилиш ва чўкишлар
Сув омборли қирғоқларининг ювилиб кетиши	Денгиз ва қўл қирғоқларининг ювилиб кетиши
Ер остида олиб борилган ишлар туфайли тоғ жинсларининг силжиши ер юзасининг чўкиши	Ғорларнинг ўпирилиш ва ер юзасининг чўкиши.

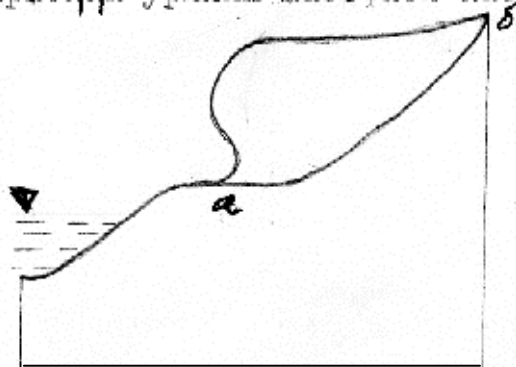
ДЕНГИЗ ВА КУЛЛАРНИНГ ГЕОЛОГИК ИШИ

Денгизлар ер юзасининг 71% ни ташкил қилади. Денгизлар ҳам маълум геологик иш бажаради. Маълумки, атмосфера ёғинлари, шамол, материкдаги муҳитлар ва дарё сувлари ҳар йили тахминан 10 км³куб ҳажмдаги жинсларни денгизларага олиб келади. Бундан ташқари денгизларнинг ўз соҳилини доимо емириб боради. Денгиз қирғоқларининг емирилишида шамол катта роль уйнайди. Шамол таъсиридан кучли сув тўлқинлари ҳосил бўлади.

Бу тўлқинлари қирғоққа бориб урилишидан соҳил жинслари емирилиб, уйиқлар тўлқин буғоқлари ҳосил бўлади (22 расм). Бу уйиқлар борган сари чуқурлашиб ва катталашиб, соҳилнинг ичкарисига кириб бораверади.

Натижада қирғоқ чизиғи бўйлаб қулайди ёки сурилиб тушади. Денгиз қирғоқларининг сув таъсиридан емирилиши абразия жараёни деб аталади.

Абразия жараёнининг тезлиги сув тўлкинининг кучига ва соҳил жинсларининг таркибига боғлиқ. Қирғоқ сувга тез юмшайдиган жинслардан иборат бўлса, у абразия жараёни таъсирида тез уваланади.

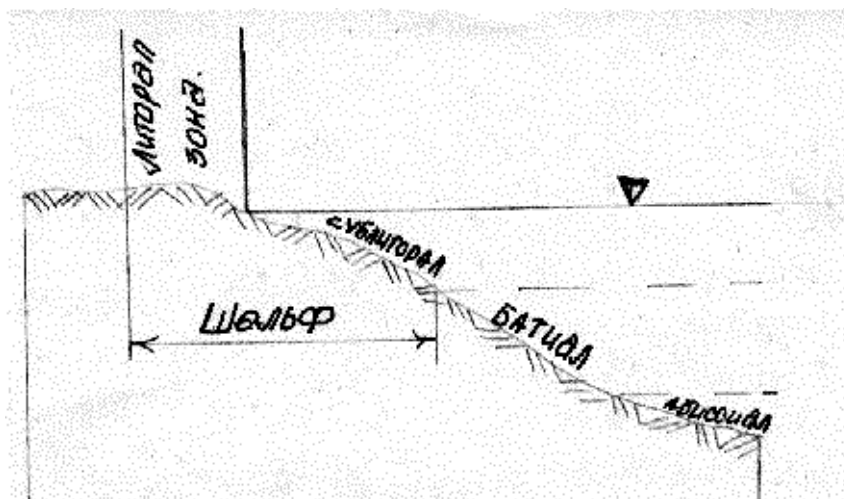


22-расм. Денгиз соҳилининг ювилиши.
а- тўлқин бўғози.

Қирғоққа тўлқин урилиб, сунгра қайтганда парчаланган тош ва шағал ва кумларнинг бир қисмини денгизнинг чуқур жойларига олиб кетади. Катта қисми эса соҳил бўйида қолади. Соҳил бўйида қоладиган жинслар миқдори, соҳилнинг нишаблилигига ва тўлқиннинг тезлигига боғлиқ, соҳилнинг нишаблиги кичик бўлса, тўлқиннинг қирғоққа урилиш масофаси катта бўлади, ва емирилган жинсларнинг кўпчилиги қирғоқ бўйида қолади. Бундай ҳодисанинг бир неча бор такрорланиши натижасида денгиз қирғоғининг кичик нишабли жойларида анчагина узун ва кенг майдонлар ҳосил бўлади, бу майдонлар пляж деб аталади. Аммо пляжларнинг кўпи узоқ вақт турмайди. Денгиз юзида кучли сув тўлқинлари бўлиши туфайли улар ювилиб кетади. Натижада соҳилнинг нишаблиги ошиб, баъзан тик бўлиб қолади. Тик қирғоқларга тўлқиннинг урилиши ва қайтиши кучли бўлади. Денгизнинг чуқур жойларида тўлқиннинг таъсири сезиларли бўлмайди, шу сабабли денгизнинг соҳилга яқин жойларига тош шағаллар узоқ ва чуқур жойларига эса лойқалаб чўкади.

Денгизнинг туби тузилишига кўра тўрт зонага литорал, шельф, батиал ва абиссал зоналарга бўлинади (23 расм).

Литорал зона – сув тўлқинлари емирган чакиқ жинслар тўпланган саёз жойлар бу зонанинг қирғоққа яқин жойларга харсанг тошлар ундан нарироқда тош ва шағаллар, ниҳоят соҳилдан узоқ жойда кум ётқизиклари тўпланади.



23-расм. Денгизнинг тубини ва ён чегараларини кўрсатувчи схематик қирқим.

Шельф зонага денгизнинг 20 дан 200 метргача чуқурликдаги ва 250 км гача кенгликдаги жойлари киради. Шельф зонасига ҳам асосан соҳилдан емирилган жинслар чўкади. Бу зона жинслари яхши сараланган бўлади. Шельф зонага қуёш нури яхши таъсир этиши ва сувнинг ичиши натижасида ундан денгиз ҳайвонлари ва ўсимликлар бўлади. Шу сабабли бу зонада денгиз ҳайвонлари ва ўсимликларининг турли хил қолдиқлари мавжуд.

Батиал зонага денгизнинг чуқурлиги 200 дан 2500 м гача бўлган қисми киради. Бу зонада асосан ҳар хил рангдаги теригент ва органик жинслар ҳосил бўлади. Теригент жинслар яхши сараланган майда кум, кумлик, гил, ва гиллардан иборат бўлиб улар литорал ва шельф зоналардан оқиб келади. Батиал зонада ҳайвон қолдиқлардан иборат жинслар оҳактошлар кўп бўлади.

Абиссала зонага денгизнинг чуқурлиги 2500 дан 6000 м гача, кенглиги эса 200 - 300 км бўлган қисми киради. Тоғ жинслари асосан ҳар хил гиллардан ҳайвон қолдиқлари ва химиявий чўкиндилардан иборат бўлади.

Денгиз қирғоқларнинг ювилиб бориши соҳилдаги қурилишларга ва кема портларига салбий таъсир кўрсатади. Пляжлар, бир томондан, қирғоқнинг ювилишини кескинлаштиради иккинчи томондан кемаларнинг қирғоққа яқин келишига тўсқинлик қилади. Бундай ҳолларда денгиз эксковаторлари ёрдамида пляжлар йўқ қилинади. Бошқа ҳолларда қирғоқнинг айрим жойларида соҳил буйидаги иншоотларга сувнинг таъсирини йўқотиш учун сунъий пляжлар барпо этилади ёки соҳилга тўлқин қайтаргичлар ўрнатилади. Қирғоқларнинг ювилиш тезлигини аниқлаш, 30, 50 ва 100 йилдан сўнг қирғоқнинг чегараси қаерга қўчишини олдиндан айтиш мумкин. Океан ва денгизлар каби ер юзидаги қўллар ҳам маълум геологик ишларни бажаради. Қўл ёпиқ сув омбори бўлиб, у ҳеч қандай океан ва денгизлар билан қўшилган бўлмайди. Унинг геологик иши денгизникига ўхшаш бўлиб, фақат айрим элементлари жиҳатидан фарқ қилади. Чучук қўлларнинг қирғоқ ва тубларида кум, шағал ва балчиқ каби чўкиндилар, шўр қўлларнинг қирғоқ ва тубларида эса, булардан ташқари, хлоридлар, сульфатлар, корбонатлар ва бошқа химиявий чўкиндилар ҳам ҳосил бўлади.

Сунъий денгиз ва кўллар ҳам айрим геологик ишларни бажаради. Уларнинг иши табиий денгиз ва кўлларнинг геологик ишидан бир оз бошқачароқ бўлади. Эндигина сув тўлдирилган сув омборининг қирғоқлари ивиб емирила бошлайди. Чунки кўп вақт қуриб ётган жинсларга сув тегиши билан улар ҳар хил тезликда ивийди ва сувга қўшилиб, ювилиб кетади.

Бу ҳодиса қирғоқлари лёсс ва лёссимон жинслардан иборат сув омборларида, масалан, Тошкент денгизида кўзга айниқса яққол ташланиб туради. Сув омборлари қирғоқларидан емирилиб, сувда оқиб келган лойқалар билан тўла бошлайди. Агар сув омбори қурилган районда тез тез шамол бўлиб турса, сув юзида тўлқинлар ҳосил бўлиб, қирғоқнинг емирилишини тезлатади. Бундан ташқари сув омбори ишга тушиши билан ундаги сувнинг бир қисми ерга шимилиб, омбор атрофидаги майдонларда ер ости сувининг сатҳи кўтарилганлигидан ботқоқликлар ва шўрхоқ жойлар ҳосил бўлиши мумкин, сув ер юзига чиқиб, ботқоқликлар шўрхоқ жойлар ҳосил қилади.

Шундай қилиб, денгиз кўл ва атрофларида турли иншоотлар қурилиши денгиз ва кўлнинг геологик ишининг ўрганиш лозим. Акс ҳолда бундай жойда қурилган йўл ва иншоотлар вақт ўтиши билан сув таъсиридан емирилади ёки катта деформацияларга учрайди.

ГИДРОГЕОЛОГИК ТЕКШИРИШ ИШЛАРИ

Ер ости сувларидан халқ хўжалигида тўғри фойдаланиб уларнинг режимини сунъий равишда тартибга солиш лозим. Бунинг учун ер ости сувларининг таъминланиш манбаларини, ётиш шароитларини, тарқалишини, режимини, сувларнинг ҳосил бўлиш қонуниятларини мукаммал ўрганиш зарур. Гидрогеологик текширишларнинг ҳамма турлари районнинг умумий гидрогеологик шароитини, рельефининг тузилишини, геологиясини жумладан тоғ жинсларининг литологик таркибининг ер ости сувларининг характери, уларнинг сифатини, оқиш, сарфланиш шароитини ва шу қабиларни ҳал қилади. Айрим районнинг умумий гидрогеологик шароитларининг ўрганиш натижасида гидрогеологик карта тузилади. Бу текширишлар гидрогеологик съёмка ёки умумий гидрогеологик текшириш деб аталади.

Маълум вақтларда, масалан, ёз фаслида бажариладиган гидрогеологик текширишлар мавсумий бўлади, ва кўп йиллар давомида олиб борилади.

Гидрогеологик съёмка. Гидрогеологик съёмка ёки умумий гидрогеология текширишлар вазифаси ва кўламига кўра, рекогносировкалик текширишларга ёки маршрутий съёмкага, ёппасига ёки умумий съёмкага ва мукаммал гидрогеология съёмкага бўлинади.

1. Гидрогеологик съёмка, унинг кўламидан катъий назар гидрогеологик текширишлар натижасида тузиладиган яхши геологик асосида бажарилиши керак. Дала текширишларида гидрогеология маълумотларини ҳисобига олиш билан бирга, районнинг геологик тузилиши синчиклаб текширилади. Тоғ жинсларининг литологиясини ва стратиграфиясини ҳал қилиш текшириладиган районнинг гидрогеологик шароитларини ўрганишда асосий омиллардан биридир.

Ер ости сувларининг ҳосил бўлиш шароитига қараб ва гидрогеологик шароитларни ҳисобга олиб геологик картага гидрогеологик съёмка пайтида тузатишлар киритилади.

2. Гидрогеологик съёмка катта масштабли топографик картада бажарилади бу эса текшириш олиб боришни, жумладан, келгусида тузиладиган гидрогеологик карта контурларини туширишни анча осонлаштиради. Горизонталлар туширилган топографик картадан фойдаланилса, янада яхши бўлади. Топографик карта бўлмаган тақдирда, топографик съёмка ўтказилади.

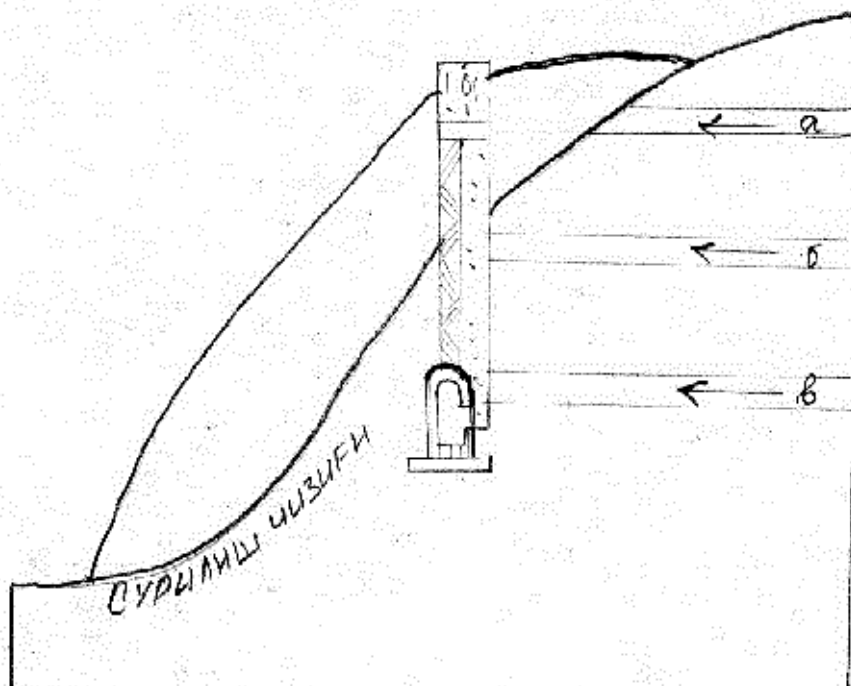
3. Яхши тузилган топографик карта геоморфологик кузатишлар олиб боришни осонлаштиради. У гидрогеологик съёмкани таркибий қисми бўлиб, ер ости сувларининг ҳосил бўлиш шароити ва уларнинг оқими билан боғлиқ бўлган кўпгина ҳодисалар сабабини тушунтиради.

4. Гидрогеологик съёмка вақтида ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини кузатиб бориш керак. Ўсимлик грунт сувларининг чуқурлик бўйлаб тарқалишини кўрсатадиган белги бўйлаб хизмат қилади. Намни яхши кўрадиган ўсимликлар грунт сувларининг қаерларда ер юзига яқин ётганини кўрсатади. Баъзи ўсимликлар грунт сувларида кўп миқдорда туз борлигидан далолат беради. Ҳайвонот дунёси грунтларининг сув – физикавий хусусиятларига боғлиқ баъзи ҳодисаларни тушунтиришга имкон беради. Масалан, ер қовлайдиган ҳайвонлар ва ҳашаротлар грунтларининг сув ўтказувчанлигини жуда ошириб юборади ва бу билан атмосфера ёғинларининг инфильтрациясини осонлаштиради. Баъзи грунтларнинг чўкиши эса ер қовлайдиган ҳайвонларнинг ҳаётига кўп даражада боғлиқ бўлади.

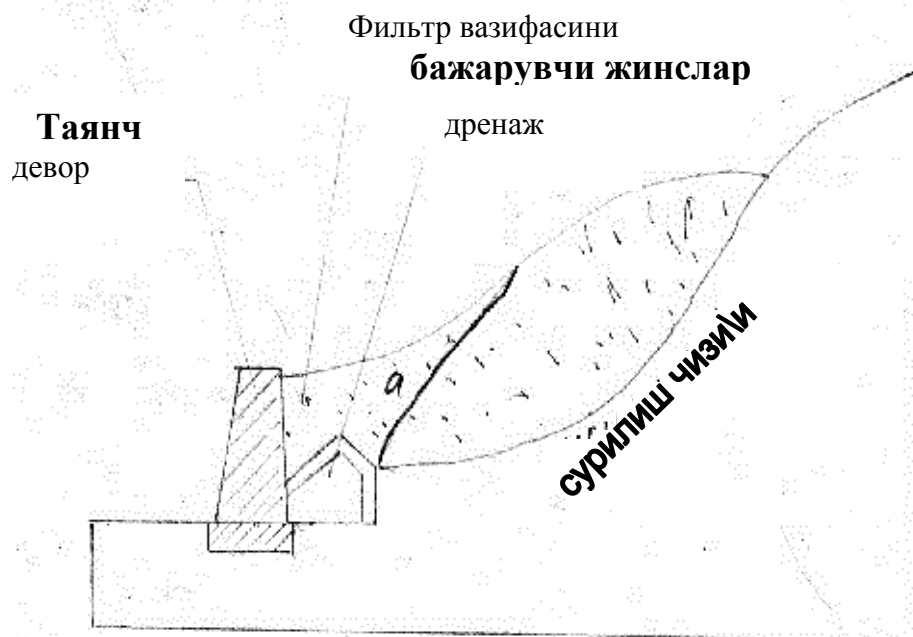
5. Дала ишларига тайёргарлик даври. Дала ишларини тўғри ташкил қилиш ва тўғри режа ҳамда программа тузишга имконият яратиш учун бу даврда гидрогеологияга, топографияга, геологияга, иқлимга, тупроққа, тааллуқли ҳамма материал билан танишиб чиқиш зарур. Бундан ташқари, музей материаллари, тоғ жинсларнинг намуналари ва тош қотган ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқлари билан танишиб чиқиш керак.

Дала ишларига тайёргарлик етарли миқдорда техникавий моддий ва шахсий буюмлар ва куч воситаларини қамлаш лозим.

Техникавий буюмларга бурғи асбоблари, дала химиявий лабораторияси, геологик болға, геологик компас, фотоаппарат ва бошқа ускуналар, моддий буюмларга химиявий реактивлар, фотоқўғозлар, ёзув қўғози, калка қўғози, миллиметрли қўғоз, туш, сиёҳ ва бошқалар, шахсий буюмларга устбош кийимлари, пойафзал, ухлаш қоплари, кўрпа, краватлар, плакатлар, палаткалар, хўжалик идишлари, болта, белкурак ва бошқа ҳар хил асбоб-ускуналар куч воситаларига транспорт (от машина) қиради.



21-расм. Дренажли галереянинг суриладиган қияликда жойланиш схемаси.
а, б, в, - сувли қатламлар.



22-расм. Суриладиган қияликни таянч. Девор ёрдамида мустаҳкамлаш.

Назорат саволлари

1. Ер қатлами сурилиши деганда нима тушунилади?
2. Сурилиш сабаблари нималардан иборат?
3. Сурилишда қандай белгилар рўй беради?

4. Сурилиш турларини қандай гуруҳлари мавжуд?
5. Жинсларнинг нураши деганда нима тушунилади?
6. Денгиз ва қўлларнинг геологик ишига нималар киради?
7. Гидрогеологик текшириш ишлари нималардан иборат?
8. Гидрогеологик съёмка деганда нима тушунилади?
9. Гидрогеологик съёмкани қатта масштабли топографик картада қандай бажарилади?
10. Дала шароитида гидрогеологик ишларни қандай амалга ошириш мумкин?

Таянч иборалар

Сурилиш. Ер қатламининг сурилиш сабаби. Сурилиш турлари. Нураш. Денгиз ва қўлларнинг гидрогеологик иши. Гидрогеологик съёмка.

9. ФИЗИКАВИЙ ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ.

Режа

1. Физикавий геологик жараёнлар.
2. Эндоген жараёнлар тугрисида тушунча.
3. Экзоген жараёнлар тугрисида маълумот.
4. Ер ости сувларини фаолияти билан боғлиқ булган жараёнлар.
5. Шамол фаолияти билан боғлиқ булган жараёнлар.
6. Ернинг ички кучи билан боғлиқ булган жараёнлар.
7. Инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган жараёнлар.
8. Чўкиш ҳодисалари тугрисида маълумот
9. Тоғ жинсларининг босим таъсирида чўкиши.
10. Карстланиш ҳодисалари тугрисида маълумот.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Й. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи -1990.
2. С. Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Тошкент – Ўқитувчи - 1988

Табиатда бўладиган ҳамма геологик жараёнлар келиб чиқишига қараб эндогеник (ички) ва экзогеник (сиртки) жараёнларга бўлинади. Эндогеник жараёнлар ҳақида қўлланманинг олдинги бобида айтиб ўтилган. Бу ерда экзогеник жараёнлар ҳақидагина гапирамиз. Экзогеник жараёнларда ернинг устки қисмидагина содир бўладиган жараёнлар нураш, сурилиш ва бошқалар киради. Экзогеник жараёнлар ўз навбатида, денудацион ва аккумулятив турларга бўлинади.

Ҳаво хароратининг ўзгариб туриши, шамол ва турли организмларнинг ёки денгизи дарё ёғин сувларининг тоғ жинсларини денудацион жараёнлар деб аталади.

Денудацион жараёнлар туфайли емирилган тоғ жинслари аккумулятив жараёнлар туфайли бошқа жойларга олиб бориб ташланади. Бу икки жараён

бир бирига чамбарчас боғлиқ бўлиқ, бири иккинчиси билан ўрин алмашиб туради. Масалан, аккумулятив жараёнлар туфайли бир жойга йиғилган чўкинди жинслар вақт ўтиши билан денудацион жараёнларга учраб емириладида ва аксинча ва аксинча емирилиб чуқур бўлиб қолган жойларга аккумулятив жараёнлар туфайли чўкинди жинслари йиғилади.

Инженерлик геологиясига тааллуқли геологик жараёнлар классификацияси 1937 йилда Ф. П. Саваринский томонидан ишлаб чиқилган. Кейинчалик И. В. Попов, П. Н. Панюков, ва бошқа олимлар бу классификацияни янги факторлар асосида мукаммаллаштирдилар. (11- жадвал).

IX категориядаги геологик жараёнлар 1935 йилдан бошлаб инженерлик геологик жараёнлар деб аталади. (Г. Н. Каменский, 1935) , И. В. Папов инженерлик геологик жараёнлар классификациясини ишлаб чиққан ва уларни геологик жараёнлар билан таққослаган .(12-жадвал). Жадвалда ифодаланган инженерлик геологик жараёнлар табиий геологик жараёнлардан қуйидаги хусусиятлари билан ажралиб туради: 1) Курилаётган иншоот территориясига тегишлилиги ва майдоннинг чекланганлиги билан, 2) Вақт вақти билан сакраш характердаги катта интенсивлиги билан,) 3) Вақт ўтиши давомида тез вужудга келиши билан.

Геологик жараёнлар инженерлик геологик жараёнлардан ҳосил бўлиш вақти билан фарқ қилиб, қадимий (кекса) ва ҳозирги замон (ёш) бўлади.

Инженерлик геологиясига тааллуқли геологик
жараёнлар турлари

(В. П. Саваренский маълумоти бўйинча 1937 й.)

Геологик жараёнларнинг содир бўлиши ва ривожланишига асосий факторлар	Геологик жараёнларнинг номи.
1. Ер юзидаги сувларнинг (денгиз, дарё, кўл, канал сувлари ҳамда атмосфера ёғинларининг) фаолияти билан боғлиқ жараёнлар.	1.Қирғоқларнинг ювилиши ва емирилиши (денгиз абразияси ва дарё эрозияси) 2.Кияликларнинг тоғ ён бағрилариининг ёғин сувлари билан жарликлар пайдо бўлиши. 3.Селлар ва сув тошқинлари.
2. Ер усти ва ер ости сувларининг фаолияти билан боғлиқ бўлган жараёнлар.	4.Ботқоқлик 5.Намлик таъсирида чўкиш 6.Карст (ғорлар)
3. Ер ости ва ер усти сувларининг фаолияти боғлиқ бўлган кияликларда учрайдиган жараёнлар	7.Сурилишда (кўчишлар) 8.Ўпирилишлар
4. Ер ости сувларининг фаолияти билан боғлиқ бўлган жараёнлар	9.Суффозия (ўпқонлар) 10.Пиливундар (грунтларнинг оқиши)
5. Шамол фаолияти билан боғлиқ бўлган геологик жараёнлар	11.Жилоҳланиш (емирилиш) 12.Тўпланиш.
6. Тоғ жинсларининг музлаши ва эриши билан боғлиқ жараёнлар	13.Тупроқнинг музлаши ва музлаш таъсирида кўпчиши

	14.Абадий музликлар
7. Тоғ жинсларининг ички (эндогеник) кучи билан боғлиқ жараёнлар	15.Чўкиш, сиқилиш ва кўпчиш
8. Ернинг ички (эндогеник) кучи билан боғлиқ жараёнлар	16.Зилзила (сейсмик ҳодиса)
9. Инсон фаолияти билан боғлиқ булган геологик жараёнлар	17.Ернинг устида ва остида бўладиган деформациялар (сурилиш ағдарилиш, ўпирилиш, чўкиш ва бошқалар).

2. ЧЎКИШ ҲОДИСАСИ.

Тоғ жинсларининг ғамаланиш натижасида ўз ҳажмини кичрайтириб, (зичланиб), ер юзида чуқурликлар ҳосил қилиши чўкиш жараёни деб аталади.

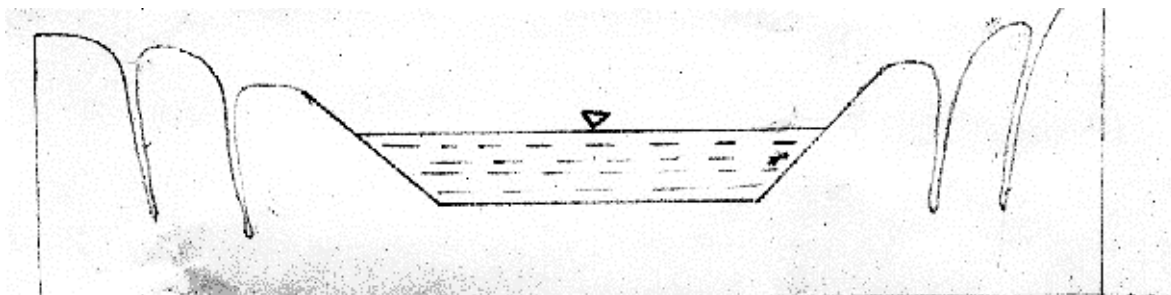
Бу ҳодиса, асосан лёсс ва лёссимон жисмлар кўп тарқалган жойларда руй беради. Уларга табиий ёки сунъий йўл билан таъсир этганда зарраларининг орасидаги боғланиш йўқолади ва улар ўз оғирлиги таъсирида зичланади.

Бунинг ҳисобида эса ернинг устки қисми чўкади.

Чўкиш жараёни халқ хўжалигида катта зарар етказди. Куруқ лёсс ва лёссимон жинсларнинг устига бино ва турли иншоотлар қурилганда жинслар озгина зичланади. Аммо бир оз сув таъсир эттирилса улар жуда тез зичланади, ўз ҳажмини камайтиради ва чўкиш руй беради.

Натижада унинг устига қуйилган бино ва иншоотлар ҳам жинслар билан бирга чўкади. Чўкиш бир текисда, оз ва секин бўлса, бино ва иншоотлар учун унча хавfli бўлмайди, агар чўкиш нотекис бўлса, бино ёки иншоот энқаяди, баъзан эса қулайди.

Чўкиш ҳодисаси канал ва сув омборлари қирғоқларининг бузилишига ҳам сабаб бўлади. Янги қурилган канал ёки сув омбори ишга туширилганда уларнинг соҳилларидаги лёссимон жинслар сувга туйина бошлайди, сунгра намлиги ортиб оғирлиги ошадида, соҳил буйлаб 30-40 см кенгликдаги ёриқлар ҳосил бўлади. Кейинчалик соҳил ана шу ёриқлар буйлаб чўка бошлайди. (106 расм)



106-расм. Канал соҳилларининг намиқшдан чўкиш схемаси

Чўкиш туфайли канал сув омборлари қирғоқларида поғасимон супчалар ҳосил бўлади. Бундай супаларининг кенлиги 10-15 м га етади ва сони 5-15 гача боради.

Тоғ жинсларининг намланиш туфайли уз оғирлиги таъсирида зичланиш хусусияти чўкувчанлик деб аталади. Тоғ жинсларининг чўкувчанлиги чўкиш

даражаси ва тезлиги уларнинг генетик турига, ғоваклигига ва таркибига боғлиқ. Лёсс ва лёссимон жинсларнинг ғоваклилиги канчалик катта бўлса чўкувчанлиги ҳам шунчалак юқори бўлади.

Лёсс ва лёссимон жинсларнинг чўкувчанлиги уларга таъсир этаётган ташқи кучнинг катта кичиклигига ҳам боғлиқ. Бундан ташқари, жинсларнинг чўкиш даражаси тоғ жинсининг қалинлигига ва ер ости сувининг ер юзасида узоқ яқинлигига боғлиқ бўлади.

Ер ости сувларининг тагида ётган ҳамда доимий суғорилиб турадиган жойлардаги лёссимон жинсларда чўкиш хусусияти бўлмайди.

Чўкиш хусусиятига қараб жинсларни қуйидаги 4 та асосий турга бўлиш мумкин:

1. Намланиши натижасида ўз оғирлиги таъсирида чўкадиган лёсс ва лёссимон жинслар. Бу группадаги лёсс ва лёссимон жинслар Урта Осиёда кўп тарқалган бўлиб кўп тарқалган бўлиб, Г. О. Мавлонов, П. Н. Карпус ва А. И. Исломов маълумотларига қўра, уларнинг чукиш даражаси баъзан 2,5-3,0 м боради.
2. Намланиши натижасида чўкмайдиган жинслар. Агар улар устида бино бўлса, у ҳолда, намланиш оқибатида чўкади.
3. Сув таъсиридан олдин шишиб, сўнгра ташқи куч (бино ёки иншоот) таъсирида зичланадиган жинслар. Бундай жинсларга асосан, таркибида гилл зарралари кўп бўлган жинслар киради.
4. Намлаганда ўз оғирлигидан зичланмайдиган жинслар. Буларга асоан ер ости сувли қатламларнинг тагида ётган ҳамда доимо суғорилиб турадиган жойлардаги лёссимон жинслар киради.

Чўкиш ҳодисасини вужудга келтирадиган асосий сабаблар қуйидагилардан иборат:

1. Лёсс ва лёссимон жинслар ғоваклигининг юқори (45%) бўлиши.
2. Намлигининг жуда оз бўлиши
3. Зичлигининг нормадан кичик ($1,2-1,45 \text{ г/см}^3$) бўлиши.
4. Жинс таркибидаги 0,001 мм дан кичик зарраларнинг гидрослюда кварс, каолинит доначаларидан иборат бўлиши. Агар тоғ жинсида шу минералл кўп бўлса, чўкувчанлик катта бўлади. Аксинча, таркибида монти морилонит, дейделли минераллари кўп бўлса, намлиги ошиши билан чўкувчанлик ўрнига, кўпчиш, шишиш, қавариш ҳодисаси руй беради.
5. Сувнинг таъсир қилиши. Агар жинс чўкувчанлик хусусиятига эга бўлсаю унга сув таъсир этмаса, чўкиш ҳодисаси руй бермайди. Чўкувчан жинслардан сув ўтганда, уларнинг тартибидаги тузлар эриб ғоваклиликни оширади. Сув тоғ жинси таркибидаги тузлар эриб ғоваклиликни оширади. Сув тоғ жинси таркибидаги тузларни эритиш билан бирга, майда зарраларни ҳаракатга келтиради, натижада зарралар бир бири билан яқинлашиб зич жойлаша бошлайди. Агар шу қатламнинг устига бино ёки иншоот бўлса унинг оғирлиги жинсдаги доналарнинг зичланиши тезлатади.

Чўкиш ҳодисасини ўрганиш усуслари. Чўкиш ҳодисасини ўрганиш бино ва иншоотларни лойиҳалашда катта аҳамиятга эга. Ҳозирги вақтда чўкувчан лёсс жинслари тарқалган жойларда текшириш ишлари олиб бормай; чўкувчанлик даражасини аниқламай туриб, бино ва иншоотлар қуриб бўлмайди.

Жойларнинг чўкувчанлигини аниқлашнинг асосан икки усули ва сифатий аниқлаш усули мавжуд.

Биринчи усулда жинснинг чўкувчан ёки чўкмайдиганлиги, иккинчи усулда эса чукувчанлик даражаси, яъни неча метр чўкиши мумкинлиги аниқланади.

Жинсларнинг чўкувчанлиги, биринчидан, унинг ташқи кўринишга ғоваклигига, ер ости сувиغا нисбатан – қандай ётқанлигига, қандай шароитда ҳосил бўлганлигига қараб аниқланади. Агар жинснинг ғоваклигига юқори, яъни оддий кўз билан аниқланиши мумкин, бўлса ва намлиги оз ёки қуруқ ҳамда сув айригич ердан олинган бўлса, бу жинс чўкувчан бўлади, бинобарин, уни сифат жиҳатидан баҳолаш лозим.

Н.Я. Денисов чўкувчанликни қуйидаги формуладан аниқлашни тавсия этади:

$$\frac{W_f \cdot \lambda}{K \cdot \gamma} \text{-----}$$

Бу ерда K – зичланиш кўрсаткичи,

W_f – жинснинг юқори пластиклик чегарасидаги намлиги, %

γ – жинснинг хакикий зичлиги, г/см^3 ;

E – жинснинг табиий ғоваклилик коэффиценти

Агар K катта ёки $K \geq 1$ бўлса, жинс чўкмайдиган $0,5 < K < 0,75$ бўлса, чўкувчан бўлади, кўпгина ҳолларда жинснинг чўкувчанлик хусусияти миқдор жиҳатидан баҳоланади.

Бунда чўкиш даражаси дала ва лаборатория шароитида аниқланади. Лабораторияда жинснинг чўкувчанлиги махсус комперацион асбоблар ёрдамида, дала шароитида эса штамп ёрдамида аниқланади. Жинсларнинг чўкувчанлиги компрессион асбобларида икки усул билан битта битта эгри чизик ёрдамида (107- расм), иккита эгри чизик ёрдамида (108- расм) аниқланади. Жинсининг чўкувчанлик хусусиятини битта эгри чизик ёрдамида аниқлаш учун, компрессион асбобнинг адометрига табиий намликка ва структурага эга бўлган жинс қуйилиб, ташқи куч таъсирида зичлаштирилади (сикилади). Ташқи кучнинг миқдори шу жинснинг қандай чуқурликдан



олинганлигига боғлиқ. Жинс канчалик чуқур жойдан олинса унга ўзининг оғирлиги орқали таъсир этаётган табиий босим шунчалик катта бўлади.

Олинган жинс устида ётган катламларнинг шу жинсга кўрсатган табиий босими деб аталади. Табиий босим куйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$P_{TK} \gamma_0 * H,$$

бу ерда P_T – жинсга таъсир этаётган табиий босим, kg/cm^2 , H – текширилаётган жинс олинган чуқурлик, – текширилаётган жинснинг табиий намликдаги зичлиги, g

Ер бетига ётган тоғ жинсига таъсир қилувчи табиий босим киймати нольга тенг бўлади ва чуқурлик ортган сари ошиб боради.

Одатда, жинслар компрессион асбобда табиий босимга тенг, P_1 куч билан сиқилади. Сиқилиш жараёни тамом бўлгандан сўнг асбобнинг жинс турган идишига сув қуйилади. Агар текширилаётган тоғ жинси чўкувчан бўлса, унинг P_1 босимга тўғри келувчи ғоваклилик коэффиценти E_1 тез ўзгариб, E_2 га ўтади. Натижада компрессион эгри чизик 107- расмда кўрсатилганидек синик бўлади. Бундай ҳолда жинснинг чўкувчанлиги чўкувчанлиги коэффиценти δ чўк билан аниқланади:

$$\delta_{чўк} = \frac{p - p_1}{p_0} \quad \text{ёки} \quad \delta_{чўк} = \frac{E_1 - E_2}{1 - E_0}$$

бу ерда $\delta_{чўк}$ – нисбий чўкувчанлик коэффиценти, h – табиий намлика олиб текширилаётган жинснинг босим (P) таъсиридаги баландлиги мм, p_1 – текширилаётган жинснинг намлангандан кейин табиий босим (P) таъсиридаги баландлиги, мм, p_0 – текширилаётган жинснинг табиий босим таъсир этамадан олдинги баландлиги, мм, E_1 – жинснинг намланмасдан олдинги табиий босим таъсиридаги ғоваклилик коэффиценти, E_2 – жинснинг намлангандан кейинги табиий босим таъсиридаги ғоваклилик коэффиценти; E_0 – тоғ ж. босим таъсир этмасдан аввалги табиий ғоваклилик коэффиценти.

Чўкувчанлик $\delta_{чўк} \geq 0,01$ бўлса, жинс чўкувчан, $\delta_{чўк} < 0,01$ бўлганда эса чўкмайдиган деб ҳисобланади.

Жинсларининг қай даражада чўкиши аниқлаш учун чўкувчанлик коэффиценти шу жинсининг қалинлигига кўпайтирилади:

$$S \delta_{чўк} * H$$

бу ерда S – жинснинг чўкиш даражаси, мм ёки м. $\delta_{чўк}$ – текширилаётган жинснинг чўкувчанлик коэффиценти H – жинснинг умумий қалинлиги, м. Агар чўкувчан тоғ жинси бир қанча катламлардан иборат бўлса ҳар бир катлам учун чўкувчанлик коэфф. аниқлаб, у катламларнинг усумий қалинлигига кўпайтирилади.

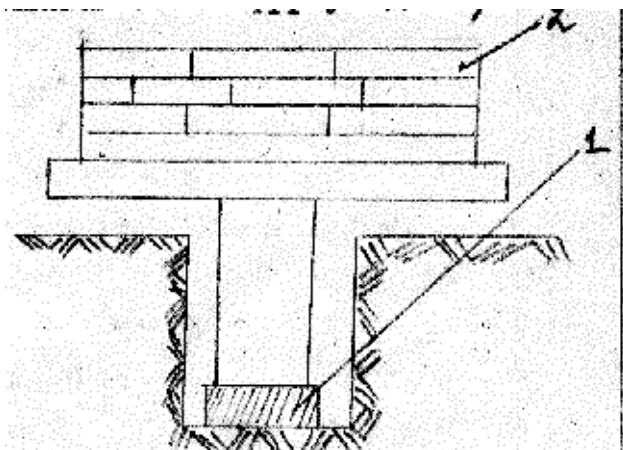
$$S \delta_{чўк} \sum_{i=1}^n * H$$

Жинсларнинг чўкувчанлиги қуйидаги формуладан ҳам аниқланади.

$$\frac{E_0 - E_1}{1 - L} \frac{K}{E_0}$$

бу ерда E_0 – жинснинг ғоваклик коэффиценти, E_1 – жинснинг юқори пластикали чегарасидаги ғоваклик коэффиценти.

Чўкувчанлик коэффиценти $L \geq -0,1$ ва намлик даражаси 0,6 дан кичик бўлса жинс чукувчан деб ҳисобланади. Далада тоғ жинслари чукувчанлигини аниқлаш учун шурф казилиб, унинг тагига катталиги 50*50 см штамп ўрнатилади, сўнгра унинг зарур босим P таъсир этилади. (109- расм).



109-расм. 1 – штамп; 2 –вертикал куч

Жинснинг чўкувчанлиги А.Ф. Лебедев таклиф этган формуладан ҳам аниқланади.

$$\frac{S_1}{M} \frac{K}{S_2}$$

бу ерда S_1 – штамп дагидаги жинс намлагандан кейин унинг табиий босим таъсирида чўкиши, мм, S_2 – штамп остидаги жинс намланишидан олдин унинг табиий босим таъсирида чўкиш, мм.

$M > 5$ бўлса жинс чўкувчан бўлади. Дала ва лаборатория шароитида лёсс ва лёссимон жинслар тарқалган жойларнинг чўкувчанлик даражаси аниқлаб, шу территория учун чўкувчанлик картаси тузилади.

Чўкиш ҳодисасига қарши кураш тадбирлари §. Юқорида айтилагинидек, жинсларнинг чўкувчанлиги улар устида қурилган бино ва иншоотларнинг деформацияланишига сабаб бўлади. Шунинг учун бино ёки иншоот қуришдан

олдин лёсс ва лёссимон жинсларнинг чўкувчанлиги куйидаги усуслар ёрдамида камайтиради ёки бутунлай йўқотилади.

1. Чўкувчан жинс тарқалган жойларда бино ва иншоот замини юзасига тенг келувчи катлованлар қазилиб, улар сувга тўлдириб турилади. Бу усулда чўкувчан жинсларга сўв таъсир этиб, уларнинг таркибидаги тузлар эрийди, минерал доналари орасидаги ёпишқоқлик учи камаяди ва жинслар ўз оғирлиги таъсирида чўкади. Бу усул анча вақт олади. Чўкувчан баъзи жинсларнинг чўкувчанлиги катловани сувда бир марта тўлдиришнинг ўзида йўқолмайди, шунинг учун уни сувга бир неча марта тўлдириш лозим бўлади.

2. Катлованлар сувда тўлдирилиб жинсларнинг чўкувчанлиги камайтирилган сўнг шиббалаш машиналари ёрдамида катлован таги шиббаланади, натижада жинснинг ғоваклилиги камаяди. Баъзан, бу усулдан фойдаланишда котлаванга сув қуймай туриб ҳам уни шиббалаш мумкин, бунда чўкувчан жинснинг ғоваклилик даражасини гранулометрик таркибини ҳисобга олиш керак.

3. Чўкувчан жинс қатламларига юқори 600-800°C хароратли ҳаво кучли босим остида юборилади. Бунда чўкувчан жинснинг таркибидаги сув буғланиб унинг физика-механикавий хоссалари ўзгаради ва чўкувчанлик хусусияти йўқолади. Бу усул термик усул деб аталади.

1947 йилда И.М. Литвинов, Ф.А. Беяков ва Черносов янги термохимиявий усулни топдилар. Бу усулга кўра буғ қудуққа 0,15-0,5 атм босим остида ёнувчи газ ёки суюқлик туширилиб, у ерда ёндирилади. Қудуқ атрофидаги қатламлар пишган ғишта ўхшаб қаттиқ ҳолатга келади.

И.М. Литвинов тажрибасига кўра, саккиз қаватли икки бино остида ётган 6-8 м қалинликдаги чўкувчан жинс қаттиқ, чўкмайдиган ҳолатга келтирилган. Бунинг учун диаметри 100 м ли бу рг қудуқ қазилиб (110 расм) унга соляр мойи қуйилган ва 7 сутка давомида ёндирилган. Бунга 700 кг ёқилғи (ҳар бир пог м. 100 кг) сарф этилган. Ҳар бир қудуқнинг таъсир доираси 2-3 м ни ташкил этган.

И.М. Литвиновнинг кўрсатишича, бу усулда диаметри 10-20 м бўлган қудуқ жинснинг мустаҳкамлилигини ошириб чўкувчанлигини йўқотиш мумкин экан.

4. Жинсларнинг мустаҳкамлилигини силикатлаш орқали ошириш усули бу усулда чўкувчан қатламга бурғ қудуқ орқали 2-3 атм. босим остида суюқ шиша шимдирилади. Натижада чўкувчан жинс ўрнинга магматик жинсга ўхшаш жуда ҳам қаттиқ жинс ҳосил бўлади. Бу усулда ҳар бир қудуқнинг таъсир доираси 0,5-0,8 м. ташкил этади. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки бу усул қиммат туради. Шу сабабли, ундан жуда зарур бўлган ҳоллардагина фойдаланилади.

Юқоридаги усулларнинг биринчиси билан иккинчиси амалда кўп қулланилади.

Лёсс ва лёссимон жинсларнинг устига бино ёки иншот қурилганда унинг заминига сув киритмаслиги керак. Бунинг учун водопровод канализация ва ер усти сувлари доимо назорат қилинб заминга ўтказмаслик чоралари қўрилиш лозим.

Тоғ жинсларининг босим таъсирида чўкиши

Тоғ жинслари ўз устига қурилган бино ва иншоот замини чўкиб деформацияланади.

Чўкиш даражаси пойдевор остидаги жинснинг ва унда содир бўладиган деформациянинг турига боғлиқ.

Магматик тоғ жинслари ташки куч таъсирида, асосан, эластик деформация юз беради. Бунда ташки куч таъсирида тоғ жинси зарраларининг жойи ўзгармайди. Шу жинсни ташкил этувчи минералларнинг кристалл панжаралари остидаги бир оз ўзгаради. Агар жинсга таъсир этган куч олинса, жинс яна илгариги ҳолатига қайтади.

Бино ва иншоотлар таъсиридан каттик жинслар сиқилмайди, шу сабабли улар устига қурилган ҳар қандай бино деформацияланманмайди.

Серфовак чўкинди тоғ жинслари устига бино ёки иншоот қурилса уларнинг зичлиги ортади натижада бино иншоот чўкади (деформацияланади).

Лёсс ва лёссимон жинслардан ташки куч таъсирида асосан, чўкиш деформацияси юз беради. Деформация даражаси ва тезлиги пойдевор остидаги жинснинг таркибига ва генетик турига боғлиқ. Одатда жинслар устига бино ва иншоотлар қурилганда уларнинг пойдевори остида ташки куч (босим) қиймати бир $1-6 \text{ кг/см}^2$ гача боради. Агар замин тагидаги жинсларнинг таркиби бир хил ғоваклиги эса бир текис бўлса, бино ёки иншоот бир текис бўлади.

Заминидаги қатламларнинг зичланиши натижида бино ва иншоотларнинг бузилиши ва шу қатламларнинг турига боғлиқ.

Ҳар қандай чўкиш ҳам хавфли бўлавермайди. Қурилиш нормасига кўра, бино ва иншоотларнинг 8 дан 30 см гача чўкиши хавфли эмас.

Чўкиш ҳодисасининг вақт бирлиги ичида ўсиши консолидация жараёни деб аталади. Каттик тоғ жинси консолидация жараёни иншоот замини қурилиш билан тугайди. Қум, тош, шағаллардан консолидация жараёни бино ва иншоотлар қурилиб бўлгунча давом этади. Лёсс ва лёссимион жинсларда эса бино қурилиб битгандан кейин ҳам бир неча ой, баъзан бир неча йилгача давом этади. Бунинг сабаби шуки уларнинг таркибидаги сув жинс ғовакларидан жуда секин чиқади. Бинобарин, бундай жинсларда консолидация жараёнининг бориш уларнинг сув ўтказувчанлик даражасига боғлиқ

Шундай қилиб, бино ва иншоотлар заминидаги жинсларнинг сиқилишни аниқлашда уларнинг физик- механикавий хоссалари, ётиш ҳолатлари, каттиклиги, сиқилиши, сув ўтказувчанлиги, батафсил ўрганилади ва шунга қараб, уларнинг чўкиш даражаси олдиндан айтиб берилади.

Карст (ғорлар) ер ости сувларининг тоғ жинсларини эритиб кетиши натижада ҳосил бўлади. Карст химиявий нурашнинг бир шаклидир. Карст сузи истрия (Югославия) ярим оролидаги (Адриатика денгизида) Карст платоси (ясси тоғ) номидан олинган бўлиб тош деган маъони беради. Бундай деб аталишига сабаб шуки, ана шу тоғда бундай ходисалар жуда кенг тарқалган. ғорлар турли шакл ва ҳажмидаги бўшлиқлар бўлиб, улар ер қобиғи қатламларидаги сувда яхши эрийдиган чўкинди тоғ жинсларининг – оҳак - тошлар. Доломитлар, гипс, ангирит, ош тузларининг ёриқларига ер усти

сувларининг узоқ геологик даврлар мобайнида таъсири натижасида вижудга келади.

Офактош ва доломитларнинг ўзига хос бир хусусияти бор. Уларнинг ичига ёриқлар орқали ҳар қанча сув кирса ҳам, бошқа тоғ жинслари сингари ивиб, майдаланиб кетиб, уз шаклини йўқотмайди. Шу сабабли бу хил жинсларда сувнинг таъсири натижасида ҳосил булган турли шакллар узоқ вақт бузилмай сақланиб қолади.

Умуман олганда, сувнинг бу тоғ жинсларига таъсири жуда секинлик билан боради, бироқ агар сувнинг таркибида карбонат ангидрид кўп ва хароратии юқори бўлса, бу жараён анча тезлашади.

Сувда эровчи тоғ жинсларининг сони унчалик кўп эмас. Лекин улар ер шарида жуда кўп учрайди. Ўзбекистонда улар Қримда, Кавказда, Уралда, Волга буйларида, Болтиқ буйи Республикаларида Сибирнинг кўпгина районларида кўп тарқалган. Ёр ва ёрға ўхшаш турли шаклдаги бўшлиқлар лёсс тоғ жинслари қатламларида ҳам учрайди. Лёсс тоғ жинсларида учрайдиган бўшлиқлар бошқа жинсларидаги бўшлиқларидан ҳажмининг кичиклиги, ер юзасига яқинлиги, ўз устига қуйилган оғирликка бардош бера олмай тезда чўкиб кетиши билан фарқ қилади.

Лёсс тоғ жинсларида ҳосил бўладиган бўшлиқлар кўпинча ўсимлик ва ҳайвонларнинг (кемирувчилар) яшаши жараёнида пайдо бўлган ер устидан пастга қараб йўналган баъзан айлана холидаги турли қатталиқдаги бўшлиқларга ёмғир ер усти сувларининг оқиб кетиши ва бирорта пастлик – қулай жойдан ер юзига сузиб чиқиши кейинчалик майда-майда тупроқ минерал зарраларини узоқ вақтлар давомида оқизиб кетиб туриши натижасида ҳосил булади. Бундай бўшлиқлар Ўзбекистоннинг Тошкент олди районларида, Паркент водийсида, шимолий Фарғона, Наманган водийларида ва бошқа кўп жойларига учрайди.

Карст кўп учрайдиган районларнинг инженерлик, геологик, гидрогеологик ва геоморфологик шароити йил сайин туради ва халқ хўжалилига катта зарар келтиради. Карст бўшлиқлари кўп учрайдиган районларида қўриладиган асосий чора-тадбирлар қуйидагилардан иборат:

1. Ер ости бўшлиқларининг пайдо бўлишда ва ривожланишида асосий сабаб бўлган ер ости ва устки сувларининг сувда яхши эрийдиган жинс қатламларидаги ҳаракатларининг таъсир даражасини чеклаш.
2. Мавжуд карст бўшлиқларининг ривожланишига йўл қўймаслик ана шу бўшлиқларга цемент, бетон қоришмалари, иссиқ битум қуйиб тўлғазиш.
3. Ер ости сувларини насос ёрдамида суриб олиш, карст участкасини қўритиш.
4. Инженерлик-геологик текшириш ишлари натижасида қўрилишга нолайиқ деб топилган участкаларда иморат ва иншоотлар қўрмаслик.

Карстланиш ходисасининг ривожланиши учун: 1. Сувнинг ёриқлар орқали ерга сингиши учун текис ёки бир оз қия майдоннинг бўлиши; 2. Карст бор жойдаги жинслар қатламларининг қалин бўлиши; 3. Ер устига тушган янада пастга сижиши учун ер ости сувининг сатҳи анча паст, тезлиги эса катта бўлиши; 4. Хар хил чуқурлик ва кенгликдаги тектоник ва бошқа тур

ёриқларнинг мавжуд булиши: 5 Карстланувчи жинслардан ёки уларнинг ёнида дарё ўтиши ёхуд улар яқинида сув омбори бўлиши шарт.

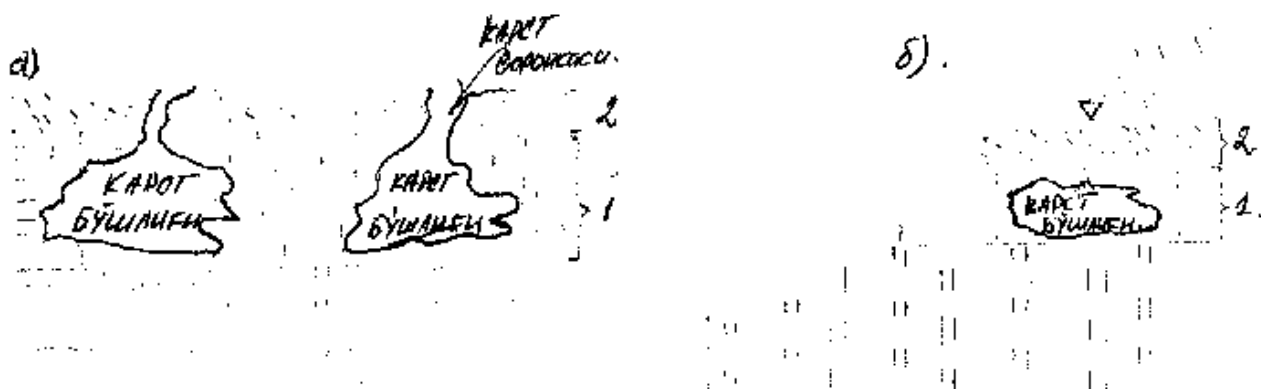
Ер сатҳининг текис бўлиши ва тоғ жинслари қатламларининг горизонтал вазиятида ётиши карст ҳосил бўлишида катта роль уйнайди. Текис жойда ёмғир ва қор сувларининг кўп қисми ерга сингиб, қолган қисми ариқлардан оқиб кетади. Тик қиялик бурчаги катта жойларда ҳам карст ҳосил бўлиши мумкин, аммо бунинг учун қия жойлардаги карстланувчи жинс қатламлари горизонтал вазиятда ётган бўлиши шарт (39- расм).

Агар сувдан эрийдиган қатламларнинг қалинлиги кичик бўлса, бундай жойларда карст ҳодисаси унча сезилмайди, чунки қатламларнинг сувда эриб кетган жойлари бошқа жинслар билан тўлиб қолади.

Карст ҳодисасининг тез ривожланиши учун ер ости сувлари анча чуқурда бўлиши ё карстланувчи қатлам устидан ёки унга яқин жойдан канал ёхуд дарё ўтиши лозим (39- расм, в) чунки бунда ер ости сувлари циркуляцияси яхши бўлиб, карстланувчи қатламга тез таъсир этади.

Карст ҳодисаси ер сатҳида, ҳосил бўлган вақтида ва карстланган жинсларнинг ҳарактерига нисбатан, карстланган жинснинг химиявий таркибига нисбатан ва карстланган жинснинг химиявий таркибига нисбатан қуйидаги типларга бўлинади (17 жадвал).

Ер сатҳига нисбатан: 1 Очик карст-карстланувчи тоғ жинси ер юзасида ётади. 2. Ёпиқ карст-карстланувчи тоғ жинсининг усти сув таъсирида эримадиган қатламлар билан чегараланган бўлади. 3. Ярим очик ёки ярим ёпиқ карстлар-карстланувчи жинснинг бир қисми эса сувда эримайдиган тоғ жинслари билан ажралган ҳолда ер юзидан анча чуқурда бўлади.



39-расм

Карстланган жинсларининг ҳарактерига нисбатан олганда, карбонатли, сульфатли ва тузли карстлар бўлади. Карстнинг ҳосил бўлган вақтига (ёшига) нисбатан олганда, ҳозирги замон карсти, эски ва қадимги карстлар бўлади.

Ҳозирги замон карстларига ҳозирги даврда пайдо бўлган карстлар киради. Улар тарқалиш ва ривожланиш тезлигига қараб, актив ва пасив бўлади. Актив карстлар, кўпинча, бирор жойдан канал ўтганда ёки сув омбори қурилганда ҳосил бўлади ва уларнинг ривожланиши даври узоқ бўлмайди.

Эски ёки қари карстлар, кўпинча, пасив ҳолда ривожланади. Қадимги карстлар тўртламчи даврдан олдинги вақтда ҳосил бўлган карстлардир.

Қадимги карстлар сув таъсирида сув таъсирида ҳосил бўлган бўшлиқларга кейинги

Ер сатҳига нисбатан	Ҳосил бўлган вақтида яъни ёшига нисбатан	Карстларни жинсларининг характериға нисбатан	Карстланган жинсларнинг химиявий таркибига нисбатан
1. Очиқ карст	1. Ҳозирги замон карсти ёки актив карст	1. оғак жинсли карст	1. карбонатли карст
2. Ёпиқ карст	2. қари карст	2. доломитли карст	2. сульфат карст
3. Ярим очиқ ёки ярим ёпиқ карст	3. қадимги ёки қўмилган карст	3. гипсли карст	3. сульфат карбонатли карст
		4. карбонатли цемент билан қопланган жинслардаги карст	4. тузли карст

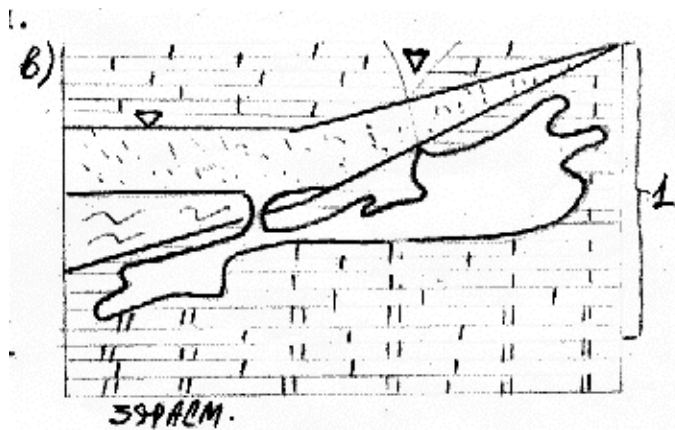
даврлардаги тоғ жинслари тулиб қолган ҳолда учрайди. Шу сабабли булар, баъзан қўмилган карстлар деб ҳам аталади.

Эски ва қадимги карстлар қулай шароит вужудга келиши билан ривожланиб Ҳозирги замон карстларига айланиши мумкин. Бундай карстлар замонавий ва қадимги карстлар ёки замонавий эски (қари) карстлар деб аталади.

Н.В. Радионов карстларни ҳосил бўлиш шароити ва жойларнинг тузилишига қуйидаги турларга бўлинган: 1. Эрозин карст, 2. Сув айирғичдаги карст, 3. Тектоник тепаликлардаги карст, 4. Тектоник ёрлиқларда жрилашган карст, 5. Эрозин-тектоник карст, 6. Қадимги тектоник чўкмаларидаги карст, 7. Контакт зоналаридаги жойлашган карст, 8. Антропоген карстлар.

Эрозион карстлар Ҳозирги ва қадимги дарё водийларида қўп тарқалган. Улар асосан, оқар сувлар таъсирида ҳосил бўлади. Карстларнинг ҳосил бўлиши тезлиги ва активлиги дарё сувининг оз қўпилиги, сув сатҳининг ўзгариш амплитудасига ва ўзан ҳамда соҳилдаги жинсларнинг сўв ўтказиш даражасига, карстланувчи жинснинг ўзанга нисбатан жойлашувига боғлиқ. Масалан, карстланувчи гил дарё ўзанида бўлса, карстланиш жараёни жуда тез ривожланади. Дарё трассалари ва қирғоқ сув остида қолиб кетганда ҳам карстлар тез пайдо бўлади, бунда карст варонка ёр ўпирилиш ташкил бўлади.

Сув айригичларда ҳам карстлар ҳосил бўлади. Тоғ



жинслари ҳосил бўлишида уларнинг нурашидан вужудга келган дарзлар бундай карстлар пайдо бўлишида асосий роль уйнайди.

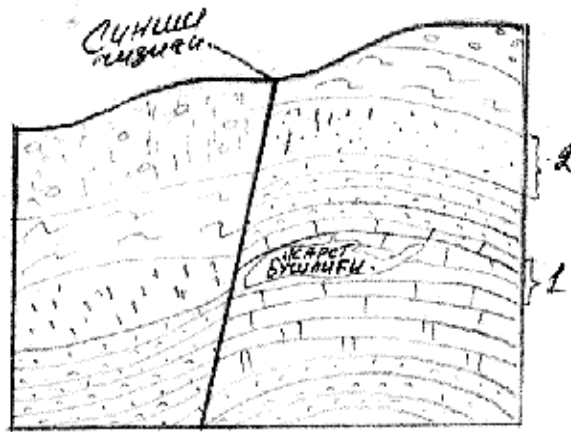
Агар сув айриғич икки дарё оралиғида бўлиб уни ташкил этувчи жинсларда сув тез алманишиб турса карстланиш жараёнининг активлиги ошади. Карстланувчи тоғ жинслари тектоник ёриқлар йуналишида бўлса, кристалланиш жараёнининг ривожланиши шу ёруғликлар буйлаб боради. Карстнинг ривожланиши активлиги тектоник ёриқларнинг катта кичиклигига чуқурлигига ва сонига боғлиқ бўлади.

Карстланиш жараёнлари баъзан тектоник синиқларда ҳам учрайди. Маълумки, тектоник ҳаракатлар натижасида ер қатламлари эгилади, букилади, синади. Ана шу синиш туфайли кристалланувчи қатламлар сувли қатламларга туғри келиб чиқиши мумкин. (40- расм). Бу ҳолда ер ости сувлари синиш чизиғи буйлаб, кристаллувчи қатламларга туғри келиб қолади, сўнгра сувлар бу қатламга таъсир кўрсатиб уни эритадида қатлам буйлаб ҳаракатлана бошлайди. Бу эса карстланувчи қатлам орасида карст бўшлиқлари ҳосил бўлишига олиб келади. Карстланувчи жинслар тектоник тепаликларда бўлиб уларни дарё кесиб ўтса эрозия – тектоник карстлар ҳосил қилади. Тектоник ҳаракатлар ер юзасининг айрим жойлари кўтарилиб, бошқа жойлари чўқади. Чўккан жойларда, кўпинча чўкинди жинслар ҳосил бўлади. Фақат ўтиши билан эса улардан карстлар вужудга келади. Шундай жараёнлар натижасида баъзи жойларда ер юзасидан 200-м пасда карст ҳосил бўлган. Булар қадимий тектоник тўкиш карстлари ёки кўмилган карстлар деб аталади.

Антропоген кристаллар инсон фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Яъни туз ёки руда қазиб олингандан кейин ер пустлоғида катта-катта бўшлиқлар пайдо бўлиб бу бўшлиқлардан ер ости сувлари оқа бошлайди ва атрофдаги жинсларга таъсир этиб карст ҳосил бўлади. Карстланувчи жинслар уч хил зонада: аэроция зонасида, сувга туйинган қатламлар зонасида, аэроция ва сув қатламлари зонасига ўтиши мумкин.

Кристалланувчи жинслардаги ер ости сувларнинг ҳаракатланиш тезлиги ва йуналиши уларнинг қайси зонада ётишга боғлиқ. Кристалланувчи жинсларнинг ер ости сувларнинг ҳаракатланиш зонаси карстланиш жараёнини ҳосил қилувчи гидродинамик зона деб аталади. Агар кристалланувчи жинс аэроция зонасида ётган бўлса, кристалланиш жараёнини ҳосил қилувчи ер ости сувларининг серкуляцияси вертикал, карст сувининг ҳаракат йўналиши эса вертикал пасаювчи бўлади. Кристалланувчи жинс сувли қатламда бўлса, картс сувининг серкуляцияси горизонтал ёки сифоний ҳаракат йўналиши эса баъзи жойларда вертикал ёки горизонтал, сув айриғич жойларида эса пасаювчи, бошқа жойларда кўтарилувчи бўлади.

Демак карстланиш жараёнининг турлари ва ҳосил бўлиш шароити карстланувчи қатламларнинг геоморфологик тузилишига ётиш шароитига ўша ерда бўладиган тектоник ҳаракатларига боғлиқ.



40-расм. 1-карстланувчи катлам; 2-сувли катлам

Назорат саволлари.

1. Эндоген жараёнлар деб нимага айтилади?
2. Экзоген жараёнларга нималар киради?
3. Шамол таъсирида бўладиган жараёнларга нималар киради?
4. Инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган жараёнларга нималар киради?
5. Чўкиш ҳодисалари неча хил бўлади?
6. Чўкиш ҳодисасини юзага келиш сабаблари неча хил бўлади?
7. Тоғ жинсларининг босим таъсирида чўкиш ҳодисалари қандай юз беради?
8. Карстланиш ҳодисаси нима?
9. Эрозион карстлар қандай бўлади?
10. Антропоген карстлар қандай юзага келади?

Таянч иборалар

Физикавий геологикк жараён. Эндоген жараён. Экзоген жараён. Чўкиш ҳодисаси. Чўкиш сабаблари. Босим таъсирида чўкиш. Карстланиш ҳодисаси. Эрозион карст. Антропоген карст.

10. ЗИЛЗИЛАЛАР ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТ

Режа

1. Зилзила туғрисида маълумот.
2. Ўпирилиш зилзилалари туғрисида маълумот.
3. Вулконли зилзилалар туғрисида маълумот.
4. Зилзила кучи ҳисоблаш ва сейсмик карталар тузиш.
5. Зилзилани ўрганиш ва уни олдиндан билиш чоралари
6. Сейсмик районларда қурилиш ишлари.
7. Балл бўйича асосий сейсмик шкалаларни солиштириш
8. Тектоник зилзилалар туғрисида маълумот.
9. Тоғ жинсларида қўндаланг (Vo) бўйлама (Ao) тўлқинлар тезлиги

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й.Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ўқитувчи- 1990.
2. С.Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Тошкент-Ўқитувчи-1988

Зилзилалар

Ер пўстлогининг силкиниши зилзила деб аталади. Зилзила натижасида иморатлар, иншоотлар, темир йўллар вайрон бўлади. Каттик зилзилаларда ер юзасида катта – катта ёриқлар пайдо бўлади. Бир неча йил давомида тўпланган маълумотлар ғоят ваҳимали бу ҳодисани планетамизнинг айрим жойларда бўлиб туришини кўрсатади. Ер юзасида зилзила натижасида буладиган ўзгаришлар йиғиндиси сейсмик ҳодисалар дейилади. Сейсмик ҳодисалар кўп бўлиб турадиган жойлар сейсмик районлар ҳисобланади. Зилзила бўлмайдиган жойлар асейсмик вилоятлар деб аталади.

Бундай вилоятларга Шимолий Германия паст текислиги, Финландия, Кола ороли, Шарқий Канада, Бразилия, ғарбий Сибирнинг чўл районлари, Шимолий Сибир киради. Ер силкинишлари сейсмик станцияларга ўрнатилган сейсмограф деб аталувчи аппаратлар ёрдамида ҳисобга олинади. Бу сейсмик станцияларнинг маълумоти бўйича ҳар йили бир неча минг марта зилзила бўлиб, уларнинг ичида тахминан 100га яқин вайронгарчилик ва биртаси фалокат келтирадиган ҳисобланади. Ер шари бўйича кучсиз зилзилалар ҳар 5 минутда бўлиб туради.

Зилзила пайтида ер пўстлогининг ичкарасида сейсмик тўлқинлар ҳосил бўлади. Тўлқинларнинг ерда тарқалиш маркази гипоцентр ёки зилзила ўчоғи деб аталади. Гипоцентрнинг ер юзасига нисбатан чуқурлиги ҳар хил бўлиб 2км дан 700 кмгача боради. Дахшатли зилзилаларнинг гипоцентри 30-100км чуқурликда булади.

Зилзила ўчоғи қанчалик чуқурда бўлса, унинг таъсир кўрсатиш доираси шунчалик катта бўлади. Гипоцентрнинг ер юзасида акси эпицентр деб аталади. (13-расм)

Сейсмик тўлқинлар гипоцентрдан ҳамма томонга бир хил тезлик билан тарқалади ва натижада сўниб, ўз кучини йўқотади. Бўйлама тўлқинлар ўз йуналиши бўйича тоғ жинсларнинг сиқилишига ва чўзилишига сабаб бўлади.

Бу тўлқинларнинг тезлиги шу ернинг геологик тузилишига, тоғ жинсларнинг тезлиги шу ернинг геологик тузилишига, тоғ жинсларнинг зичлигига қатлам - қатламлигига ва ер ости сув бўлган (гейзер) горизонтларнинг оз-куплигига боғлиқ. Масалан: гранитларда бўйлама тўлқиннинг тарқалиш тезлиги 5000-7000м/сек. қумда 500-1100м/сек сувда 1500м/сек, ғавода эса 330м/сек.

Зич жинсларда сейсмик тўлқинлар бир текисда тарқалади ва узоқ жойларда боради. ғовакли жинсларда ва шағалтош қатламларда эса тўлқинлар секин тарқалади.

Аммо катта вайронгарчиликларга сабаб булади. Кўндаланг тўлқинлар таъсиридан тоғ жинси қатламлари тўхтовсиз силжийди ёки уларнинг шакли тулқинга перпендикуляр бўлиб ўзгаради. Кўндаланг тўлқинларнинг

тезлиги бўйлама тўлқинларнинг тезлигидан тахминан икки марта кам (8-жадвал)

Бўйлама ва кундаланг тўлқинлардан ташқари, зилзила пайтида эпицентрдан ер юзасида бўйлаб тарқалувчи юза тўлқинлар ҳам бўлади. Бу тўлқинларнинг ўртача тезлиги 3000-3500м/сек бўлиб, уларнинг тезлиги ер юзасининг тузилишига ва намлигига боғлиқ.

Зилзиланинг бир силкиниши учун кетган вақт жуда оз бўлиб, секунд билан ҳисобланади. Аммо бу қисқа вақт ичидаги силкинишлар жуда ҳам катта вайронгарчиликка олиб келади. Зилзилалар асосан ёш тоғли районларда рўй беради. Зилзиланинг содир бўлиши тектоник ҳаракатлар ва вулканлар билан чамбарчас боғлиқ. Ер пўстлоғида бўладиган тектоник ҳаракатлар натижасида тоғ жинсларларнинг катта-катта бўлаклари тектоник ёриқлар бўйлаб силжийди.

Зилзилалар ҳосил бўлиш сабабларига қараб, уч генетик хилга бўлинади; 1) тектоник зилзилалар; 2) вулканик зилзилалар; 3) денудацион зилзилалар.

Тектоник зилзилалар асосан тоғли районларда бўлиб, тоғ ҳосил бўлиш жараёни билан чамбарчас боғлиқ. Собик мамлакатда тектоник зилзила бўлиб турадиган районлар узоқ Шарқ (шу жумладан қурил ярим оролари, Камчатка, Сахалин) ғарбий Сибирь ва Шарқий Сибирь, Ўрта Осиё, Кавказ, Қрам ва Карпат тоғлари ҳисобланади. Бундай зилзила жуда ҳам кучли бўлиб, катта фалокат ва вайронагарчиликка олиб келади. 1948 йил дабўлган Ашхобод ва 1966 йилдаги Тошкент зилзилалари тектоник зилзизилага мисол бўла олади.

Тектоник зилзилалар океан ва денгиз тубларида ҳам рўй беради. Бунинг натижасида океан юзида жуда кучли сув тўлқинлари ҳосил бўлади. Буни Японлар “Цунама” деб айтадилар. Бундай тўлқинлар қисқа вақт ичида океан қилғоқларини вайрон қилиб юборади.

Вулканик зилзила. Вулкан отилиб турадиган районлар учун характерли Катта массага ва кучга эга бўлган оловли магмани ер юзасидан отилиб чиқиши сейсмик тўлқинлари вужудга келтиради. Бунда ер юзаси бўйлаб ҳаракат қилувчи юза тўлқинлари ҳосил бўлади. Баъзан сейсмик тўлқинлар вулкан отилмасдан бир оз илгари ҳам ҳосил бўлади. Ер пўстлоғида юқорига қўтарилаётган магма тоғ жинси қатламларини силжитиб юборади. Бу эса ўз навбатида зилзилаг сабаб бўлади. Бундай пайтда вулкан отилмасдан туриб ҳам зилзила бўлади. Бундай зилзила тез орада вулкан отилишининг яқинлашидан дарак беради.

Денудацион зилзилалар. Ўз навбатида ердаги ўприлишлардан ва тоғ ён бағирларининг сурилишдан ва қулашидан вужудга келган зилзилаларга бўлинади. Ер ости сувлари таъсирдан сув қатламлари аста секин эрий бошлайди. Натижада туз қатламлари ўрнида катта катта бўшлиқлар ҳосил бўлади.

Бундай бўшлиқ устидаги қатламлар ўз мувозанатини сақлаб туролмасдан бўшлиққа ўпирилиб тушади. Шу туфайли ўпирилиш зилзилалари содир бўлади. Ўпирилиш зилзиласининг гипосентри ер юзига яқин бўлиб, унинг атрофида

таъсир этиш доираси кам бўлади.Баъзан бундай зилзилалар ҳам теваарак атрофдаги биноларни вайрон қилади.

Сурилишлар ва қулашлардан содир бўладиган зилзилалар тоғлардаги катта катта тоғ жинси блокларининг қиялик бўйлаб сурилиб ёки ағдарилиб тушиши туфайли юз буради.Зилзиланинг тарқалиш доираси жуда оз,бўлиб фақатгина атрофдаги одамларгина сезади.

Кучли зилзила 1885 йилда Беловодскда,1887 йилда Верненскда,1889 йилда Чилида,1895 йилда Красноворскда,1902 йилда Андижонда,1907 йилда Қора тоғда,1911 йилда Каменскда, 1929 ва 1948 йилларда Ашхабодда, 1941йилда Гарм қишлоғида, 1943 йилда Файзиободда,1946 йилда Қозончикда,1946 йилда Чотқолда,1949 йилда Хаит қишлоғида бўлган.Зилзиланинг кучи 9 ва ундан ортик балл бўлган.Буларнинг энг кучлиси Кеминскдаги (Кемин дарёси водийси) бўлиб,унинг кучи 11-12 баллга етган,силкиниш тўлкини 1млн,км² майдонга тарқалаган.

Ўрта Осиёда кейинги кучли зилзила 1966 йилнинг 26 апрелида Тошкентда бўлган. Зилзиланинг эпицентри, ҳозирги Собир Рахимов, Усмон Юсупов кўчаларида бўлиб, босим таъсиридан қатламлари ёрилган Зилзила натижаси шаҳарнинг энг катта зарар кўрган қисми эпицентр атрофи бўлиб тахминан 10км² майдонни ўз ичига олади ва шимолий ғарбдан жанубий шарқ томон эллипс шаклида чизилиб боради.

2.ЗИЛЗИЛА КУЧИНИ ҲИСОБЛАШ ВА СЕЙСМИК КАРТАЛАР ТУЗИШ.

Зилзила кучини ҳисоблаш учун 12 балли шкала қабул қилинган,Ҳар бир балл маълум бир сейсмик тезланишга эга яъни сейсмик тезланишнинг катта кичиклигига қараб зилзила кучи билан аниқланади.

Сейсмик тезланиш “ α ”(мм/сек²)қуйидаги формула орқали ҳисобланади

$$\alpha \leq 4\pi^2 \frac{a}{T^2}$$

Бу ерда α -тебраниш амплитудаси ,Т-тебраниш даври.

Сейсмик тезланишнинг қиймати жадвалдаги(9 жадвал) миқдорга таққосланиб зилзиланинг кучи балл билан аниқланади.

Сейсмик тезланишнинг қиймати сейсмограф ёрдамида ўлчанади. Сейсмик тезланишнинг қўғозда акс этган эпюри сейсмограмма деб аталади.

Зилзиланинг кучини ҳисобга олиш туфайли жойнинг сейсмик картаси тузилади. Бу картада территориялар зилзиланинг кучига қараб районларга ажратилади. Собик мамлакат территорияси учун биринчи марта Г.П. Горшков 1936 йилда сейсмик карта тузган. 1952 ва 1957 йилларда картага қўшимчалар киритилган.

Картада жойларнинг геологик тузилиши ва тектоник шароити тула ҳисобга олинган. Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, бу картада кўрсатилган балл, усти қалин гилтупроқ билан қопланган, ер ости сувлари ўн метрдан паст бўлган текислик жойларига мўлжалланган. Шунинг учун бирор районнинг сейсмик картаси тузилганда ўша районнинг геологик тузилиши тоғ жинси зичлиги, намлиги ҳисобга олиниб бу баллга қўшимча киритилади. Қандай ҳолда карта

кўрсатилган баллга кўшимча киритиш 10 жадвалда кўрсатилган. Кўшимчанинг киймати гранит катламининг қандай чуқурликда ётишига боғлиқ. Агар бу катлам ер юзига чиқиб ётган бўлса, кўшимча нольга тенг. Кўшимчалар назарда тутилиб, бирор район ёки участка учун тузилган сейсмик карта микросейсмик карта деб аталади.

Микросейсмик картани тузишда ҳам ер ости сувларининг қандай чуқурликда ётиши ҳисобга олинади. Масалан, ер ости суви 2-3 м чуқурликда бўлса умумий балга 1 балл, агарда 3-10 м чуқурликда бўлса 0,5 балл кўшилади. Тектоник тузилиши мураккаб ва рельефи кучли шаклланган жойларнинг микросейсмик картасини тузишда ҳам шу районнинг умумий зилзила балига 1-2 балл кўшилади. Масалан, норматив сейсмик картада бу жойнинг бали 6 деб кўрсатилган, бўлса, участканинг микросейсмик картасини тузишда 7-8 балл деб олинади.

Зилзила кучини аниқлаш жадвали

9-жадвал

Балл	Зилзиланинг номи	Сейсмик тезлик мм/сек	Ер юзиди бўладиган ўзгаришлар
1	Сезилмайдиган	2,5	Микросейсмик тебранишлар, фақат сейсмографларгина сезади
2	Жуда кучсиз	2,5-5	Билинар билинмас зилзила, жуда сезгир одамларгина сезади
3	Кучсиз	5,1-10	Билинар билинмас зилзила, тинч турган кишиларгина сезади
4	Кулчироқ	11-25	Ўртача зилзила, юриб кетаётган одамлар ҳам сезади.
5	Анчагина кучли	26-50	Ўхлаб ётган кишилар уйғониб кетади
6	Кучли	51-100	Иморатлар бир оз зарарланади
7	Жуда кучли	101-200	Деворлар ёрилади, ҳайкаллар қийшаяди
	Вайронгарчилик келтирадиган	251-500	Томдаги мўрилар, кўчадаги ҳайкаллар қулаб тушади. Дераза ойналари синади
8	Харобалик келтирадиган		
9	Фалокатли	500-1000	Уйлар қулай бошлайди
10	Ҳалокатли	1000-2000	Кўпчилик иморатлар вайрон бўлади
11		2500-5000	Ер юзиди катта ёруқлар пайдо бўлади, камдан кам бузилмаган иморат қолади.
12	Катта ҳалокат, фалокат келтирадиган	>5000	Ҳамаёқ бузилиб, иморатлар бузилиб бутунлай вайрон бўлиб кетади.

10 жадвал

Тоғ жинсларининг номи	Баллга	Тоғ жинсларининг	Баллга
-----------------------	--------	------------------	--------

	кўшиладиган кўшимча	номи	кўшиладиган кўшимча
Гранит	0	Майда ва чангли кум	1,4-1,8
Оҳактош, сланец, гнейс (зичлашган)	0,2-0,4	Гилли	1,2-1,6
Зичлашган кумтош	0,5-0,8	Кумоқ	1,3-1,7
Оҳактош сланец, кумтош (зичлашган)	0,7-1,1	Кумлоқ ғоваклилик коэффициент бўлган кумоқ	1,4-1,8 1,7-2,1
Гипс	0,6-0,8	ғоваклик коэффициент 0,7 кичик бўлган кумлоқ	1,7-2,1
Мэргель	0,7-1,0	Сувга туйинган т.ж.	2,3-2,6
Цементлашган	1,0-1,2	Тупроқ	2,6-3,0
Ўткир учли ва яссилашган шағал тош	0,9-1,3	Шагалтош аралаш т.ж.	1,6-2,0
Кристалланган жинсларнинг майдаланишидан ҳосил бўлган кум шағал	1,0-1,3	Сувга туйинган кумоқ ва кумлоқ.	2,4-2,8
Йирик зарра ва майда тош кум	1,2-1,4		
Ўта зарарли кум	1,3-1,6		
Сувга туйинган тупроқ		Сувга тўйинган тупрок ва кўтармалар	3,8-3,9

3. ЗИЛЗИЛАНИ ЎРГАНИШ ВА УНИ ОЛДИДАН БИЛИШ ЧОРАЛАРИ.

Одамлар zilzilани ўрганиш ва унинг сабабларини аниқлаш билан кадим замонлардан бери шуғулланиб келганлар.

Ер тўғрисидаги билимлар ривожланган сари zilzila сирлари ҳам чуқур ўрганила бошланди. Аристотел вулкан отилиши ва ердаги ўприлиш ҳодисаси zilzilанинг асосий сабабларидан бири деб аниқланди.

X-XI асрда яшаган ўрта осие олимларидан Ибн Сино zilzila сабаблар хақидаги фикрларни ривожлантирди.

XIX сарнинг охирларига келиб ернинг сирқиниш сабаблари ўлчаш асбоблари сейсмографлар ёрдамида ўрганила бошланди.

Россияда сейсмографни биринчи марта 1906 йилда Б. Голцин яратди. Сейсмографнинг яратилиши zilzilани ўрганувчи сейсмология фанининг Россияда тез ривожланишида асосий омиллардан бири бўлди.

XX асрга келиб, 14 якин сейсмик станциялар ташкил топди. Ҳозир 100 дан ортиқ сейсмик станция Москва, Свердловск, Тбилиси, Тошкент, Душанбе, Иркутск, Самарканд ва бошқа шаҳарларда ишлаб турибди.

Ўзбекистонда 1901 йилда Тошкент сейсмик станцияси ташкил топди. 1928 йилда Собиқ мамлакат фанлар академияси қошида сейсмология илмий тадқиқот институти очилди.

1955 йилдан бошлаб Тошкент сейсмик станцияси Ўрта Осиёда («Марказ» сейсмик станцияси бўлиб қолди ва шундан сўнг Тошкент вилоятларида бир қанча сейсмик станциялар барпо этилди. (Чотқол, Болғали, Четсу, Пскент).

1966 йилда Ўзбекистон фанлар академияси қошида Тошкент сейсмология институти ташкил этилди. Шундан сўнг Ўзбекистонда яна бир қанча янги сейсмик станциялар пайдо бўлди.

Хозирги вақтда зилзиланинг сабабларини аниқ билиш ва уни олдиндан айтиб бериш борасида кенг миқёсда илмий тадқиқот ишлари қилинди. Собиқ мамлакат територияси ва бошқа ҳамдўстлик республикаларнинг сейсмик микрорайонлаштириш карталари тузилган.

Ер-қимирлашни олдиндан айтиб бериш муаммоси ҳали тўлиқ ҳал қилинмаган. Бизга маълумки, табиатдаги ҳодисалар ўз ўзидан содир бўлавермайди. Уларнинг пайдо бўлишидан олдин ўзига хос белгилари пайдо бўлади. Ҳозирги олимлар зилзиладан ер пўстлоғида бўладиган ҳодисаларни яъни зилзилани ҳосил қиладиган белгиларни ўрганиш билан шуғулланмоқдалар. Агар бу масала ижобий ҳал этилса, зилзилани олдиндан айтиш бериш мумкин бўлади.

4. СЕЙСМИК РАЙОНЛАРДА ҚУРИЛИШ ИШЛАРИ.

Сейсмик районларда қурилиш ишларнинг ҳажми ва характери зилзила бўлмайдиган жойлардагига нисбатан ўзининг специфик томонлари билан фарқ қилади. Ҳозир бундай районлар учун лойиҳалаш нормаси ишлаб чиқилган. Қурилиш ишлари ана шу нормага мосланиб олиб борилади.

Иморат ва сув иншоотларининг сейсмик ҳисоби уларнинг тутган ўрнига (категориясига) ҳажмига конструкциясига ва жойнинг сейсмик кучига боғлиқ бўлади. Мамлакат аҳамиятига эга бўлган I ва II категория иморатларда уларнинг сейсмик ҳисоби I баллга оширилади, яъни шу жойда 6 балл куч билан ер қимирлайдиган бўлса, иморат 7 баллга чидай оладиган қилиб қурилади. Аксинча, агарда иморат бир қаватли III, IV категорияли бўлса, уларнинг сейсмик ҳисоби жойнинг сейсмик балидан бир балл кам бўлади.

6.ТОҒ ЖИНСЛАРИДА КЎНДАЛАНГ ВА БУЙЛАМА (Ао) ТЎЛҚИНЛАР ТЕЗЛИГИ.

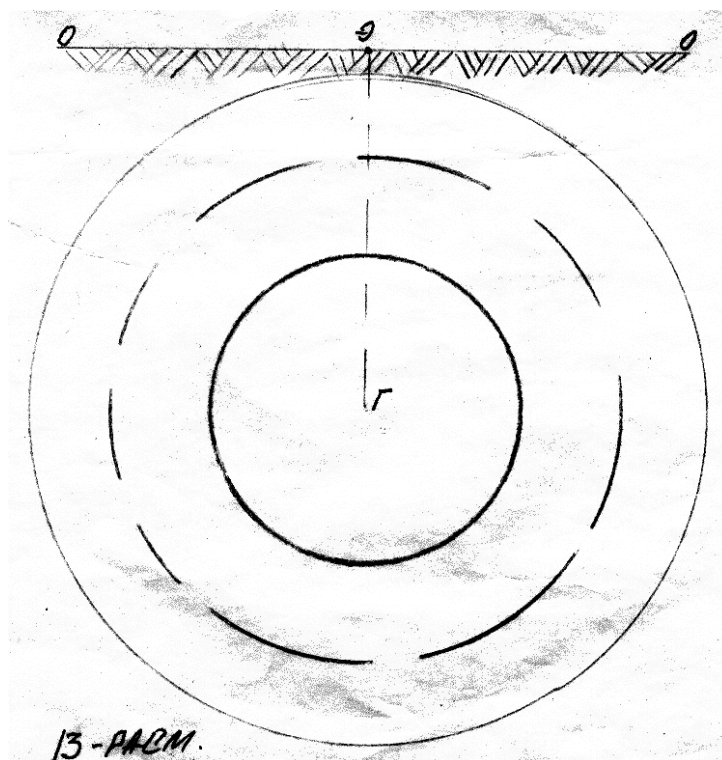
В.П. Попов бўйича, кискартирилиб, соддалаштириб олинади.		
Тоғ жинслари	Ао	Во
Гранитлар, диоритлар, базалтлар	5,6	2,0-3,9
Оҳактошлар, сланецлар, қаттиқ гинейслар	3,5-4,5	1,6-2,8
Нураш жараёнига учраган оҳактошлар сланецлар, кумтошлар	1,5-2,3	0,9-1,3
Гипслар	2,4-3,0	1,4-1,8
Мергеллар	2,0-2,6	1,1-1

Ҳар хил минералогик таркибдаги ва катталиқдаги чакиќ тошлар	1,1-2,1	0,5-1,1
Ҳар хил минералогик таркибдаги ва катталиқдаги кумлар	0,7-1,6	0,3-0,8
Гил	0,9-1,5	0,48-0,8
Лёсс жинслари	0,8-1,4	0,45-0,75
Кумлоќ тупроќлар	0,7-1,2	0,35-0,65
Лёссимон жинслар ва кумлоќ жинслар	0,5-0,8	0,25-0,45
Кишиларнинг фаолияти туфайли табиий ётиш ҳолати ўзгарган (тўкилган) жинслар	0,2-0,5	0,15-0,27
Денгиз ҳамда минераллашган ер ости сувлари	1,48	
Муз	2,0	1,0

Бинобарин, сейсмик районларда кўриладиган иморат ва иншоотларга сарф бўладиган харажат антисейсмик районларида барпо этиладиган иморатларга сарф бўладиган харажатдан анча кўп бўлади.

Маълумки, zilзила бўлганда иморат ва иншоот заминидаги тоғ жинсининг баъзи физика-механикавий хоссаларига ўзгаради. Масалан, иморат заминида кумли каватлар бўлса, ернинг силкиниши туфайли, уларнинг зичлиги ошиб ҳажми камаяди. Бу ўз навбатида устидаги иморатнинг деформацияга учрашига (чўкишига) сабаб бўлади. Бундан ташқари, zilзила иморатнинг конструкциясига таъсир кўрсатиб, унинг бузилишига ҳам сабаб бўлади. Шунинг учун сейсмик районларида иморат ва иншоотлар қурганда уларнинг заминини ташкил этуви тоғ жинсининг хусусиятлари ва қурилгандиган иншоотнинг конструкцияси, албатта ҳисобга олиниши зарур.

Иморатлар zilзилага чидамли бўлиши учун антисейсмик белбоғлар қўлланилади. Бундай антисейсмик белбоғлар темир бетондан ишланиб кўп каватли иморатларнинг каватлар оралиғида ўрнатилади.



13-расм. Зилзиланинг гипоцентри ва эпицентри:
Г-гипоцентр; Э-эпицентр; О-О ернинг юзаси

Назорат саволлари
ила қандай юзага келади?

2. Зилзилани неча хил тури мавжуд?
3. Зилзилани келиб чиқишини қандай билиш мумкин.
4. Ўприлиш зилзилалар қандай вужудга келади?
5. Вулқонли зилзила қандай пайдо бўлади?
6. Тектоник зилзилалар қандай келиб чиқади?
7. Зилзилани кучи қандай келиб чиқади?
8. Сейсмик карталар нима учун тузилади?
9. Сейсмик районларда қурилиш ишлари қандай қилинади?

Таянч иборалар

Зилзила. Ўприлиш зилзиласи. Тектоник зилзила. Вулқонли зилзила кучи. Зилзила кучи. Сейсмик карта. Сейсмик районларда қурилиш ишлари.

11. ГЕЙЗЕРЛАР ҲАҚИДА. МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК ҚИДИРУВ ИШЛАРИ, ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИЗЛАБ ТОПИШ ВА МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК ҲИСОБОТ

Режа:

1. Гейзерлар ҳақида маълумот
2. Дисперсион воронка тўғрисида тушунча

3. Таъсир радиус туғрисида тушунча
4. Ёудуқ ва зовурларга денгиз сувларининг оқиб келиши
5. Инженер-геологик ишларининг вазифаси ва усуллари
6. Саноат ёурилишида инженер-геологик ёидирув ишлари
7. Водопровод ва канализация ишларидаги ёидирув ишлари
8. Ёурилиш материаллари ва уларни излаб топиш
9. Инженер-геологик ёисобот
10. Инженер-геологик текшириш босёичлари

Фойдаланилган адабиётлар

8. Ё. Эргашев «Инженерлик геологияси ва гидрогеология» Тошкент – Ёкитувчи – 1990
9. С. Зоҳидов «Инженерлик геологияси» Ташкент – Ёкитувчи - 1988.
10. Ананьев В. П., Предельский А. В. «Инженерная геология и гидрогеология» Олий мактаб, М. 1980

Гейзерлар термал ер ости сувлари бўлиб, ер юзасига ваёт-ваёти билан ва сув бўғи ёикариб туради. Ёикариб туриладиган сув температураси 80-100⁰ Сдан юёори бўлиб, углерод ва азот бор. Гейзер сузи Исландиянинг Гейзер райони номига ёўйилган.

Гейзерларнинг жуда ёўп турлари шарёий Камчаткада, гейзерли дарё воҳасида ва унинг ирмоёи Шумнойда учрайди.

Гейзерлар асосан харакатдаги вулёон районларида тарёалган бўлиб, Исландияда, Аляскада, Америка Ёўшма Штатларининг Ёеллоустон паркида, Янги Зеландиядадир, ёўп ёолларда бу сувлардаги минерал тузлар 1-3 граммни ташкил этади, химиявий таркиби жиёатидан кремнийлиги, борлиги, хлорли ва натрийли бўлиши мумкин.

Гейзер тарёалган районларда кремний туфларидан тузилган конуссимон гейзеритлар ёосил бўлади. Гейзерит конусдаги сув, асосида эса канал ёки ёруёлик бўлиб, сувнинг ер остидан ер юзасига ёикишига имкон беради.

Маълум ваёт оралиёида гейзерит ва унинг каналида сув ёайнаганга ўхшаб, хаво ёикаради, бундан ёўнг ер юзасига бўғ ва ёайнаган сув фонтан бўлиб отилиб ёикади. Маълум ваёт ўтгандан ёўнг гейзер ёаракати сусаяди ва секин аста ёўнади.

Ёар бир гейзер районининг геологик тузилиши, иёклими, гидрогеологик шароитига ёараб, отилиб ёикиш ва давом этиш режими ёар хил бўлади.

Гейзерлар ёар хил абсолют баландликларда тарёалган бўлиши мумкин. Тибет районларидан бирида 4700 м абсолют баландликда А. М. Овчинников кузатган гейзер бунга мисол бўла олади, унинг температураси 84⁰ С, бу температура шу абсолют баландликда сувнинг ёайнаш температурасига мос келади.

Машёур гейзерлардан Америка Ёўшма Штатларида Ёеллоустон паркидаги гейзерларнинг абсолют баландлиги 2300..2700 м.ни ташкил этади, у Ёеллоустон (38 расм), Мёдисон ва Спейк дарёларининг юёори оёимида

жойлашган. Бу районда бир неча минг гейзер бўлиб, улардан 85таси даврий равишда ишлайдиган ва кумтупроқ ётқизадиган гейзерлардир.

Энг катта гейзерлардан «Гигант» гейзери ҳар уч суткада бир марта отилиб чиқади, температураси $95,8^0$ Сга тенг, суви 40 м баландликка отилиб чиқади.

Гейзерларнинг ишлаш механикасини ҳар хил авторлар турлича изоҳлайдилар.

Т. И. Устиков Камчатка гейзерларини ўрганиб, қуйидаги хулосага келди.

Навбатдаги гейзер отилгандан сўнг гейзер каналининг маълум қисми қуриydi, ер ости сувининг сатҳи пасаяди. Натижада гидростатикавий босим ва буғ босими таъсирида термал сув гейзер канали буйлаб юқорига қўтарилади, қўтарилиш пайтида бу сув атрофдан оқиб келаётган паст температурали сув билан аралашади, бу-гейзер ҳосил бўлишининг биринчи босқичи. Бундан сўнг канал юқори қисмигача тўлиб атрофга оқиб туша бошлайди, бу пайтда сарфи ошиб боради. Бу-гейзер ҳосил бўлишининг иккинчи босқичи бўлиб, баъзи гейзерлар учунгина хос, гидростатикавий босим катта бўлмаганда ташқарига оқиб тушмаслиги ҳам мумкин.

Каналдаги сув босими ва канал ичидаги босим маълум вақтгача мувозанат ҳолатида бўлади. Иссиқлик энергиясининг йиғилиши натижасида бу мунозанат ва юқорида турган сув босимини енгиб, ичкаридаги сувнинг қисми ажралиб чиқади, ундан буғ ажралиб чиқиши қайнашни эслатади. Қизиган сувнинг бир онда буғланиши эса сув ва буғ аралашмасининг фонтан шаклида катта куч билан отилиб чиқишига сабаб бўлади. Бу-гейзер механизмнинг учинчи босқичи.

Сув отилгандан сўнггина туртинчи босқич, яъни кам миқдордаги сувнинг каналдан қўтарилиши ва қайнаб, каналнинг қуриши кузатилади. Гейзер сувлари асосан ёнғин сочин сувларидан туйинади, бундан ташқари, денгиз сувлари орқали туйиниши ва унга магма таркибидан ажралиб чиққан сувдан ҳам қўшилиши мумкин.

Депрессион воронка ва таъсир радиуси тўғрисида тушунча

Суриб чиқариш деганда қудуқлардан сувни ер юзасига насослар ёрдамида чиқариб олиш тушунилади. Суриб чиқариш вақтида бурғ қудуқ атрофида сувнинг сатҳи воронкага ўхшаб пасаяди, сув сатҳининг бундай пасайиши депрессион воронка дейилади. У планда айланага яқинроқ бўлади. Воронка вертикал суриб чиқариш нуқтасига яқинлашган сари кўпая боради (47-48 расмлар). Депрессион воронканинг радиуси таъсир радиуси деб аталади ва R билан белгиланади. R ни аниқлаш учун ҳар хил ҳисоблаш формулаларидан фойдаланилади. Кўпинча Кусакина формуласи ишлатилади.

$$R \approx 1,95 S \sqrt{H K_{\phi}}$$

бунда: S- суриб чиқариш вақтида воронка марказидаги сув сатҳининг пасайиши, м.,

H- грунт сувининг қалинлиги, м.

K_{ϕ} -фильтрация коэффициенті м³сут.

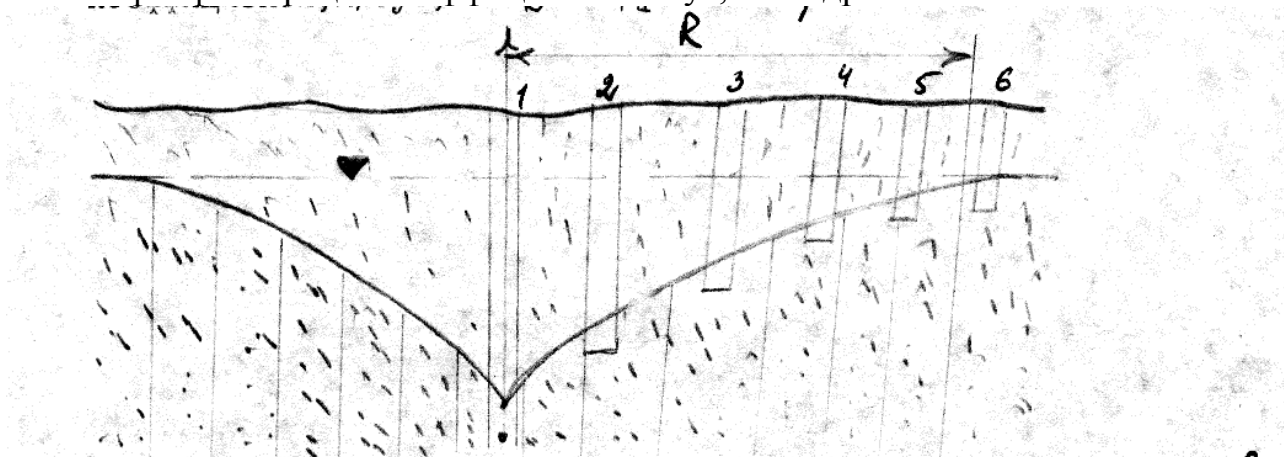
Троянский формуласи ёрдамида аниқлаш ҳам мумкин:

$$\frac{3Q}{Rk} = \frac{2HK_{\phi}I}{R}$$

Бунда: Q- дебит, м³сут,

H – сувининг калинлиги м,

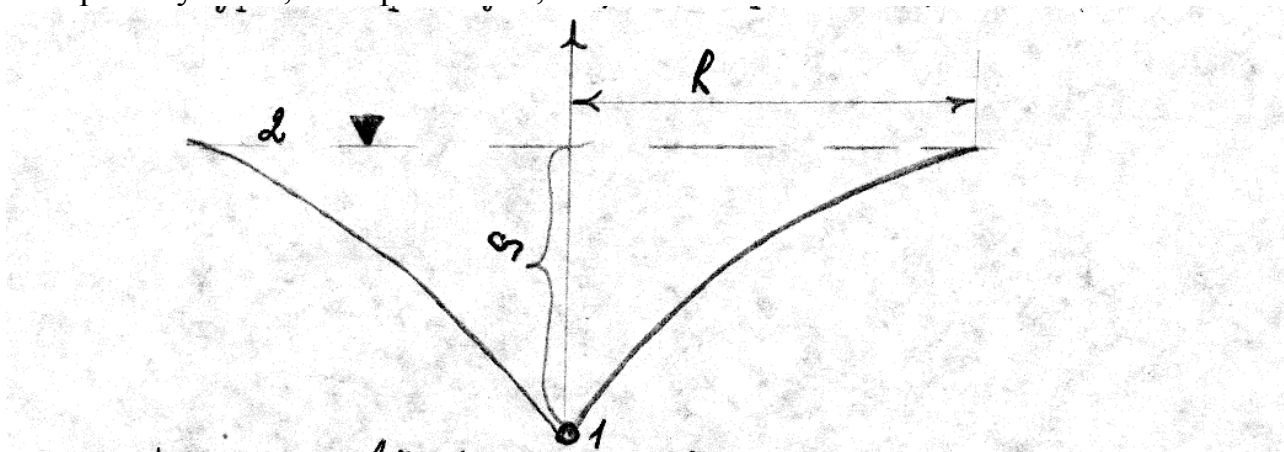
K_{ϕ} – фильтрация коэффициенті м³сут, I – гидравлик қиялик.



47-расм. Бурғ кудуқ ёрдамида таъсир радиуси R ни сув сўриб чиқариш орқали аниқлаш.

1 – сув сўриб чиқарилаётган бурғ кудуқ; 2-6 – сув сатҳини ўлчаш учун қазилган бурғ кудуқлар.

48-расмда депрессион воронка тасвирланган. Воронка марказида 1-сўриб чиқариш нуқтаси, 2- нормал сатҳ, 3 – сатҳнинг пасайиши.



48-расм. Депрессион воронка:

1 - сув сўриб чиқариш нуқтаси; 2 – нормал юза; S – воронканинг марказида юзанинг пасайиши; R – воронканинг радиуси.

Ер ости сувларининг ўзгармас сатҳи статикавий сатҳ деб, ер ости сувининг ўзгарадиган, яъни ҳаракатланадиган сатҳи эса динамикавий сатҳ деб аталади.

Сув сўриб чиқарилиши керак бўлган жойда 2-3 кўндаланг кесим бўйича бурғ кудуқ қазилиб, улардаги сув сатҳи ўлчанадида R нинг аниқ қиймати аниқланади (49- расмга қаранг). Депрессион воронка ўлчами R шу билан бирга, депрессион қиялик эгрилиги жинсларнинг бўш ҳолатидаги ўлчами ва гранулометриқ таркибига боғлиқ. Кумнинг ва шағалнинг сув ўтказувчанлиги яхши бўлади, бунда сувнинг заррачалари билан кам ишқаланишига кенг воронканинг катта таъсир радиуси сабаб бўлади. Кам сув ўтказувчан кумоклар учун кичикрок воронкалар - R нинг катта бўлмаган қиймати хосдир (49 расм). Сўриб чиқариш суви сатҳининг пасайиши билан депрессион воронка маълум даражада, аммо маълум четларигача кенгаяди. Мисол сифатида R нинг энг катта қийматини келтирамиз: шағал учун – 100м гача, йирик донли кум учун 400-600 м ва майда донли кум учун 100-200 м (эгрилик депрессион нишаби 0,02-0,06) ва кумоқ учун 20-50 м (эгрилик депрессион нишаби 0,1-0,5).

Кудуқ ва зовурларга грунт сувларининг оқиб келиши

Сув йиғувчи кудуқларга грунт сувининг оқиб келиши мумкин бўладиган сув миқдорини (сарфини) билиш кўриладиган зовурлар (котлованлар) учун катта амалий аҳамиятга эга. Бу ҳол грунт сувларининг сатҳини рационал пасайтириш чораларини лойиҳалашга имконият тугдиради. Қурилиш котлованларини (карьерларини) шаклига қараб турларга квадрат ва тўғри туртбурчаклик шаклидаги котлованларга бўлиш мумкин. Биринчи ҳолда котлован кудуқ ҳолида, яъни катта диаметрли вертикал бурғ кудуқлар шаклида бўлиши мумкин. Иккинчи ҳолда эса горизонтал кўринишда, зовурлар (ариқчаларга)га ўхшаш бўлиши мумкин. Кудуқ ва зовурлар пастки қисми сув ўтказмайдиган тоғ жинсларига етганлари тугалланган кудуқлар деб аталади, агар пастки сув ўтказмайдиган тоғ жинсларидан юқори турган бўлса, унда тугалланмаган кудуқлар дейилади.

Кудуқлар. Агар кудуқлардан сув юқорига узлуксиз чиқариб турилмаса, грунт сувининг сатҳи ўзгармайди. Сувни сўриб чиқаришда депрессион воронка ҳосил бўлади, кудуқдаги сувнинг сатҳи эса пасаяди. Кудуқларнинг унуми дебит миқдори билан белгиланади. Вақт бирлиги ичида кудуқнинг сув бера олиш хусусиятига кудуқнинг дебети деб аталади.

Тугалланган кудуқлар ҳолати учун сув оқими қуйидаги формуладан аниқланади:

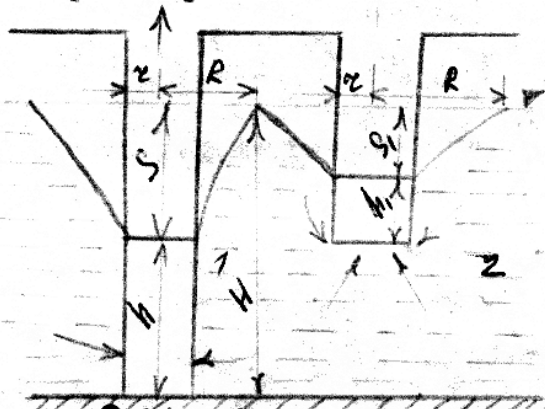
$$Q_{\text{кП}} K_{\text{ф}} (H^2 - h^2) \dot{r} (1 \ln R - 1 \ln r)$$

бу ерда: Q- кудуқнинг сўриб чиқариш вақтидаги сарфи (дебит), м³/сут, K_ф-фильтрация коэффициенти, м/сут, H – грунт суви қуввати м, h- кудуқдаги сув сатҳи м, R – таъсир радиуси м, r - кудуқнинг радиуси (кудуқнинг кўндаланг кесим юзи билан аниқланади) м,

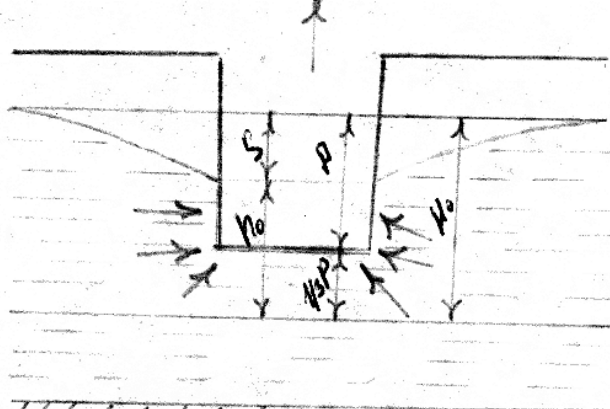
урнига 3,14ни қўйиб, натурал логарифм ўрни логарифм ҳолига келтирилса, қуйидаги формула келиб чиқади:

$$Q_{\text{к1,36}} K_{\text{ф}} (H^2 - h^2) \dot{r} (1 \lg R - 1 \lg r)$$

h – ўлчам таъминан (0,5-0,6) H га тенг. Тугалланмаган қудуқларга сув унинг деворлари ва пастки қисмидан келиб қўйилади (50-51 расмлар).

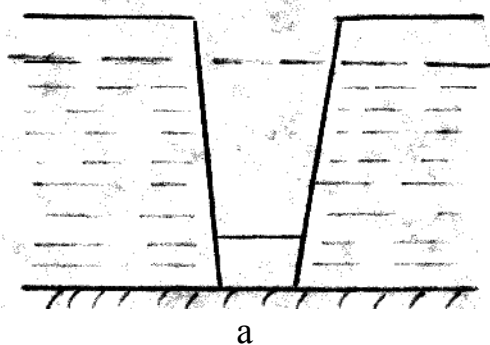


50-расм. Сув йиғувчи қудуқлар: 1 – тугалланган кўрилиш; 2 – тугалланмаган кўрилиш

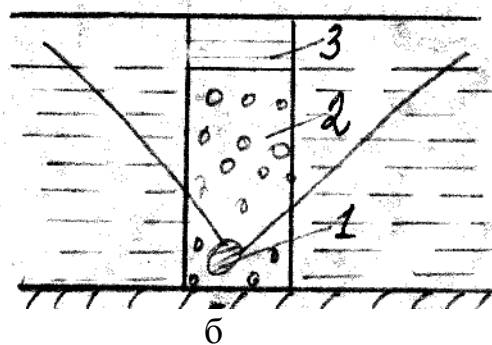


51-расм. Тугалланмаган қудуқнинг кўрилиш схемаси. H_0 -актив зонанинг калинлиги; R -сув сўриб чиқоришгача бўлган қудуқдаги баландлиги.

Бу ҳол оқими ҳисоблашни мураккаблаштиради. Шундай қудуқларнинг дебити тугалланган қудуқларнинг дебитидан кам бўлади (52 расм). Бунда сўриб чиқариш вақтида сув қудуқнинг фақат сувли қатламининг бир қисмидагина келиб туради. Ана шу қатлам актив зона деб аталади. Қудуқ ичидаги сувнинг сўриб чиқарилгунча баландлигининг $4/3$ қисми актив зона чуқурлиги (R) деб қабул қилинади яъни $H_0 \approx 4/3 R$. Бу ҳолат тугалланмаган қудуқларнинг сарфи Дюпюи формуласи ёрдамида Паркер интерпретация билан ҳисоблашга шароит туғдиради. Қудуқ ўз сувининг ҳажмининг максимал дебитда бериши учун ёндош қудуқ таъсир радиусининг икки оралиғидан кам бўлмаган масофада жойлаштирилиши керак.



а



б

52-расм. Горизонтал дренлар.

а – очик зовур; б – ёпик зовур; 1 – зовур трубаси; 2 – филтрловчи материал; 3 – филтрловчи материални сақлавчи гилли грунт катлами

Зовурлар (арикчалар). Булар грунт сувларининг сатҳини пасайтириш учун қилинадиган махсус қурилишдир. Улар дренажлар системасига киради. Арикчалар тугалланган ва тугалланмаган бўлиши, уларга сув оқими икки

томондан ёки бир томондан келиши мумкин. Тугалланган ариқчага сув оқими икки томондан келганда сарф қўйидагича аниқланади:

$$Q = K_f l (H^2 - h^2) / R$$

Агар оқим бир томондан бўлса,

$$Q = K_f l (H^2 - h^2) / 2R$$

бўлади, бу ерда Q – сув миқдори, м³/сут, K_f – фильтрация коэффиценти, м/сут, l – ариқчалар узунлиги, м, H – грунт сувнинг қалинлиги м, h – ариқча ичидаги сув устуни баландлиги м, R – таъсир радиуси, м. Тугалланмаган ариқча сув сарфи тугалланган ариқчаникидан кам бўлади:

$$Q_{\text{т.м.а.}} = Q_{\text{т.а.}} t / H$$

Бу ерда: $Q_{\text{т.м.а.}}$ – тугалланмаган ариқча сув сарфи, $Q_{\text{т.а.}}$ – тугалланган ариқча сув сарфи, t – ариқчанинг пастки қисмидан то нормал сатҳигача бўлган оралик, H – грунт суви қалинлиги.

Дренаж зовурлар очик ва ёпиқ булиши мумкин (62- расм) очик зовурлар (траншеялар), қўпинча, ариқчалар деб аталади. Улар юзароқ ($\leq 2,5$ м), ёпиқлари эса чуқурроқ, бўлади ва улардан, қўпинча, шаҳар территорияларида фойдаланилади. Траншеядан қуйилган трубалар орқали сув чиқарилади. Дренажли ариқчалар фойдали территорияни қуритган ҳисобланадики, ариқчалар орасидаги масофа $2R$ дан кам бўлган тақдирдагина, яъни эгри чизиклар воронкалар ўзаро кесишган шароитдагина содир бўлади.

Инженерлик-геологик қидирув ишларининг вазифалари ва усуллари.

Инженерлик геологик қидирув ишлари ҳар хил қурилишларни инженерлик-геологик нуктаи назардан асослаш учун олиб борилади. Қурилиш участкаларида инженерлик-геологик қидирув ишларини олиб бориш учун даставвал лойиҳа тузиш лозим. Лойиҳа программасида инженерлик-геологик қидирув ишларида кўзда тутилган мақсад ҳамда вазифалар ва бу ишларнинг ҳажми кўрсатилади. Инженерлик-геологик қидирув ишларидан кўзда тутилган асосий мақсад геологик, геоморфологик, гидрогеологик шароитларни табиий геологик, геологик, инженерлик, гидрогеологик шароитларни, табиий геологик, инженерлик-геологик процессларни, тоғ жинсларининг хоссаларини ўрганишдан иборат.

Инженерлик геологик қидирув ишлари ўз мақсадларига мувофиқ қўйидагиларни бажаради: лойиҳалаш пайтигача қурилиш даври ва бино ҳамда иншоотлардан фойдаланиш даври. Лойиҳалаш давригача инженерлик геологик ишларинг асосий ҳажми ўтказилади. Қурилишда олдин участканинг геологик тузилишини ўрганиш, геологик процессларнинг иншоотларга таъсири, иншоотларнинг эса табиий таъсири аниқланади.

Грунтларнинг хоссаларини ўрганиб, уларнинг қурилиш хоссалари билинади ва яхшиланади, шу районда қурилиш материалларининг қайси турлари мавжудлиги аниқланади.

Инженерлик геологик хулоса қурилишни асослашда асосий роль уйнайди. Бунда пойдеворнинг жойланиш чуқурлиги аниқланади ва грунтнинг ҳар 1 см² юзаси қанча юк кўтара олиши иншоотларнинг мустаҳкамлиги,

грунтнинг қанча миқдорда зичланиши мумкинлиги олдиндан айтилади ва ҳоказо.

Қурилиш даврида котлованлар казиётганда геологик кузатишлар олиб борилади ва олинган маълумотлар мавжуд геологик материаллар билан солиштирилади. Бу материаллар лойиҳалаш даврида ўтказилган инженерлик-геологик текширишларида олинган бўлади. Агар солиштиришда кузатиш маълумотлар ва мавжуд маълумотлар орасида фарқ бўлса, зарур ўзгаришлар киритиш учун қўшимча инженерлик геологик ишлари белгиланади.

Биноларда фойдаланиш вақтида ишларнинг мақсадга мувофиқлиги биноларнинг мустаҳкамлиги олдиндан таҳмин қилинганларини тасдиқлаши ёки тасдиқламаслигига боғлиқ. Шунингдек, кузатишларда грунт суви режими ва дарё қирғоқларининг ювилиши, қоянинг тургунлиги аниқланади. Шу давр ишлари инженерлик-геологик экспертизаси деб аталади. Бу текширишлардан кўзда тутилган мақсад бино ва иншоотлар деформацияси (зичланиш, сиқилиш) сабабларини белгилашдан иборат.

Инженерлик-геологик қидирув ишлари ҳажми ҳар хил бўлади. Бу эса инженерлик-геологик ишларининг қандай босқичда ўтказилаётганлиги (дастлабки ёки тўлиқ қидирув ишлари), районнинг геологик нуктаи назардан ўрганганлигига (ўрганилган, кам ўрганилган, ўрганилмаган), геологик тузилишнинг мураккаблигига (мураккаб буқилмалар, катламларнинг горизонтал ётиши), грунтларнинг махсус хоссаларига (махсус ишларни талаб қилувчи ва талаб қилинмайдиган грунтлар), иншоотларнинг алоҳида конструктивлиги ва капиталлигига боғлиқдир. Инженерлик геологик ва қидирув ишлари учта босқичга: 1) тайёргарлик, 2) дала 3) камерал босқичларга бўлинади. Тайёргарлик ишларига архив фонд ва адабиёт материалларини район миқёсида ўрганиш, дала ишларига тайёргарлик қўриш киради.

Лойиҳада кўзда тутилган участкада мўлжалланган ҳамма инженерлик-геологик ишлари дала даврида бажариладиган: 1) инженер-геолог съёмка, 2) қидирув ишлари ва геофизик текширишлар, 3) тажриба-тадқиқот ишлари, 4) ер ости сувларини ўрганиш, 5) районда ўтказилган қурилиш ишлари тажрибасининг анализи.

Дала материалларини, лаборатория текширишлар натижаларини умумлаштириш камерал даври жараёнида ўтказилади ва инженерлик-геологик ҳисобот карталари, қирқимлар тузилади. Инженерлик геологик съёмка бино ва иншоотнинг қуришдан олдин жойнинг инженерлик-геологик шароитини тўла тасаввур қилишга имкон бериши лозим. Инженерлик-геологик съёмкага шу жойнинг геологик картаси асос қилиб олинади, инженерлик-геологик съёмкага масштаби майдоннинг катта-кичиклигига иншоотнинг конструкциясига ва жойларнинг инженерлик геологик шароитига боғлиқ. Шу сабабли съёмканинг масштаби, асосан уч хил бўлади: 1) майда масштаби съёмка (1:500000-1:1000000), 2) ўрта масштаби съёмка (1:200000-1:50000), 3) йирик масштаби съёмка (1:50000-1:5000). Инженерлик геологик съёмка ишларининг натижалари инженерлик геологик карталари тузилади. Қурилиш районларининг инженерлик-геологик шароити қуйидагиларга боғлиқ бўлади; геологик тузилиш, геоморфологик, гидрогеологик шароит ва физика геологик

процесслар, қурилиш материаллари, сейсмик шароит (Ўрта Осиёда). Буларнинг ҳаммаси картада ўз ифодасини топади.

Саноат қурилишида инженерлик-геологик қидириш ишлари

1969 йилгача саноат қурилиши ишлари учун олиб бориладиган инженерлик-геологик ишлари (СН 225-62 га мувофиқ) топширик, техникавий лойиҳа ва чизмалари босқичларида олиб бориладиган эди. Хозир 2,3 босқичда ўқазилмоқда.

Техникавий лойиҳа босқичида инженерлик-геологик шароитни характерлаш, қурилишга мўлжалланган иншоот контурларида бурғ қудуқлар қовлаш, қурилиш участкаларида тажрибавий ва стационар ишлар олиб бориш қўзда тутилади.

Ҳозирги пайтда қуриладиган иншоот контурларида олиб борилган ишлар иш чизмаси босқичида кенгайтирилар ва бу орқали керакли аниқликда инженерлик-геологик ҳулоса олиш мумкин эди, лекин бу ишларни ўтказиш жуда қўп вақт ва маблағ талаб қилади. Қурилишга мўлжалланган иншоот контури маълум бўлмаган ҳолда инженерлик-геологик текшириш ишлари, қурилиш учун мулжалланган участкаларнинг инженерлик-геологик шароити ва уларни юзага келтирувчи қонуниятлар очиқ берилади.

Участкаларда тарқалган тоғ жинсларининг таркиби, физикавий ва механикавий хоссалари, уларнинг ўзгариш қонуниятлари бурғ қудуқлар ва шурфлардан олинган намуналарни ўрганиш йўли билан очиқ берилади. Қурилиш участкаларида олиб бориладиган ишларнинг ҳажми геологик шароитга боғлиқ бўлади. Қурилиш участкалари геологик тузилишининг қанчалик мураккаблигига қараб 3 гурппага бўлинади: ҳар бир гурппа учун қовланадиган бурғ қудуқлар ва улар орасидаги масофа қуйидагича қабул қилинади (11 жадвал).

Шурф-гўртбурчак шаклида қазиландиган қудуқ бўлиб, унда монолит тоғ жинслари табиий тузилишининг бузилмаган ўлчамлари 20x20x20 см ва намуналар (табиий структураси бузилган) шурф деворларидан олинади.

11 жадвал

Тартиб номери	Геологик шароитнинг мураккаблик даражаси	Қидирув бурғ қудуқлари ва шурфлари орасидаги мумкин бўлган максимал масофа
1	Мураккаб	25 м ва ундан кам
2	Мураккаблиги ўртача	50 м
3	Оддий	100 м

Бурғ қудуқлар ва шурфларининг қудуқлиги ҳар хил шароитга боғлиқ бўлиб, мулжалланган пойдевор энидан 1,2..2 марта чуқур ёки 6..8 м бўлиши керак. Агар 10-15 м чуқурликда қоя, мустаҳкам тоғ жинслари етган бўлса, у ҳолда бурғ қудуқлар ва шурфлар шу тоғ жинсларига етказилади. Агар умумгеологик маълумотларда қурилиш участкасида тарқалган тоғ

жинсларининг паст деб танилса, у ҳолда бурғ кудуқлар ва шурфларни чуқурлиги 15-20 м.гача етказилиши мумкин.

Қурилиш участкасидаги тоғ жинсларининг сиқилувчи қатлами қалинлиги аниқ бўлган, лекин пойдеворнинг тури ва 1 м узунлигига тушадиган оғирли маълум бўлса, бурғ, кудуқлар ва шурфларнинг чуқурлиги 12 жадвалдан олинади.

12 жадвал.

Лентасимон пойдевор		Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги пойдевор	
Босим тГм	Чуқурлик м	Оғирлик, т	Чуқурлик м
10гача	6	50гача	6
20	10	100	7
50	15	400	13
100	18	1000	15
500	20	5000	23
		1000 ва ундан катта	

Бурғ кудуқларнинг ўртача чуқурлигини Америка олими Д. Сауерса 100га яқин районларни анализ қилиб, уларнинг чуқурлиги иншоотнинг энига ва қаватлар сонига боғлиқ деб топди ва қуйидаги 13 жадвални тузди.

13 жадвал

Иншоотнинг кенглиги	Қаватлар сонига қараб бурғ кудуқлар чуқурлиги, м				
	1	2	4	8	12
30	3,3	6	9,9	15,9	4
60	3,6	6,6	12,3	20,4	32,4
120	3,6	6,9	13,5	24,3	40,8

Мустақкамлиги юқори бўлиши лозим иншоот ва биноларнинг асосини урганишдан иш чизмаси лойихасига қўшимча ишлар киритилиши мумкин, бу ишлар пойдеворни қанча чуқурликка жойлаштириш лозимлиги, унинг ўлчамларига оид бўлиб, ўтказилган ишларнинг натижасига катта таъсир этмайди.

Қурилишда котлованлар қазишда ҳар қандай қонуниятга бўйсунмайдиган, физика-механикавий хоссалари ўзгарувчан тоғ жинсларига катта эътибор бериши шарт. Иш лойихасида ўтказилган инженерлик-геологик текшириш ишлари тамомила тўла, иншоотнинг конструктив томонларини ҳисобга олган ҳолда инженерлик-геологик шароитни баҳолаш билан бирга, қурилиш олиб бориш методларини, пойдевор турларини ва уларнинг тежамлилик томонлари асослаб берилиши керак.

Водопровод ва канализация қурилишидаги қидирув ишлари ва водопровод қувурларини текширишдаги ишлар

Ер ости маҳсус иншоотларига кўйидагилар: ер ости резервуарлари, ҳар хил канализацион иншоотлар, сув чиқарувчи станциялар, водопровод трубалари киради. Юқори қайд қилиб ўтилган иншоотларнинг баъзиларининг пойдевори асосига катта куч билан таъсир қилади. Кўпинча иншоот ўтказиладиган ердан олиб чиқилган тоғ жинсларининг оғирлиги, иншоотнинг ўзидан тушадиган оғирликда катта бўлади. Шунинг учун тоғ жинсларининг сиқилишини ва чидамлилигини ўрганиш иккинчи даражали ишдир. Бу жиҳатдан эса иншоотнинг асосидан юқорисида етган жинслар тоғ жинслари трасса бўлаб қазилганда уларнинг қияликдаги турғунлиги ер ости сувлари сатҳининг иншоотга таъсир қилиши мумкинлиги ва бошқалар қизиқтиради.

Шунинг учун ер ости сувларининг режими, миқдори ва таркибини ўрганишга тўғри келади. Бу ҳолда қазилмаларни иншоотларнинг пойдеворидан 3-5 м чуқур қилиш керак. Баъзи ҳолларда эса иншоотлар пойдевори асосидаги тоғ жинсларининг сиқилиш хусусиятини аниқлаш зарур.

Ҳар хил трубопроводлар (водопровод, нефт ва газопроводлар) ўтказиш учун траншеялар қазиш зарур. Трубалар ўтказиши учун бир хил тоғ жинслари бўлиши, шунинг билан бирга траншея асосидаги жинсларнинг таркиби ва хоссалари туғрисида маълумот олишимиз керак. Инженерлик – геологик қидирув ишларида трубопровод йўлидаги тоғ жинсарининг қайси чуқурликка музлаши ва грунт сувларининг чуқурлиги аниқланиши шарт. Ер ости сувлари яқин бўлса, уларнинг режими ва агрессивлик даражасини характерловчи маълумот олиниши зарур.

Қидирув ишлари давомида лёсс тоғ жинслари учратилса уларнинг чўкувчанлигини ўрганиш алоҳида аҳамиятга эга, аммо қияликда ўтказиладиган йўлларда гилли тоғ жинслари учратилса, унда, сурилиш бўлиши бўлмаслиги аниқлиниши лозим. Бундай тоғ жинсларининг сурилиш орқасида эса водопроводлар бузилиши, тоғ жинсларининг деформацияси активлашганда иншоотлар водопровод йўлидан узоқдан бўлишига қарамай, иншоотларнинг бузилишига олиб келиши мумкин. Лёсс тоғ жинсларига водопровод трубалари ётқизишда, оқиб тушадиган сувни тўхтатиш, водопровод трубаларининг уланган жойидан сизиб ўтувчи сувларни беркитишга алоҳида аҳамият бериш лозим.

Саноат корхоналари майдонларида босим водопроводлар лёсс тоғ жинслари тарқалган махсус лотокларга ётқизилади. Трубопроводлар ётқизилган траншеяларни тўлдиришда чукувчан лёсс тоғ жинсларнинг зичланганлигига алоҳида эътибор бериш зарур.

Чет эл практикасида газопроводларнинг бузилиш сабаби шундаки, траншея тўлдирилганда тўлдирувчи тоғ жинсларининг зичлантирмаслиги орқасида ёғин сувлари шимилади. Агар ер устига ер ости агрессив сувлари яқин бўлса, у ҳолда уларнинг сатҳини пасайтириш зарур. Шунга кўра тоғ жинсларининг сув ўтказиш ва сув бериш даражаси ўрганилади. Доимий музлик зоналарида эса музлаган тоғ жинсларининг қалинлиги тарқалиши, уларнинг таркиби ва температураси ўрганилади.

Трубопроводлар йўли буйлаб, бурғ кудуқлар ва шурфларни жойлаштириш, уларнинг чуқурлиги, сонини аниқлаш лозим. Бурғ кудуқ ва шурфлар сони эса жойнинг геологик тузилишига, гидрогеологик шароитига ва шу жойнинг ўрганилганлик даражасига боғлиқ.

Смета тузилаётганда водоканал лойиҳа тавсияга кўра, таҳминан 1 км водопровод йўлига 3-5 бурғ кудуқлар берилади. Киска йўл учун қирқим тузишга 2-3 бурғ кудуқ берилади. Водийларни, қияликларни ва бошқа тоғ олди участкаларни ўрганишда қўшимча бурғ кудуқлар берилади. Бурғ кудуқлари чуқурликка боғлиқ. Бурғ кудуқлар чуқурлиги кум, кумлок, кумок, ерлар ва гилларда музлаш чуқурлигидан 3-4 м чуқурроқ ўтилади. Грунт сувлари чуқур (5-6 мдан ортиқ) бўлган тақдирда бурғ кудуқлар чуқурлиги 1-2 м кам бўлади. Ўта қаттиқ тоғ жинслари чуқур жойлашмаган бурғ кудуқ музлаш чуқурлигидан 1 м чуқурроқ қовланади. Тоғ жинслари музлайдиган районларда бурғ кудуқлар труба ўтказиладиган чуқурликдан 3-4 м.

паст бўлади.

Канализацион коллектор чуқурлигидан 3-4 м паст бўлади. Трубопровод йўлида олиб бориладиган вертикал электрик зоналаш коррозия хавфи бўлган участкаларда олиб борилади. Техникавий лойиҳада трубопровод ва коллекторлар учун олинган инженерлик-геологик шароит ҳақидаги маълумотлар иш чизмалари тузилаётиб умумлаштирилади ва ойдинлаштирилади. Трубопровод ўтказиш ва коллектор қуришда инженерлик-геологик шароитни баҳолашда қўпинча, намуналар олишга зарурат қолмайди. Шунинг учун, қидирув ишларида бурғ кудуқлар берилади. Лабораториявий текширишлар кам ўтказилиб, бунда асосан грунтларнинг классификацияси аниқланади.

Ќурилиш материаллари ва уларни излаб топиш

Маълумки тоғ жинсларининг (ёки минералларнинг) ер шаригаги тўплами ва уларнинг амалий мақсадлар учун қазиб олиниши қурилиш материаллари кони деб аталади.

Конлардан тоғ жинслари табиий қурилиш материаллари сифатида ёки қурилиш материаллари тайёрлаш (ишлаб чиқариш) учун ҳом ашё сифатида қовлаб чиқарилади ва руда бўлмаган фойдали қазилмалар жумласига киради.

Тоғ жинслари, гранит, оғактош, кум, шағал, мармар ва бошқалар бўлиши мумкин. Ҳом ашё сифатида қуйидагилар қовлаб олинади: мергель, гил, қумлоқ, тупроқ шағал қум ва бошқалар. Бу тоғ жинсларидан қурилиш материалларини ишлаб чиқарилади, маргелдан цемент, гил ва қумлоқ тупроқдан ғишт, тош ва қумлардан цемент билан биргаликда кафель конструкциялар, бетон қоришмалари тайёрланади.

Бу тоғ жинслари асосан очик усулда қовлаб олинади ва бу усул қарьер усули дейилади, қовлаб олинадиган жой эса қарьер деб аталади. Фойдали қазилма конларини қидириш ва разведка қилиш инженерлик-геологик ишлар жумласидандир, бу эса фойдали қазилма конларининг қурилиш объектларига яқин территорияларда топишга ва бу билан катта маблағ тежашга имкон беради.

Инженерлик-геологик ишлар натижасида қурилиш материали тарқалган майдон аниқлангандан сўнг излов ишлари ўтказилади. Излаш жараёнида қурилиш материалларининг тарқатиш шароити, сифати ва миқдори аниқланади.

Конларни қидириш. Районда ўтказиладиган геологик қидирув ишлари натижасида тузилган карта ва ҳисоботлар асосида райондаги қурилиш материалларининг излаш плани (лойиҳаси) тузилади ва шу план асосида иш олиб борилади. Излаш процессида қуйидаги инженерлик-геологик ишларнинг масалалари ҳал қилиниши лозим:

1. Зарур бўлган қурилиш материалларининг ўрганилаётган территорияда мавжудлигини аниқлаш;
2. Қурилиш материалларининг сифатини аниқлаш учун намуналар тўплаш;
3. Қурилиш материалларининг таҳминан зонасини аниқлаш;
4. Изланиш ишларининг танланган шу территорияда ўтказилиши маъқуллигини асослаш.

Агар ўрганилган территорияда изланиши ишлари олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлса, у ҳолда изланиш босқичида ўрганиш ишлари бошланади.

Қурилиш материалларини изланиш. Изланиш босқичида ўтказиладиган ишлар иккита: дастлабки ва тўлиқ турларга бўлинади. Дастлабки изланиш ишлари пайтида қуйидагиларни аниқлаш шарт:

1. Қурилиш материаллари жойлашувининг геологик шароитини (етиш чуқурлигини етиш шакли, ер ости сувларини таъсири қурилиш материаллари қандай чуқурликда етганлигини (аниқлаш);

2. Қурилиш материаллари тарқалиш чегарасини аниқлаш ва қовлаб олишга яроқли участкаларни белгилаш;
3. Қазилма бойликлар миқдорини аниқлаш;
4. қазилма бойликларнинг сифатини аниқлаш;
5. қурилиш материалларидан фойдаланиш ва қовлаб олиш шароитини аниқлаш;

Техник-иқтисодий анализ асосида шу районда қурилиш материаллари қовлаб олишнинг мақсадга мувофиқлиги асослангандан сўнг бир ёки бир неча участкада тўлиқ излаш талабларига жавоб берадиган ишлар олиб борилади. Бу ишлар зиммасига қўйидаги вазифалар юкланади: 1. қазилма бойликлар миқдорини аниқлаш; 2. қазилма бойлик тарқалган участканинг инженерлик-геологик ва гидрогеологик шароитини чуқур ўрганиш; 3. қазилма бойликлар сифатини пухта ўрганиш.

Тўлиқ изланиш ишлари асосида қурилиш материалларини қовлаб олиш шароити асосланади, қовлаб олишда техникавий шароит аниқланади. Булар асосида эса қурилиш материалларини қовлаб олиш схемаси тузилади.

Геологик қирқимлар

Агар геологик карталар ер остида турли тоғ жинсларининг тарқалишини кўрсатар экан, қирқим ер пўстининг маълум чизик бўйича вертикал геологик тузилиши ҳақида тасаввур беради. Улар жойларнинг маълум чуқурликдаги геологик тузилишини ўрганишга имконият туғдиради.

Геологик қирқимлар чизиш учун энг аввало унинг топографик асосини тиклаш керак. Рельефнинг горизонталлар билан ифодаланган картаси топографик профил тузилади. Қирқимда катламларнинг нисбий қалинлиги ва қиялиги аниқроқ кўрсатиш мақсадида вертикал масштаб горизонтал масштабдан 10 марта катта қилиб олинади. Қирқимнинг топографик асосига геологик маълумотларни туширамыз. Бунинг учун қирқим бўйича кўринган катламнинг эини картадан ўлчаб, қирқимнинг нолинчи чизигига ёки унинг остидаги тор йўлга туширамыз. Бундан ташқари, қирқимга бор гидрогеологик, инженерлик-геологик маълумотларни, қазилган бурғ қудуқлар ва улардан олинган натижалар туширилади (55- расм). Бундай қирқимлар инженерлик-геологик деб аталади.

Қирқимлар қурилиш районларини инженерлик-геологик баҳолашда, замин жинсларни танлашда ва грунт сувлари режимини ўрганишда катта аҳамиятга эга. Инженерлик-геологик карталар ўрганилаётган территория тўғрисида махсус маълумот олишга имкон беради. Инженер-геологик карта тузишда топографик, ҳамма турдаги геологик карталардан, инженерлик-геологик қидириш ишларининг натижалари ва жинсларнинг хоссаларидан фойдаланилади.

Инженерлик-геологик карталар уч турга:

1. инженерлик-геологик шароитлар;
2. инженерлик-геологик районлаштириш;

3. маҳсус мақсадларга мўлжалланган инженерлик-геологик карталарга бўлинади.

Инженерлик-геологик шарорит картасида ҳамма тур ер усти кўринишлар тўғрисидаги информация бўлади:

Инженерлик-геологик районлаштириш. Инженерлик-геологик шароитларга қараб, территорияларни қисмларга (регионал областлар, районларни қисмларга ва бошқаларга) ажратиш мумкин. Маҳсус карталар қурилишнинг конкрет турларига ёки иншоотларга нисбатан тузилади. Улар қурилиш территориясини инженерлик-геологик шароитни баҳолаш ва инженер-геологик ҳодисаларни олдиндан айтиш учун зарур. Инженерлик-геологик карталар масштаби улардан кузда тугилган мақсадга боқлиқдир:

1. Умумий (ёки схематик) инженерлик-геологик карта катта жойлар учун тузилиб, масштаби 1:500000 ва ундан майда бўлади. Бундай жойларнинг инженерлик-геологик шароити умуман берилади. Бундай карталар республика ерларини планлаштиришда тузилади.
2. Ўртача инженерлик-геологик карта масштаби 1:200000дан то 1:100000гача алоҳида гидротехникавий иншоотлар, саноат корхоналари аҳоли пунктлари қурилишини лойихлашда боғлашга асосланган.
3. Йирик 1:100000 ва ундан катта (масштабли карталардан шаҳар территориясидаги қурилишда конкрет, саноат объектлари қурилишини лойиҳалашда фойдаланилади.

Инженерлик геологик ҳисобот. Инженерлик геологик текшириш босқичлари

Инженерлик – геологик ҳисобот инженерлик геологик қидирув ишлари ҳисоботидир. Ҳисобот мазмуни ва ҳажми лойиҳалаш босқичига боғлиқ бўлади.

Ҳисобот тўртта қисмдан: умумий, махсус, графика қисмидан ва инженерлик – геологик қискача ёзма баёнотдан иборат бўлади. Ҳисоботнинг умумий қисми кириш билан бошланиб, унда қидирув ишларининг мақсадлари ва вазифалари, таркиби, бажарилган ишларнинг ҳажми ва характеристикаси, иштирок этган шахслар, текширув райони жойлашган ер ва бажарилган иш вақти кўрсатилади. Ҳисоботнинг биринчи бобида районнинг физикавий географик очерки, яъни иқлими, рельефи, гидрографияси (дарёлар, кўл, каналлар ва бошқалар)га характеристика бериб ўтилади.

Иккинчи бобида асосий эътибор районнинг геологик тузилиши, шу районда (ёки участкада) тарқалган тоғ жинсларининг ёши, қалинлиги, уларнинг ётиш формалари ҳақида сўз юритилади.

“Гидрогеологик шароитлар” бобида шу райондаги ер ости сувларининг пайдо бўлиш сабаблари, миқдори, химиявий таркиби, агрессивлиги, тоғ жинсларининг фильтрация хоссалари кўрсатилади.

“Табиий геологик ҳодисалар ва инженерлик – геологик процесслар” тўлиқ ёзилади ва бу процессларнинг қурилишга ва иншоотлардан

фойдаланишда уларга таъсир кўрсатиши мумкинлиги баён этилади. Ўисоботнинг умумий қисми, одатда “Қазилма бойликлар” билан томонланади. Ҳамма бор конлар ва бу конлардан қурилиш вақтида фойдаланиш мумкинлиги, бошқа янги конлардан қурилиши очилиши мумкинлиги, қурилиш материалларининг (қум, тош ва бошқалар) захъираси (ҳажми) ва сифати баҳолаб берилади.

Ўисоботнинг маъсул қисми ўз навбатида бир неча боблардан иборатдир. Унда қуйидаги маълумотлар бўлади: лойиҳалаштирилган иншоотнинг конструкцияси тўғрисида тўхталади, текшириш усуллари жинсларининг физика-техникавий хоссалари келтирилади, қурилиш ва фойдаланилаётган иншоотнинг инженерлик-геологик шароити ёритилади, ўзаро бир ҳил мақсадлар учун мўлжалланган участкалар солиштирилади.

Ўисобот ҳулоса билан тугайди ва фойдаланилган адабиёт ва материаллар кўрсатилади. Ўисобот ҳар хил график материаллар (карталар, қирқимлар, устунлар ва бошқалар) билан тўлдирилади.

Собик мамлакат ва чет мамлакатларнинг қўп йиллик тажрибалари шунини кўрсатадики, иншоотларни лойиҳалашни изчиллик билан олиб бориб, энг кам қуч маблағ ва қамёб материаллар сарфланадиган оптимал ечимга қелиш зарур экан.

Ҳозирги пайтда давлатимизда лойиҳалашнинг икки босқичли системаси қабул этилган. Биринчи босқичда техникавий лойиҳа, иккинчи босқичда эса иш қизмалари тузилади.

Янги ўзлаштирилладиган районларда қурилишнинг умумий перспективасини аниқлаш учун шунингдек, уларнинг алоҳида халқ ҳужалик аҳамиятига эга йирик ва мураккаб объектларини лойиҳалашда техникавий лойиҳалашдан олдин мулжалдаги биринчи навбат қурилишни техникавий-иктисодий асослаш (Т. И. А.) ишлари олиб олиб борилади. Бу лойиҳалашда олдин бажариладиган ишлар қурилишнинг турига боғлиқ бўлиб, улар ҳар хил характерли ва номли бўлади, аммо уларнинг вазифаси битта: навбатда қуриладиган объектларнинг мақсадга мувофиқлигини техник-иктисодий асослаш ва иншоотларни лойиҳалаш учун асослаш ва иншоотларни лойиҳалаш учун асосий техникавий параметрларни аниқлашдир. Масалан, гидротехника иншоотларини лойиҳалашдан олдинги ишларда электр энергия олиш, сув транспортини яхшилаш, ирригация, сув билан таъминлаш мақсадида дарёдан фойдаланишнинг комплекс схемаси тузилади, асосланади.

Қурилишларни ва шаҳарларни рекогноцировкалашда ва шаҳар типидagi аҳоли шаҳарчасини лойиҳалашда лойиҳадан олдинги даврда шаҳар ва шаҳар атрофи зонасининг бош плани: тузилиб, райондаги биринчи навбатда қуриладиган иншоотлар ва уларнинг параметрлари танланади. Иншоотни техникавий лойиҳалаш аслида техникавий лойиҳани тузишдан бошланади. Буни тузишда иншоотларни танланган қурилиш майдонига жойлаштириш, уларнинг типлари, конструкцияси ва параметрлари, компоновкаси, тургунлиги, қурилиш ёки тоғ-кон ишларини бажариш шароитлари, иншоотнинг баҳоси, қурилиш муддатлари ва фойдаланиш шароитлари аниқланади.

Техникавий лойиҳалаш босқичида иншоотлардан хавфсиз фойдаланишни, уларнинг тўла турғунлигини, узоқ муддат туришни таъминлайдиган ҳамма чоралар асосланади.

Иш чизмалари тузиш босқичида лойиҳаланаётган иншоотлар жойида планда ва баландлик бўйича боғлаштирилди ва табиий шароити батафсил аниқланади ва иншоотларнинг турғунлигига таъсир кўрсатувчи айрим техникавий ечимлар ҳал қилинади. Бундай ишларнинг кўпчилик қисми қурилиш даврида бажарилади. Шунинг учун лойиҳада уларни контрол қилиш-муаллиф томонидан назорат қилиб турилиши ҳамда қурилиш котлованлари ва бурғ қудуқларини шурфларни хужжатлаштириш ва унда турли тажриба ишларини ўтказиб иншоотларнинг ҳисобий параметрларини аниқлаш учун зарур маълумотлар олиш кўзда тутилади.

Инженерлик-геологик текшириш босқичларининг умумий схемаси



Типавий лойиҳалардан фойдаланиб мураккаб бўлган объектларни кўплаб қуришни планлаштиришда лойиҳалаш бир босқичда олиб вақтнинг ўзида иншоот қуриладиган жой, унинг асосий техникавий параметрлари ва қиймати ҳал қилинади.

Шаҳарни ўстириш бош плани ёки бирор районнинг табиий бойликларидан комплекс фойдаланиш схемаси мавжуд бўлса, у ҳолда такрорий техникавий-иктисодий асослаш иши ўтказилмайди, биринчи навбатдаги қурилиш объектлари қурилгач, галдаги қурилиш ишлаб чиқарилган схемага мувофиқ бажарилади.

Шундай қилиб иншоотларни лойиҳалаш асосий технологик жараен бўлиб, у ўз ичига лойиҳалашдан олдинги ва лойиҳалаш ишларини олади. Шунга мувофиқ инженерлик-геологик текширишлар босқичма-босқич олиб борилади (схемага қаранг). Одатда, техникавий-иктисодий асослаш (Т.И.А.) табиий шароитни ва районнинг келажакда ўсишини ўрганиш мақсадида адабиётдаги ва архив материаллари бўйича тузилади ва инженерлик геологик рекогносцировкалаш ва бошқа кузатишлар билан асосланади. Бундай текширишлар қурилишнинг хўжалик жиҳатидан зарурлигини ва иктисодий жиҳатидан мақсадга мувофиқлигини аниқлайди. Инженерлик геологик рекогносцировка текширишлари объект қуриладиган районни асослашга ва энг перспектив районни танлашга имкон беради.

Шундай қилиб, территориянинг инженерлик-геологик хусусиятлари тасаввур қилингач, иншоот жойлашадиган энг перспектив район аниқлангач,

дастлабки инженерлик-геологик текширишларни бажаришга киришилади, бунда иншоот жойлашадиган жой вариантлари техникавий иқтисодий жиҳатидан асослаб таққосланади.

Техникавий лойиҳани асослаш учун танланган участкада тўла (батафсил) инженерлик-геологик текширишлари ўтказилади (схемага қаранг). Бу текширишлар материаллари иншоотлар қурилаётган районнинг инженерлик-геологик шароитларини тўлиқ, ёритиш ва лойиҳалаш учун ҳамма зарур бошланғич маълумотлар бериши керак. Бу маълумотлар билан танланган қурилиш майдонида иншоотнинг жойланиши ойдинлаштирилади, тоғ жинсларининг хоссалари, ҳисобий параметрлар аниқланади, қурилиш шароитлари, тоғ ишлари, иншоотларнинг турғунлиги, иншоотлардан узоқ муддат ва хавфсиз фойдаланиш комплекс чоралари ишлаб чиқилади.

Тўла қидириш материалларида қурилиш материалларнинг сифати, захиралари, турлари ва шунингдек, доимий ва вақтинчалик сув билан таъминлаш туғрисидаги маълумотлар бўлади. Қўшимча инженерлик-геологик қидирув ишларининг тугалланган босқичи ҳисобланади. Улар баъзи техникавий ечимларни аниқлаш учун техникавий лойиҳа қурилиб, тасдиқлангандан сўнг қурилиш ишлари билан биргаликда олиб борилади. Бу босқичда қурилиш котлованларини, бурғ қудуқларини, шурфларни ҳужжатлаштириш, уларда тажриба ўтказиш, иншоотларнинг чўкишини махсус кузатишлар ўтказиб аниқлаш ишлари бажарилади. Қўшимча текшириш материаллари иш чизмаларини асослашда ҳужжат ҳисобланади.

Инженер-геологик шароит муҳим элементларининг олдинма-кейин ўрганилиши схемаси.

Инженерлик-геологик шароитнинг муҳим элементлари	Инженерлик-геологик текширишлар			
	Рекогносцировка	дастлабки	батафсил	қўшимча
Геоморфологик	+	+	+	+
Геологик тузилиш	+	+	+	+
Гидрогеологик шароит	+	+	+	+
Геологик ходисалар ва жараёнлар	+	+	+	+
Тоғ жинсларининг физика-механикавий хоссалари	+	+	+	+
Минерал қурилиш материаллари қони	+	+	+	+

Назорат саволлари

1. Гейзерлар деб нимага айтилади?
2. Дисперсион воронка қандай бўлади?
3. Таъсир радиуслари деганда нимани тушунасиш?
4. Денгиз сувлари қудуқларга қандай оқиб келади?
5. Зовурларда қандай сувлар пайдо бўлади?

6. Инженер-геологик ишларга қандай вазифалар қўйилган?
7. Инженер-геологик ишларини қандай усуллари мавжуд?
8. Водопровод ва канализация ишларида қандай қидирув ишлари йўлга қўйилган?
9. Қурилиш материалларини топиш бўйича қандай қидирув ишлари амалга оширилади?
10. Инженер-геологик ҳисобот қандай шакллантирилади?

Таянч иборалар

Гейзер. Дисперсион воронка. Қудуқларда денгиз сувлари. Зовурда денгиз сувлари. Инженер-геологик вазифа. Инженер-геологик усул. Қурилиш материаллини топиш. Инженер-геологик ҳисобот.

