

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ
“Геодезия ва кадастр” кафедраси

РАҲИМБОБОВА М. Ш.

**ГЕОЛОГИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ ВА ПЕТРОГРАФИЯ
АСОСЛАРИ**

Ўқув қўлланма

Тошкент - 2019 йил

УДК: 55.549.552.

Муаллиф: Рахимбобоева М.Ш.

Мазкур ўқув қўлланма 5340500 – “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” йўналишининг такомиллаштирилган Давлат таълим стандарти ва янги Ўқув режасига асосан ўтиладиган “Геология, минералогия ва петрография асослари” фанинг намунавий ўқув дастури асосида ёзилди.

Ўқув қўлланмада қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш технологиясида кенг ишлатиладиган табиий қурилиш хомашёлари бўлмиш минерал ва тоғ жинсларининг келиб чиқиши, ерда тарқалиш ва ётиш қонуниятлари, турлари, сифати, ишлатиш услублари ҳамда бу хомашёлар конини қидириш ишлари кенг ёритилгандир.

Такризчилар:

- 1.Сапаров А. - “UZGASHIK LITI» DUK бош эксперти геол.мин.фанлари номзоди доцент.
- 2.Авчиев Ш.К. - Тошкент архитектура - қурилиш институтининг «Геодезия ва кадастр» кафедраси техника фанлари номзоди, доцент.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил, 2-майдаги 394 -сонли буйруғига асосан ўқув қўлланма сифатида наиш этишига рухсат берилди.

КИРИШ

1.Геология фани ҳақида тушунча ва унинг тармоклари

Геология фани. Геология-грекча сўз бўлиб, гео-ер, логос-сўз, фан демакдир. Шундай қилиб геология – ер ҳақидаги фан бўлиб, унинг пайдо бўлиш жараёни, ривожланиш тарихи, тузилиши, таркиби, унда содир бўладиган ички ва ташқи геологик жараёнларни ўрганади.

Геология табиат фанлар туркумига киради.

Инсоният фойдаланадиган табиий бойликлар ер қаъридан олинади. Улар Ер пайдо бўлиши тарихида, геологик жараёнлар натижасида Ер ҳозирги ҳолатга келган.

Табиий қазилма бойликларнинг шу жумладан, табиий қурилиш хомашёларнинг ҳам ер қаърида қандай жойлашиши ва тарқалиш қонуниятларини билишимиз ва улардан халқ хўжалигида фойдаланишимиз, уларнинг қандай пайдо бўлиши ва геологик жараёнлар натижасида вужудга келганини ўрганишимиз ҳамда билишимиз жуда муҳимдир.

Шунинг учун геология фани халқ хўжалигида жуда муҳим аҳамиятга эгадир. Инсоният ривожланиб, табиатни ўрганиши ундаги табиий бойликлардан кўпроқ фойдаланиш эҳтиёжи ошган сари геология фани ҳам ривожланиб борди ва шу ривожланиш тарихида, ҳозирги даврда ўзининг қуйидаги мустақил тармоқларига эга бўлди: умумий геология, минералогия, кристаллография, тарихий геология, петрография, тектоника, геоморфология, тўртламчи давр геологияси, геофизика, гидрогеология, инженерлик геологияси ва бошқалар.

Умумий геология – ернинг ички ва ташқи қисмида содир бўладиган ва бўлаётган геологик жараёнларнинг ривожланиш ва сўниш қонуниятларининг келиб чиқадиган оқибатларини ўрганади.

Кристаллография – минералларнинг кристал тузилишини ўрганувчи фандир. Минералларнинг кристал панжарасини ҳосил бўлиш йўлларини ўрганиб, шу минерал ҳосил бўлиш жараёнида қандай геологик жараёнлар содир бўлганини ўрганади.

Тарихий геология- сайёрамизнинг узок тарихий ривожланиши ва ўтмишини унда бўлиб ўтган ўзгаришлар ва бу ўзгаришларнинг содир бўлишига сабабчи бўлган жараёнларни, Ер қобиғини ташкил этувчи тоғ жинс қатламларининг ер қатламида тарқалиши, ётиш шароитларини таҳлил қилади ва ўрганади. Бу фан катта амалий аҳамиятга эга бўлиб, табиий қурилиш хомашёлар конларини қидириб топишда муҳимдир.

Тектоника- грекча сўздан олинган бўлиб “тузилиш” деган маънони билдиради яъни, Ернинг литосфера қобиғи тузилишини ўзгартирувчи жараёнларни ўрганади. Тоғ жинсларининг ётиш шароитини ўзгартирувчи ва улар қатламининг деформацияланишига сабабчи бўлган ернинг қисмида бўладиган ҳаракатларни ўрганади.

Геоморфология- бу термин кадимги юнон сўзидан олинган бўлиб, гео (Ер) МорфОС (шакл), логос фан деган маънони билдиради шунингдек, ер юзаси шаклини ўрганади. Баъзи бир олимлар геоморфология субъэрал ландшафтларни, бошқа олимлар эса сув ости рельефларини ўрганишни киритдилар (Бакер, 1993). Ердан ташқарида яъни фазовий рельеф шакллари сайёралар геоморфологиясини киритди. [1].

Геоморфология Ернинг устки қисмидаги рельеф шакллари, уларнинг пайдо бўлиши, ўзгариши ва ривожланиш тараққиётини ўрганади.

Геофизика - ер қобиғидаги тоғ жинсларнинг физик хусусиятларини (сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги, электр токи ўтказувчанлиги ва қаршилигининг ўзгариши, радиоактивлиги, магнитли хусусиятлари) ўрганадиган фандир.

Минералогия фанининг мақсади ва вазифаси

Ер қатламининг энг юқори қисмини ташкил этувчи тош ёки қаттиқ қобиғи - литосфера тоғ жинсларидан ташкил топган. **Тоғ жинслар эса ўз навбатида минерал заррачалардан ташкил топган. Минералогия – минераллар ҳақидаги фан** бўлиб, унинг мақсади минералларнинг пайдо бўлиши, ички тузилиши, кимёвий таркиби ва физик хусусиятларини ўрганишдан иборат. Минералогия геология фанининг энг қадимги тармоқларидан ҳисобланади.

Тоғ жинсларининг тузилиши, хосса ва хусусиятлари, уларни ташкил этувчи минералларнинг хосса ва хусусиятларига боғлиқдир. Шу сабабли минераллар ҳамда тоғ жинсларини ўрганиш ва улардан халқ хўжалигида фойдаланиш усуллари айниқса, табиий қурилиш материалларини қидириш ва топишда катта аҳамиятга эгадир.

Шунинг учун **минералогиянинг** асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- 1) минераллар пайдо бўлишида муҳим бўлган физикавий, кимёвий жараёнларни ўрганиш;
- 2) минералларнинг ер қаърида тарқалиш қонуниятларини ўрганиш;
- 3) минералларнинг физик хоссаси, кимёвий таркибини ўрганиш ва халқ хўжалигида ишлатиш ва қазиб олиш усуллари белгилаш;
- 4) табиий минералларнинг пайдо бўлиш жараёнларини ўрганиб, халқ хўжалиги учун муҳим бўлган минералларни ишлаб чиқариш шу жумладан, қурилиш материалларини ҳам ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади.

Петрография фанининг мақсади ва вазифаси

Петрография термини грекча -“петросъ-тош ва “графус”-ёзаман деган маънони билдириб, тоғ жинсларини ўрганувчи фан бўлиб, геологиянинг йирик соҳаларидан биридир.

Демак, **петрографиянинг асосий мақсади** – тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, ер пўстида ётиш ва тарқалиш қонуниятлари, кимёвий ва минералогик таркиби ҳамда тузилишини ўрганишдан иборат.

Умумий геологиядан маълумки, тоғ жинси деб ер пўстини ташкил этувчи ва маълум кимёвий таркибга эга бўлган минерал агрегатларининг йиғиндисига айтилади.

Тоғ жинсларини ўрганиш ва текшириш ҳам назарий ҳам амалий катта муҳим аҳамиятга эгадир. Шунинг учун петрографиянинг асосий вазифалари қуйдагилардан иборатдир:

- бутун ер пўстидаги ёки унинг айрим қисмларини ташкил этувчи тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, тарихи, ернинг қаттиқ қобиғи бўлган литосферада ётиш шароити ва тарқалиш қонуниятларини ўрганиш;

- тоғ жинсларининг тузили, кимёвий ва минералогик таркибини ўрганиш;

- тоғ жинсларини текшириш натижаларидан фойдаланиб, бирон - бир ҳудуднинг геологик тарихини тўғри тасаввур қилишга ёрдам бериш;

- илгари топилган фойдали қазилмаларни тўғри баҳолаш ва унга янги қазилма бойликларни қидириб топишга ёрдам бериш. Чунки, фойдали қазилмалар, бойликлар тоғ жинсларининг бир қисми бўлиб, улар тоғ жинслари ичида учрайди.

Тоғ жинсларини ўрганиш, табиий қурилиш хомашёларини топишда ва улардан қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда катта аҳамиятга эгадир.

Петрография фани минералогия ёки палеонтологияга нисбатан анча ёш фандир. Шунга қарамай, у тез ўсди ва ривожланди. Бунга петрография

фанининг умумий геология, минералогия фанлари билан узвий боғлиқлигига, фойдали қазилмалар ҳақидаги таълимот билан мустаҳкам боғланганлиги сабаб бўлди. Петрография фанининг ривожланиши унинг текшириш-тадқиқот усулларининг такомиллашиши билан чамбарчас боғлиқдир.

Петрография фанининг ривожланиши, усулларнинг такомиллаштирилиши ва унинг назарий негизларини ишлаб чиқиш устида қуйидаги олимлар ўз хиссаларини қўшдилар:

В.М.Севергин, А.П.Карпинский, Е.Э.Федоров, Ф.Ю.Левинсон-Лессинг, А.И.Заваритский ва бошқалардир.

Ўзбек олимларидан Х.М.Абдуллаев, Я.Ч.Вичневский, Н.П.Петров, Е.М.Исамухамедов, П.Азимов, О.Акромуллоев, А.Бобоев, С.Бобохўжаев, И.Х.Ҳамрабоев, Ф.Ш.Ражабов, И.Мирхожиев ва бошқалардир.

Табиий қурилиш хомашёларини қидириб топишда уларни қазиб олишда минералогия, петрография фанларидан ташқари, назарий ва айниқса, катта амалий аҳамиятга эга бўлган, геологиянинг мустақил тармоғи бўлган инженерлик геологияси ва гидрогеология фанларини ўрганиш жуда муҳимдир. Шунинг учун “Қурилиш материалларини ва буюмларини ишлаб чиқариш технологияси” йўналиши бўйича билим олаётган талабалар инженерлик геологияси ва гидрогеология фанлари ҳақида билим ва кўникмаларга эга бўлиш жуда муҳимдир.

Инженерлик геологияси фани геологик фанлар таркибида ривожланиб 30-йилларга келиб алоҳида фан сифатида ташкил топди. Инженерлик геологияси фанининг асосчиси Ф.П.Соваренский ҳисобланади. У инженерлик геологияси фанини ўрганиш объекти ва мақсадларини конкретлаштирди. Ҳозирги даврга келиб инженерлик геологияси фани жуда ривожланган фанлардан бирига айланди, бунда у бошқа геологик фанларга асосланди. Шу билан бирга у механика, физика, кимё фанлари билан чамбарчас боғлиқ.

Ҳозирги даврда инженерлик геологияси қурилиш майдонларининг табиий геологик шароитларини, иморат ва иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш даврида геологик муҳитда ва биринчи навбатда тоғ жинсларида юз берадиган ўзгаришларни ўрганади.

Гидрогелология-ер ости сувлари ҳақидаги фан бўлиб, жуда қадим замонлардан ривожланиб келмоқда.

Гидрогелология фани ҳам инженерлик геологияси фани каби бошқа геологик фанлар билан бирга механика, физика, кимё билан боғлиқдир. Гидрогелология фани ер ости сувларини халқ хўжалигида ичимлик суви сифатида, суғориш, курорт-санаторияларда шифобахш сув сифатда ишлатилишини ўрганади.

Геология фан сифатида ХВИИИ асрда шакилланди. Илмий геологияга буюк рус олими М.В. Ломоносов (1711-1765) асос солди. У ўзининг “О слоях зеных («Ер қатламлари ҳақида», 1763) асарини тоғ жинслари, минераллар, тоғ системалари, водийлар ҳамда ер ости сувларининг пайдо бўлиши ва ривожланиш қонуниятлари масаласига бағишлаган. Геология фанининг ривожланишига чет эл олимларидан Д. Геттон, Ч.Лайэл, Э.Зюс, А. Гейм ва бошқалар ўзларининг салмоқли хиссаларини қўшдилар.

ХВИИИ асрдан кейин мустақил бўлимлари фан даражасига кўтарилди. Уларнинг таркиб топишда рус олимлари В.М. Севергин, Г.Д. Рамановский, А.П. Карпинский, М.В. Мушкетов, В.А. Обручев, А.Д. Архангелиский, И.М. Губкин; ўзбек олимлари Х.М. Абдуллаев, Х.Н. Боймуҳамедов, И.М. Исамуҳамедов, И.Х. Ҳамробоев, И.М. Мирхўжаев ва бошқаларнинг минералогия, петрография, кристаллография, геоморфология, геофизика, тарихий ва динамик геология, тектоника соҳасида олиб борган илмий тадқиқот ишлари катта рол ўйнади.

Гидрогеология фанининг ривожланишида олимлардан Н.Ф. Погребов, К.Н. Каменский, А.Н. Семихатов, А.М. Овчинников, О.К. Ленж,

Н.И. Толстихин, Н.А. Кенесарин, М.М. Крилов, В.Л. Дмитриев, Н.Н. Ҳожибоев, С.Ш. Мирзаев, А.Н. Султонхўжаев, А.С. Хасанов ва бошқаларнинг роли салмоқлидир.

Инженерлик геологияси фанининг ривожланишида рус олимлари Ф.П. Саваренский, М.М. Филтов В.В. Охотин, Н.В. Коломенский, И.В. Попов, В.А. Приклонский, Н.Н. Маслов, Н.Я.Денисов, Е.М. Сергеев; ўзбек олимлари Г.О. Мавлянов, Е.В. Мавлянов, А.И. Исломов, Е.В. Қодиров, К.П. Пулатов, С.М. Қосимов, М.Ш.Шерматов, З.Назаров, Ю.И.Иргашев ва бошқаларнинг олиб борган самарали илмий тадқиқот ишлари муҳим рол ўйнади.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Геология фани нимани ўрганади?
2. Геология фан қандай тармоқларга эга?
3. Минералогия фани нимани ўрганади?
4. Минералогия фанининг вазифаси нималардан иборат?
5. Петрография фани нимани ўрганади?
6. Петрография фанининг вазифаси нималардан иборат?
7. Инженерлик геологияси нимани ўрганади?
8. Гидрогеология фани нимани ўрганади?

I-БОБ. ЕР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1-§. Ер ҳақида умумий тушунча

Қуёш ва қуёш системасидаги сайёралар ва бунга кирувчи ернинг пайдо бўлиши тўғрисида ҳар хил гипотезалар мавжуд. Ҳозирги вақтда академик В.Г.Фесенков ва О.Ю.Шмидт яратган гипотезалар тан олинган бўлиб улардан кенг фойдаланилади.

Ф.Г.Фесенковнинг фикрича ер ва бошқа сайёралар газ-чанг ҳолидаги зарралар туманлигидан иборат бўлиб, бир вақтда ҳосил бўлган. Дастлаб бу туманлик шар шаклида қуюқлашиб борган ва эллипс бўйлаб айлана бошлаган. Кейинчалик газ-чанг заррачалари қуёшда бўлаётган марказдан қочирма куч таъсирида бир - бирлари билан бирлашиб сайёралар, кометалар ва метеорлар ҳосил қилган. Қуёшдан узоқда жойлашган сайёралар яқиндагисига нисбатан аввалроқ пайдо бўлиб, ичидаги температуранинг пастлиги сабабли ўзининг дастлабки таркибини ўзгартирмаган ҳолдадир. Қуёшга яқин жойлашган сайёралар қуёш нури иссиқлиги таъсирида таркибидаги тез буғланувчан моддаларни қисман ёки бутунлай йўқотгандир.

О.Ю.Шмидт гипотезасига кўра, қуёш Галактикани кесиб ўтиб, ўзининг тортиш кучи билан бир ерга тўпланган газ ва чанг зарралари ва қаттиқ жисмларни ўз ўқи атрофида айланишга олиб келган. Натижада, уларнинг қуюқлиги яъни, зичлиги ошиб қуёш системасидаги сайёраларни ҳосил қилган. О.Ю.Шмидт фикрича ер курраси дастлаб совуқ ҳолда пайдо бўлган бўлиб, кейинчалик ундаги мавжуд радиактив элементларнинг парчаланишидан ажралиб чиққан иссиқлик ҳисобига қизиган. Шунингдек ер температурасининг ошишига қатламлар массасидан юзага келган босим ҳам сабаб бўлган. Шу билан бирга ернинг марказида зичлиги юқори ва қийин эрувчан моддалар, унинг сиртида эса зичлиги кам ва тез эрувчан моддалар тўпланган. Қуёш системасининг ривожланишининг асосий

сабабларидан бири қуёш ҳаракати ва бутун дунё тортишиш кучи таъсирида моддаларнинг (миллиард йиллар давомида) бир-бири билан қўшилиб, микдор ўзгаришларидан сифат ўзгаришига ўтишдадир.

Ер қуёш системасидаги сайёралардан биридир. Бу системада қуёшдан узоқлашиш тартибига кўра қуйидаги тўққизта катта сайёраларни кўрсатиш мумкин. Меркурий, Венера, Ер, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Шунингдек, 31 та йўлдош ва 1600 дан ортиқ майда космик жисмлар ҳам бор. Меркурий, Венера ва Плутонларнинг йўлдошлари йўқ бўлса, Юпитерда уларнинг сони 12 тага, Сатурнда 9 тага етади. Булардан ташқари космик жисмлардан ташқари (астроид) ташкил топган ҳалқалар Уранда 5 та, Нептунда 2 та, Марсда 2 та, Ерда 1 та кузатилади. Ернинг йўлдоши Ой ҳисобланади. Ой ўлчами кичикроқ бўлган сайёра бўлиб, геологик жиҳатдан тузилиши мураккабдир.

1960 йиллардан бошлаб космик ракета­ларнинг учиши, Ойга инсон қадамини етиши, "Лунаход" станциясининг Ойда "Сайр" қилиши Ойнинг геологик тузилиши тўғрисидаги фикрларини ойдинлаштирди. Чунончи Ойдан олинган жинс намуналари Ой қатламлари вулқон отқиндиларидан таркиб топганлигини кўрсатади. Ой жинслари ўзининг химиявий таркибига кўра ердаги вулқон жинслари-базальт ва анортозитлар билан бир хил эканлиги аниқланади. Шунга кўра Ойда ҳам вулқон ва магматик жараёнларнинг қадимда ва ҳозирги даврларда содир бўлаётганлигини тасаввур этиш мумкин. Лекин, бу жараёнларни тектоник ҳаракатлар билан қанчалик боғлиқлиги масалалари муаммолигича қолмоқда.

Ердан Ойгача бўлган масофа ўрта ҳисобда 384400 км. Ой ер атрофида эллипс орбита бўйлаб ҳаракат қилади ва 27,3 сутка (ер суткаси ҳисобида) айланиб чиқади. Шунингдек, у ўз ўқи атрофида ҳам айланади. Шунинг учун ҳам ердан Ойнинг бир томонигина кўринади. Ойдаги бир кун ердаги 15 суткага тўғри келади.

Ер қуёш атрофида 30 км/сек тезлик билан ҳаракат қилиб бир йилда тўла айланиб чиқади.

Январ ойида ер ўзининг Перигей нуқтасига яъни, ер орбитасининг қуёшга энг яқин нуқтасига (147 млн.км), июл ойида эса Афелий нуқтасига яъни, қуёшдан энг узоқ нуқтасига (152 млн.км) етади. Қуёш системасидаги сайёралар қуёш атрофида эллипс орбита бўйлаб ҳар хил тезликда ҳаракат қилади. Масалан, Меркурий-50 км/сек, Плутон-5 км/сек.

Минерал ва метеоритларни ёшини ўрганиш орқали ерни пайдо бўлганига 5 миллиард йил бўлганлиги аниқланган.

Ер бир сутка давомида ўз ўқи атрофида, бир йил давомида қуёш атрофида айланиб чиқади. Қуёш атрофида айланишда ер ўқи ҳаракат йўли текислигига нисбатан доимо $66^{\circ}2'$ бурчак остида қийшайиб туради.

2-§. Ернинг шакли ва физик хусусиятлари

Ерни шар шаклида деган фикр эрампиздан 530 йил аввал Пифагор томонидан айтилган эди. Лекин, ХЙИИИ асрда бажарилган ўлчов ишлари ернинг мердиан ёйининг узунлиги экваторда кутб доирасидагига нисбатан қисқаришини кўрсатиб берди. Мердиан ёйининг бир градус узунлиги: экваторда 110,9 км, Парижда 111,3 км, кутб доирасида 111,9 км га тенглиги исботланади. Яъни, ер кутблар бўйича бироз қисилган бўлиб, (экваториал радиуси 6378, 245 км, кутбий радиуси 6356,863 км) эллипсоид шаклига яқин келади.

Ер шаклини ўрганишда унинг юзасидаги рельефнинг йирик нотекисликларини яъни, жуда ҳам баланд тоғ чўққилари ва чуқур океан чўкмаларини ҳисобга олиш зарур. Масалан, Химолай тоғининг энг баланд (Еверест) чўққиси 8848 м, Тинч океанининг Мариан чўкмаси 11521 м га тенг. Демак, ер юзаси рельефнинг ўзгариш амплитудаси 20,369 км га тенг экан. Шунга кўра ер ўзига хос бўлган геометрик шакл яъни, геоидга ўхшайди.

Ернинг асосий тафсифи

Экваториал радиус	6378,245 км
Қутбий радиус	6356,863 км
Ернинг сиқиклиги	$\frac{1}{298,3} = \pm 0,4$
Экватор айланасининг узунлиги	40075,696 км
Ернинг юзаси	510 млн.км ²
Ернинг ҳажми	1 083 204 млн. км ³
Ернинг массаси	5,974 · 10 ²⁷ г
Ернинг ўртача зичлиги	5,52 г/см ³

Ер юзаси жуда ҳам нотекис тузилган. Айрим қисмлари тоғли ўлкалардан, континентал платформалардан, чуқур денгизлардан, денгиз чўкмаларидан ва денгиз тубигача бўлган континентал ёнбағирликларидан иборатдир.

3-§. Ернинг ички ва ташқи тузилиши

Ер планетаси бир неча бир-бирини устида ётган концентрик (битта умумий марказга эга бўлган) қобиклардан иборат. Ернинг ташқи томонини ўраб турган биринчи қобик атмосфера-ҳаво қобиғидир. Унинг қалинлиги 500 дан 2000 км гача етади ва у ҳар хил газ ва сув буғларидан ташкил топган. Атмосферанинг юқори қатламларини тузилиши тўғрисидаги маълумотлар ернинг сунъий йўлдошлари ёрдамида олинган материаллар асосида янада бойиди. Атмосфера - тропосфера, стратосфера ва ионосфера қобикларидан иборат.

Тропосфера –атмосферанинг ерга энг яқин бўлган қатлами бўлиб, унинг қалинлиги 6-10 км дан (кутубларда) 15-18 км гача (экваторда) ўзгаради. Унинг таркибида атмосферадаги ҳамма газларнинг 9/10 қисми ҳамда сув буғлари мавжуд. Юқорига кўтарилган сари температура пасайиб боради.

Ҳавонинг қатламида булутлар ҳосил бўлади ва исиган ҳаво ҳаракати кузатилади. Стратосфера –қалинлиги 40 км бўлган қатламдан иборат. Унинг температураси $45-80^0$ гача ўзгаради. Стратосферадан кейин мезосфера қатлами келади, унинг қалинлиги ер юзасидан 80 км гача етиб, температура- 90^0 С га пасаяди.

Ионосфера –қатлами 80 км дан 800 км гача бўлган ораликда жойлашган. Ионосферада температура баландлиги ошган сари ортиб боради ва бир неча градусни ташкил қилади. Баландлик 800 км дан ошгач ионосфера тугаб планеталараро фазога ўтади. Бу қатламда ҳавони ташкил этувчи газ зарралари 1500-2000 км гача боради ва шу сатҳда атмосферанинг юқори чегараси жойлашади. Гидросфера – ер планетасининг узлуксиз сув қобиғи бўлиб океан, денгиз, кўл ва дарёлардан иборатдир.

Планета юзаси 510 млн. км² бўлса, шундан 71% га яқини (361 млн. км²) сув ташкил қилади, қолган қисми эса қуруқлик ҳисобланади –29% (149 млн. км²). Гидросфера таркиби денгиз сувлари таркибига мос бўлиб 1 л сувда 35 г турли тузлар (хлоридлар, сульфатлар, карбонатлар) бор. Булардан ташқари денгиз ва океан сувлари таркибида Менделеев жадвалидаги ҳамма элементлар озми-кўпми миқдорда эритма ҳолда учрайди.

Сув қобиғининг ўртача қалинлиги 3,75 км. Океанларнинг энг чуқур жойи Мариан чўкмаси (Тинч океанида) ҳисобланиб 11521 м га тенг. Океанларда сув температураси 1300 м чуқурликкача ўзгариб туради. Масалан, сувнинг юқори қатламларида температура $+15-16$ бўлса, 1000-1300 м чуқурликда $+1-3^0$ С га тенг бўлади. Чуқурлик 1300 м дан ошганда температура деярли доимий бўлиб, 4 дан $2,5^0$ С гача ўзгариб туради. Шу чуқурликдаги сув босими 100 МПа га тенг.

Денгизлар ернинг ривожланишида муҳим геологик агент ҳисобланади. Денгиз муҳити жуда ҳам қалин ва йирик туз конларини, чўкинди тоғ жинслари ва минераллар (оҳактош, бўр, нефт, фосфорит, глауконит, калий тузлари) пайдо бўлишида кучли биохимиявий фактор ҳисобланади. Денгиз сувлари тоғ жинсларини емирувчи ва эритувчидир.

Ернинг ташқи қобиғи литосфера ёки ер пўсти деб аталади. Бу қобиқни ўрганиш жуда ҳам катта аҳамиятга эга.

Литосфера қобиғи бурғ қудуқлари ва тоғ шахталари ёрдамида 11-14 км чуқурликкача яхши ўрганилган. Геологик текширув усуллари литосферанинг юқори қисми қандай жинслардан тузилганлиги ва уларнинг таркибини билишга имконият яратади. Ернинг бу қаттиқ қобиғи минерал хом-ашёларга бой бўлгани учун ҳозирги пайтда тезкорлик билан ўрганилмоқда.

Литосферанинг химиявий таркибини ўрганиш 16 км чуқурликкача бажарилган бўлиб, А.П.Виноградовнинг 1950 йилги қилган ҳисобига кўра у қуйидаги элементлардан ташкил топган:

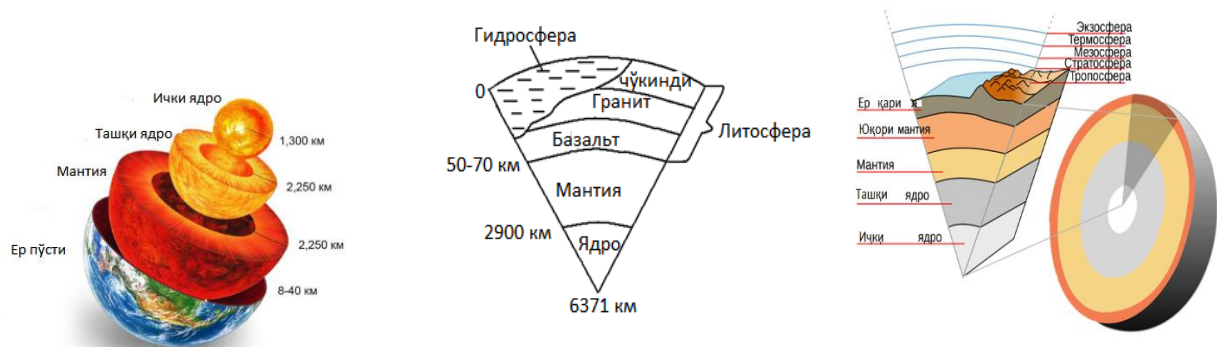
Кислород	46,8%	Натрий	2,6%
Кремний	27,3%	Калий	2,6%
Алюминий	8,7%	Магний	2,1%
Темир	5,1%	Қолган ҳамма элементлар	1,2%
Кальций	3,6%		

Демак, ер пўстининг юқори таркибида кислород, кремний, алюминий, темир ва кальций рол ўйнаётган экан. Ер пўсти таркибида турли-туман жинслар учрайди ва улар жуда ҳам нотекис тарқалгандир. Литосферанинг айрим участкаларида турли рудаларни тўпланганлигини ва фойдали қазилма конларини ҳосил қилганлигини гувоҳи бўламиз. Ернинг литосфера қобиғида вулқонлар отилишини, қатламларини йирик ёриқлар билан бўлиниб кетганлигини, ернинг ички тектоник кучлари таъсирида қатламларнинг эгилиб-букилишини кузатиш мумкин. Ҳосил бўлган структуралар ер юзаси рельефини тузади. Ер юзасининг рельефи тоғ текислик ва денгиз ҳамда океан чўкмалари рельефидан иборат. Рельефнинг шакли ва унинг ҳосил бўлишини геоморфология фани ўрганади. Ернинг чуқур қисмларининг тузилишини ўрганиш ҳозирги кунда ҳам мураккаб масалалардан бири ҳисобланади. Геофизика фани ютуқларига асосланиб ер қаърида зилзилалар ва йирик

портлашлардан ҳосил бўладиган сейсмик тўлқинларни тарқалишини, ер юзасидаги жинсларнинг тортишиш кучи қийматини ўзгаришини, ернинг магнит майдонини ўрганиш асосида планетамизнинг ички тузилишини фикрлашимиз мумкин.

Литосферанинг юқори қисми қалинлиги 10-15 км дан иборат бўлган чўкинди жинслардан тузилган. Унинг остида қалинлиги 6-50 км ли гранитли қатлам жойлашган. Унинг энг қалин қисми Помир ва Алп тоғлари остида учрайди. Океан чўкмалари остида эса гранитли қатлам қалинлиги жуда ҳам оз бўлиб айрим жойларда бутунлай учрамайди. Кейинги базальт қатлам қалинлиги 30 км гача бўлиб, унинг максимал қалинлиги материк текисликларига тўғри келади.

Ернинг бу қатлам таркиби кремний ва алюминий элементларига бой бўлгани учун сиал қобик деб аталади. Бу қобик чўкинди жинслар қатлами билан биргаликда литосферани ҳосил қилади. Литосферанинг умумий қалинлиги 60-70 км (1-расм.)

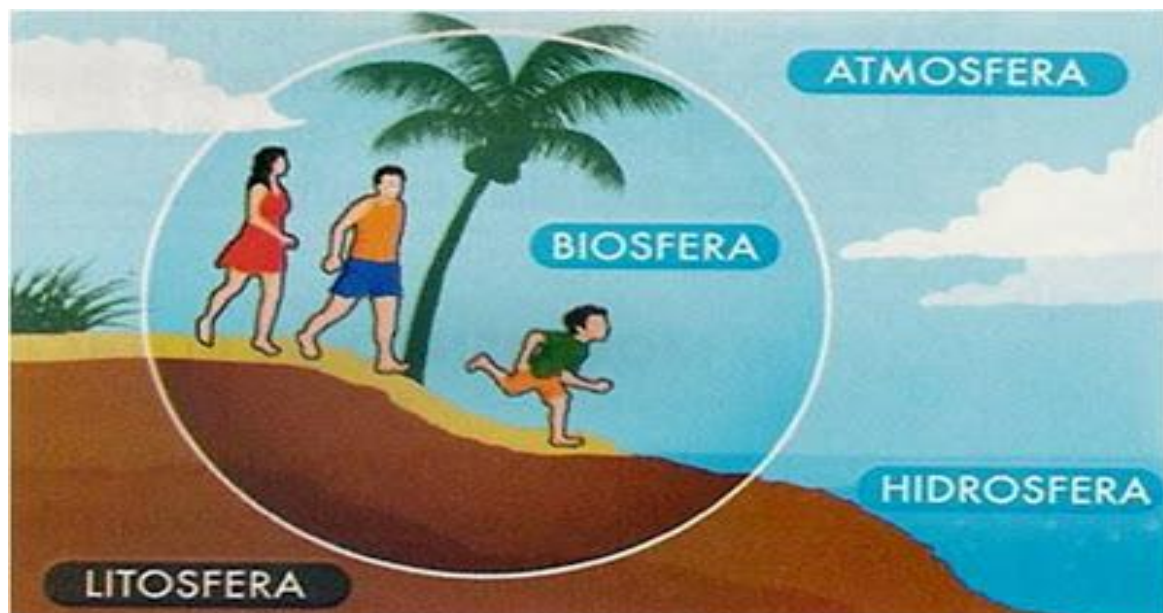


1– расм. Ернинг ички тузилиши.

Геофизик олимларнинг кейинги пайтларда олиб борган изланишлари натижасида гранит ва базальт қатламлар таркибини ўхшашлиги сабабли улар орасидаги чегарани шартли равишда зичлигига қараб аниқлаш мумкинлигини айтишмоқда. Литосфера остида таркиби кремний ва магнийга бой бўлган асос жинслардан ташкил топган периidotит қобик жойлашган. Бу қобикдаги

жинсларнинг зичлиги $3,3-4,5 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлиб, қалинлиги 900 км гача боради. Оралик қобиқ 2900 км чуқурликкача давом этиб, зичлиги $5,3-6,5 \text{ г/см}^3$ бўлган жинслардан тузилган.

Ернинг марказини ядро қобиғи ташкил этади. Унинг зичлиги 9,9 дан $11,0 \text{ г/см}^3$ гача бўлиб, 2900 км чуқурликдан бошлаб кескин ошиб боради. Ядро қобиғининг температураси $2000-2500^\circ\text{C}$. Ернинг ядро қисмини ташкил этувчи моддаларнинг агрегат ҳолати яхши ўрганилмагандир. Олимлардан Лежандрнинг фикрича моддалар ядрога қаттиқ деб таъкидлайди. Голдшмидт гипотезасига кўра моддалар суюқ ҳолатда бўлиши лозим. Ядродаги моддаларнинг ўта зич тузилганлиги юқори босим остида юзага келган.



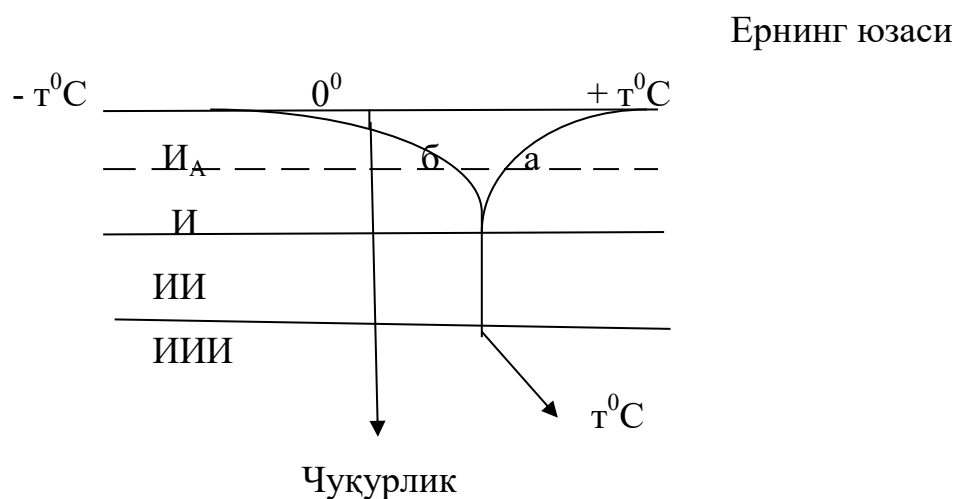
2-расм. Ернинг геосфераси.

4-§. Ернинг иссиқлик режими

Ер иссиқликни икки манба; ташқи-қуёш радиациясидан ва ички радиактив элементларнинг ер қаърида парчаланишидан ажралиб чиқадиган иссиқликдан олади. Қуёш нури литосферанинг 20-25 м чуқурлигигача етиб боради. Инсоният, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳаёти учун унинг аҳамияти беқиёсдир. Температуранинг сутка давомида (кечаси ва кундузи) чўл зоналарида ўзгариши $30-40^\circ$ ни, йил давомида эса 100° ни ташкил этади.

Бундай ўзгаришлар жинсларни ёрилиши, бўшаши ва физик нураш жараёнини ривожланишига сабаб бўлади.

Ер қобиғини 2-40 м чуқурлигида температура сутка ва фасл давомида ўзгариб туради яъни, киш фаслида қудуқ ва тоғ шахталари ичида температура ер юзасига нисбатан юқори, ёзда эса бунинг акси бўлиб, у ерда температура ер юзасидан анча паст бўлади. Температуранинг тоғ жинсларида мавсум давомида ўзгарадиган чуқурлиги мавсумий ўзгарувчи зона деб аталади (3-расм 1а, б). Маълум, бир чуқурликда эса иссиқлик ҳар доим бир хил температурада бўлади. Бу зонада тоғ жинсларининг температураси асрлар давомида ўзгармайди ва у ер юзасидаги температуранинг ўртача йиллик миқдорига тенг бўлади (2-расм, ИИ-зона). Бу зона доимий температурали зона дейилиб, у тахминан 15-40 м чуқурликкача боради. Доимий температурали зонадан ернинг ичкараси томон температура ошиб боради ва у температураси ошиб борувчи зона деб аталади (2-расм, ИИИ -зона). Ҳар 100 м чуқурликда температура ўрта ҳисобда 3°C га ошади.



3 – расм. Ернинг иссиқлик режими схемаси.

Вертикал йўналишда температуранинг бир градусга ортадиган оралиғи **геотермик босқич** деб аталади. Унинг миқдори турли участкаларда ҳар хил бўлиб 20 м дан 50 м гача ўзгаради. Ҳар 33 м чуқурликда температура ўрта ҳисобда 1°C га ортади ва у **геотермик градиент** деб аталади. Масалан,

чуқурлиги 4570 м бўлган бурғу қудуғидаги жинслар температураси 130-132⁰С га тенг. Ер қаъридаги ҳар бир грамм тоғ жинси таркибида ўрта ҳисобда $6 \cdot 10^{-5}$ г уран бор. Ураннинг миллион йил давомида парчаланишидан 10ккал. иссиқлик ажралиб чиқади. Агар, бу қийматни ернинг бутун массаси учун қабул қиладиган бўлсак, у ҳолда ҳосил бўлган иссиқлик миқдори ернинг ўзидан йўқотадиган иссиқлигидан 300 маротаба ошиб кетган бўлар эди. Лекин, чуқурлиги ошган сари, радиактив моддалар миқдори ҳам камайиб боради ва 1200 км да у бутунлай учрамайди. Радиактив элементларнинг парчаланишидан ажралиб чиқадиган иссиқлик ер ҳаётининг муҳим факторидир.

5-§. Геологик жараёнлар тўғрисида тушунча

Ер юзасида узлуксиз равишда тушаётган қуёш нури оқими атмосфера, гидросфера ва ер пўстининг юқори қисмлари турли-туман динамик жараёнларни юзага келтиради. Ташқи энергия таъсирида пайдо бўладиган ҳодисалар ернинг ташқи (экзоген) динамикаси деб аталади. Ўз навбатида, ернинг ичи қисмларида радиактив элементларнинг парчаланиш натижасида вужудга келадиган энергия ва унинг қувватидан юзага келадиган жараёнлар ернинг ички (эндоген) динамикаси деб аталади. Уларга магматизм, вулканизм, тоғ ҳосил бўлиш жараёни ва сейсмик ҳодисалар (зилзилалар) мисол бўла олади.

Магматизм деганда ер қаъридан суяқ ҳолдаги юқори температурали модда-магманинг юқorigа кўтарилиши ва тоғ жинслари ичида қотиши ёки ер юзасига отилиб чиқиши тушунилади (бу ҳолда у лава деб аталади).

Вулканизм магматик процессларнинг бир тури бўлиб ер пўстидаги ёриқлар бўйлаб суяқ ҳолдаги магманинг ер юзасига отилиб чиқишидан содир бўлади. Таркибида газ, сув буғлари ва қаттиқ маҳсулотлар бўлган лава вулқонлар ёрдамида оқиб чиқади.

Тоғ ҳосил бўлиши (орогенез) деганда ер ичидаги энергия таъсирида горизонтал ҳолда ётган қатламларнинг букилиши, эгилиши, юқорига кўтарилиши, ёриқлар билан бўлиниши (узилиши) тушинилади. Бу жараён давомида ер пўстининг маълум қисми умуман юқорига кўтарилади ва бундан гумбаз шаклидаги баландликлар ҳосил бўлади. Бундай жуда баланд жойлар оқин сув ҳаракатидан ўйилиш, кавланиши, чуқурланиши, тилиниши мумкин ва бундай жойларда чуқур сойликлар ва дўнгликлар пайдо бўлади. Шундай тилиниш орқасида пайдо бўлган дўнгликларга (баландликларга) тоғ дейилади. Тоғларни ҳосил қилувчи бундай ҳаракатлар-тектоник ҳаракатлар деб аталади.

Сейсмик ҳодисалар (зилзилалар) асосан тектоникали намоён бўлади. Ернинг ички динамик кучлари таъсирида тоғлар, чуқур чўкмалар ва турлитуман шакллардаги рельефлар юзага келади. Магматизм ҳодисаси магмани совиб қотишидан тоғ жинслари ва минераллар пайдо бўлишига олиб келади. Умуман олганда ер юзаси рельефидаги нотекисликларнинг вужудга келишида асосий ролни ернинг ички динамикаси ўйнайди.

Ернинг ташқи динамикаси билан боғлиқ бўлган жараёнлар қуёшдан келаётган нур ва иссиқлик таъсирида вужудга келади. Иссиқликнинг ер юзасида нотекис тақсимланишидан шамол, намликни буғланиши ва сувларнинг оқим ҳаракати юзага келади. Қуёш энергияси ерда ҳаётни ривожлантирувчи воситадир. Шамол, сувлар, ўсимликлар ва организмлар таъсирида ер юзаси емирилади. Сув ва шамол емирилган, нураган маҳсулотларни оқизиб, кўчириб ер юзасининг пастқам жойларига олиб бориб ётқизилади. Сув ҳавзаларида химиявий ва биоген йўл билан ҳосил бўлган чўкмаларни тўпланиши, ҳамда материклардан шамол, муз ва сувлар таъсирида нураган материалларни бир ердан кўчиб иккинчи бир ерга ётқизилишидан чўкинди жинслар ҳосил бўлади.

Демак, ернинг ташқи динамик жараёнлари ер юзасидаги нотекисликларни текисловчи, текисликларни юзага келтирувчи ва ўз навбатида ернинг ички динамик жараёнларига қарама-қарши бўлган кучдир.

Планетамиз рельефи доимо ернинг ички ва ташқи кучларини ўзаро таъсири натижасида вужудга келади ва ривожланиб боради.

Инженер-қурувчилар, гидротехниклар, йўл қурувчилар, инженерлар ва қурувчи технологлар қурилаётган ва фойдаланилаётган иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлиги ернинг ички ва ташқи динамикаси таъсирига боғлиқлигини билишлари ва иншоотларни лойиҳалаш чоғида уларни ҳисобга олишлари лозим.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Ернинг пайдо бўлиши ҳақида қандай гипотезаларни биласиз?
2. Ер қандай шакилга ва ўлчамларга эга?
3. Ер қандай геосфералардан ташкил топган?
4. Литосфера қандай қатламлардан иборат?
5. Ернинг гидросфераси қандай қатламдан таркиб топган?
6. Ядро ва мантия қандай элементлардан таркиб топган?
7. Ер иссиқликни неча манбаъдан олади?
8. Ер иссиқлик режими бўйича қандай зоналарга бўлинади?
9. Геотермик градиент ва геотермик босқич деб нимага айтилади?
10. Геологик жараёнлар қандай жараёнларга бўлинади?

II-БОБ. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ АСОСЛАРИ

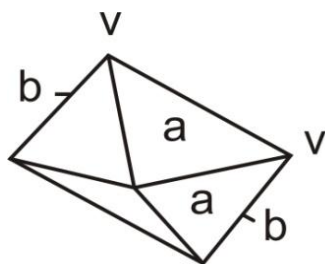
6-§. Кристалл, кристалл модда ва кристаллография ҳақида тушунча

Кристалл сўзи юнонча кристаллос сўзидан олинган бўлиб, муз деган маънони билдиради. Кристалл физикавий қаттиқ (айрим ҳолларда суюқ), маълум қонуний ички тузилишига эга бўлганлиги сабабали аниқ геометрик шакилга эга қисм. Унинг таркибини (ион, атом, молекулалар) заррачалар ташкил этади. Бу заррачалар маълум шароитда бир-бири билан қўшилган вақтда уларнинг ҳар қайсиси маълум бир ўринни эгаллайди. Бундай жараёнлар орасида тасаввур қилинадиган фазовий панжара пайдо бўлади ва заррачалар бир-бири билан маҳкам боғланади. Кристаллар эритманинг қуюқлашувидан, эритма ва қотишмаларнинг совиб қотишидан, температура таъсирида моддаларнинг буғсимон ва қаттиқ ҳолатда бошқаттан кристалланишидан ҳосил бўлади. Кристалланиш жараёни ўзидан иссиқ чиқариш орқали давом этади. Зарралар устига маълум шароитда янги моддалар ётқизирилиши сабабли кристаллар ўсади ва кристаллашади.

Айрим минераллар аморф (грекчадан шакилсиз деган маънода) тузилишга эга бўлиб, уларни ташкил этувчи компонентлар тартибсиз жойлашган ва кристалл жинсларга нисбатан ўзаро кучсиз боғланган. Аморф жинсларга шиша, шишасимон эритмалар, пластмассалар, смолалар ва бошқалар киради. Моддаларнинг аморф ҳолати барқарор бўлмай вақт ўтиши билан кристалл ҳолатга ўтади. Масалан, аморф ҳолатдаги дераза ойналар кейинчалик кристалл ҳолатга ўтиши мумкин. Бу жараёни ойнанинг ташқи кўринишини хиралашишидан сезса бўлади.

Табиатда содда ва мураккаб шакилдаги кристаллар учрайди. Геометрик кристаллография материалларига асосланиб кристалларнинг ташқи шаклларида уч ҳил элементлар: *ёнлар*, *қирралар*, *учлар* ажратилади. Кристаллни чегараловчи текис юзалар кристалларнинг *ёнлари* деб атлади. Кристалл ёнларнинг ўзаро кесишишидан ҳосил бўлган чизиқ кристаллнинг *қирраси* ҳисобланади. Қирралар орасидаги бурчак кристалларнинг ичи деб

юрителилади (4-расм). Кристалларнинг ташқи шакиллари геометрик жихатдан тўғри бўлиши уларнинг ички тузилишига боғлиқ.



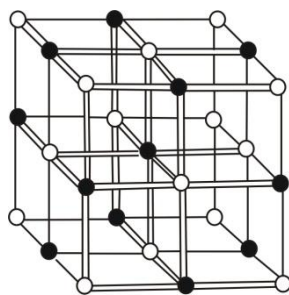
4-расм. Кристалларнинг ташқи шакллари:
а-ёнлари, б-кирраси, в- учлари.

Кристаллография кристаллар тўғрисидаги фан бўлиб, уларнинг келиб чиқиши, ўсиши, ташқи шакиллари ички тузилиши ва физикавий хоссаларини ўрганади. Бу фан табиий ва суний кристалл жисмлар, тоғ жинслари ва қурилиш материалларини ўрганишда ёрдам беради. Шунинг учун ҳам қурувчи-технологлар кристалларнинг тузилиши, шакли, уларнинг ривожланиш қонуниятлари ҳамда текшириш методларини билишлари лозим.

7-§. Кристалларнинг ички тузилиши ва муҳим хоссалари

Рус кристаллограф олим Е.Ф. Феодоров XIX асрда кристалларнинг ички тузилишини математик ҳисоблаш усули билан аниқлади ва кристалларнинг 230 тур фазовий панжараси борлигини назарий жиҳатдан исботлади. Дастлаб кристалларни ташқи кўринишига қараб ўрганилган бўлса, кейинчалик химиклар уни айрим таркибий қисмларга ажратиб уларнинг таркибига кирувчи элементларни текширдилар. Ҳозирги вақтда эса кристаллар ренген нурлари ёрдамида ўганилади.

Моддаларнинг кристалл таркибини тузишда қатнашувчи заррачаларнинг маълум қонуниятига асосан тартибли ҳолда фазовий жойлашишни кўрсатадиган тасвири уларнинг *фазовий панжараси* деб аталади (5-расм).



5-расм. Кристалларнинг ички тузилиши схемаси.

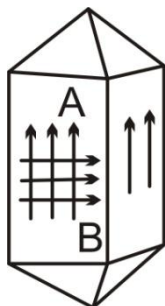
Кристалларда кузатиладиган қирралар фазовий панжаранинг текис турига мос келади. Тугунчаклар фазовий панжаралардаги нейтрал атомларга ёки зарядланган атомларга (ионлар) ёки атомлар гуруҳига (молекулаларга) тўғри келадиган нуқталардир. Тугунчаклари ва тугунчаклар қаторининг бир текис юзасидаги мосламали тўплами фазовий панжарасининг *текис тури* дейилади. Тугунчаклар ва текис турлар орасидаги масофа рентгенструктура анализи ёрдамида аниқланади.

Тугунчакларда жойлашган заррачалар ҳарактерига қараб уч хил: атом, ион ва молекула панжараларидан ташкил топган. Атомли панжаралар олмос ва сфалерит минералларига, ионлар силикатли, ишқорли метал минералларга, молекулалари ўзига хос электрга нейтрал молекулаларидан таркиб топган минералларга хосдир. Табиатда ўзида ҳамма типдаги панжараларни мужассамлаштирган кристаллар учрайди.

Кристалларда заррачаларнинг фазовий панжара кўринишида жойлашиши кристалл моддаларнинг асосий хусусиятларини белгилайди. Уларнинг бир таркиблиги, анизотропли ва кўп қиррали шаклга кира олиш хусусияти бунга мисол бўла олади.

Кристалларнинг ҳамма қисмдаги *бир хил таркиблилиги* деб уларнинг параллел йўналишидаги физикавий хусусиятларини доимийлигига айтилади. Параллел йўналишидаги кристалларнинг физикавий хоссалари, ўз навбатида турличадир. Кристалларнинг параллел бўлмаган йўналишларидаги хоссаларини ҳилма-ҳиллиги унинг *анизотроплиги* деб аталади. Масалан 6.-расмдаги кристаллни текшириб кўрсак А йўналишдаги ҳар қандай нуқтадаги

хусусияти В йўналишдаги бўйича (орасида) турлича бўлади. Слюдада анизотропик яққол намоён бўлади. Чунки, бир текислик бўйича юпка пластинкаларга осон ажралади. Лекин, перпендикуляр йўналишда ажралмайди.



6-расм. Кристаллнинг бир таркиблилиги ва анизатроплигини кўрсатувчи схема.

Ҳамма кристаллар механик хоссалари (қаттиқлиги, уланиш текислиги, мустаҳкамлик чегараси) бўйича анизотропик хусусиятларга эга.

Магмани совиб қотишидан, денгиз ва океанлар тубида тузларнинг чўкиб тўпланишдан кристаллар ҳосил бўлиши, ўсиши, катталашиши ҳамда ривожланиши мумкин. Табиий шароитда ўсаётган озми ёки кўпми миқдордаги моддалар томчи, айрим ҳолларда оқим таркибига келиб қўшилади. Бу ҳол кристалларни ўсишига сабаб бўлади. Кристаллар ўсиш жараёнида шу жойдаги бўшлиқларни эгаллаб уни шаклига кириб қолади, шунга кўра тўғри, нотўғри ва бошқа шакллардаги кристалларни учратиш мумкин. Кристаллар қандай шаклларда бўлишидан қатъий назар ўсиш жараёнида уларнинг дастлабки қиёфаси сақланиб қолади.

Кристаллар ўсиш билан бирга маълум бир муҳитли шароитларда эриши ва парчаланиши ҳам мумкин.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Кристалл ва аморф терминларини қандай тушунасиз?
2. Кристаллография фани нимани ўрганади?
3. Кристалларнинг фазовий панжараси деганда нимани тушунасиз?
4. Минералларнинг кристало-кимёвий тузилишини қандай тушунасиз?

III-БОБ. МИНЕРАЛОГИЯ

8-§. Минераллар ҳақида умумий тушунча

Литосфера тоғ жинсларидан ташкил топган бўлиб, тоғ жинслари ўз навбатида минераллардан ташкил топган.

Минерал деб - бир ёки бир неча химиявий элементлар бирикмасидан ташкил топган ер қаърида бўладиган физикавий ва химиявий жараёнлар натижасида ҳосил бўлган табиий бирикмага айтилади. Минералларнинг пайдо бўлиш жараёни, тузилиши, таркиби, хоссалари, хусусиятлари ва халқ хўжалигида ишлатилишини ўрганувчи фан минералогиядир.

Табиатда минераллар 3 хил ҳолатда учрайди.

1. **Қаттиқ ҳолатда** - кварц, топаз, олмос, гранит ва бошқалар.
2. **Суюқ ҳолатдаги** - симоб, сув, нетъ.
3. **Газ ҳолатдаги** - метан, пропан, бутан, карбонат ангидрит, олтингугурт, сульфат ангидрит.

Минераллар тузилиши бўйича иккига бўлинади: кристалл ва аморф. Кўпчилик минераллар кристал ҳолда, жуда оз қисмигина аморф ҳолда учрайди.

Кристал минераллар, уларни ташкил этувчи атомлар маълум тартибда ва масофада жойлашиб, фазовий панжарани ҳосил қилади. Шунинг учун уларнинг ташқи кўриниши тўғри кўп бурчакли геометрик шаклларга эга бўлади. Масалан, кварц, олмос, флюорит, ош тузи (галит) куб шаклида кристалланади ва ўзига хос кристалл панжараларга эга.

Аморф минераллар кристалл панжарага эга бўлмайди, уни ташкил этувчи атомлар тартибсиз жойлашган бўлади. Масалан: фосфорит, вулқон шишаси ва бошқалар. Табиатда шу пайтгача 7000 дан ортиқ минералларнинг номи маълум. Лекин, шулардан 3000 га яқини табиатда соф ҳолда учрайди, қолганлари уларнинг бирикмалари ёки сунъийдир. Лекин, минералларнинг ҳаммаси ҳам бир хил ҳолда учрамайди, шунинг учун ҳам минераллар табиатда тарқалишига қараб 2 гуруҳга бўлинади.

1. Табиатда кам учрайдиган минераллар.
2. Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар. Бу минераллар 100 га яқин бўлиб, табиатда кенг тарқалгандир.

Ер пўстинининг минералогик таркиби (А.Е. Ферсман бўйича) оғирлигига нисбатан фойиз ҳисобида қуйидагичадир:

Дала шпати- 55%

Пироксен, амфибол – 15 %

Кварц – 12 %

Сув – 8.25 %

Оксидлар ва сувли оксидлар -3.0 %

Гилли минераллар – 1.5 %

Маъданлар – 1.5 %

Фосфатлар- 0.75 %

Шунинг учун ҳам энг кўп учрайдиган минераллар – тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар деб аталади.

Минераллар бирламчи ва иккиламчи бўлади. Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар бирламчи ва кейинги жараёнлар натижасида ҳосил бўлган минераллар иккиламчи деб аталади.

Бирламчи минераллар эндоген (ички) жараёнлар асосида содир бўлади. Иккиламчи минераллар эса асосан экзоген (ташқи) жараёнлар асосида ҳосил бўлади.

Бирламчи минералларга -кварц, дала шпати, алдамчи муғуз, апатит каби минераллар кирса, иккиламчи минералларга бирламчи минералларнинг ўзгариши натижасида ҳосил бўлган гилли минераллар, уларга: каолинит, монтмориллонит, гипс ва органик минераллар киради.

9-§.Минералларнинг физик хоссалари

Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи минераллар бир-биридан физик хоссаси ва кимёвий таркиби бўйича фарқ қилади. Ҳар бир минераллар ўзига хос кимёвий таркиби ички тузилиши ташқи шакли ва хосслари билан бир-биридан фарқ қилади.

Минералларнинг физик хоссаларига қуйидагилар киради: ранги, чизиғининг ранги, ялтироқлиги, шаффофлиги, синиш қобиляти, уланиш текислиги, қаттиқлиги, зичлиги, хиди, таъми, массаси ва бошқалар киради.

Минералларнинг ранги уларнинг кимёвий таркиби, тузилиши ва баъзи ранг берувчи органик моддаларнинг турига боғлиқ бўлиб, оқ, кул ранг, яшил, сариқ, кизил, қора тусларда учрайди.

Минералларнинг ялтироқлиги. Минераллар юзасига тушган нурнинг акс этишидан ялтироқ тусга киради. Минераллар ялтироқлигига қараб икки гуруҳга бўлинади.

1. Металлсимон ялтироқ- янги синдирилган металлнинг ялтирашини эслатади ва одатда тиниқ бўлмайди. Масалан: гематит, пирит, галенит, магнетит, соф табиий минераллар - олтин, кумуш, мис, темир ва бошқалар.

2. Нометаллсимон ялтироқ булар: шишасимон, ипакдек, ёғдек ялтироқ каби минераллар киради.

Минералларнинг шаффофлиги. Минераллар ўзидан нур ўтказиш қобилятига уларнинг шаффофлиги деб аталади. Улар 3 гуруҳга бўлинади.

1-шаффоф минералларга (топаз, ош тузи, флюорит, каарц. ва бошқалар)

2-ярим шаффоф минералларга (зумрад, киноварь ва бошқалар).

3-шаффоф бўлмаган минералларга (пирит, графит ва бошқалар).

Қаттиқлиги. Минерални қаттиқлиги деб уни бошқа бирор ўткир уч билан тирналганда қирилишга ва тирналишга қаршилик кўрсатиш қобилятига айтилади.

Минералларнинг бу хусусияти унинг кристалл панжарасини тузилишига ва элементлар заррачаларининг ўзаро бирикиш ҳаракатига боғлиқ. Заррачалар қанчалик бир-бири билан кучли боғланган бўлса, минералларнинг қаттиқлиги

ҳам шунча юқори бўлади. Масалан, олмос ва графитнинг кимёвий таркиби бир хил (C) бўлсада уларнинг ички тузилиши бир-биридан тубдан фарқ қилади. Шунга кўра уларнинг қаттиқлиги ва механик мустаҳкамлиги билан бир-биридан фарқланиб туради. Анизотроп минераллар қаттиқлиги турли йўналишларда ҳар хил бўлса, изотропларида ҳамма йўналишларида бир хил қийматли қаттиқлик кузатилади.

Қаттиқликни маълум шартли birlikда аниқлаш учун МООС шкаласидан фойдаланилади. Бу шкала 10 та эталон минераллардан иборат бўлиб, тартиб рақамига кўра уларнинг қаттиқлиги 1дан 10 гача ошиб боради.

1-жадвал

Моос қаттиқлик шкаласи

Эталон минераллар	МООС шкаласи бўйича қаттиқлиги	Ҳақиқий қаттиқлиги	Қаттиқликни аниқлаш усули	Минералларнинг намунаси
Тальк	1	0.03	Тирноқ билан тирналади	
Гипс	2	0.04	Тирноқ билан тирналади	
Кальцит	3	0.26	Пичоқ билан чизилади	
Флюорит	4	0.75	Пичоқ билан чизилади	
Апатит	5	1.23	Пичоқ билан чизилмайди	
Ортоклаз	6	25	Пичоқ билан чизилмайди	

Кварц	7	40	Ойнани кесади	
Топаз	8	125	Ойнани кесади	
Корунд	9	10.00	Ойнани кесади	
Олмос	10	14000	Ойнани кесади	

Минералларнинг ҳақиқий қаттиқлиги махсус асбоб (склерометр) ёрдамида белгиланади. Бунинг учун корунд минералларнинг қаттиқлигига асос қилиб олинган ва шартли равишда 1000 га тенг дейилган.

Моос шкаласидан фойдаланиб таққослаш усули асосида бир минералнинг иккинчиси юзига суркаганда из қолдиришига қараб ҳар қандай минералнинг қаттиқлигини аниқлаш мумкин. Қаттиқроқ минераллар юмшоқлари юзида чизик қолдиради. Масалан, кальцит минерали гипсни тирнайди. Агар, Моос шкаласига кирувчи эталон минераллардан фойдаланиш имконияти бўлмаса, у ҳолда минералларнинг қаттиқлиги тирноқ (қаттиқлиги 2 га яқин), пўлат пичоқ тирноқ (қаттиқлиги 5 га яқин), шиша синиғи (қаттиқлиги 5.5) билан тирнаб кўриб тахминан аниқлаш мумкин. Кўпгина минералларнинг қаттиқлиги одатда 2 дан 6 гача бўлади.

Уланиш текислиги. Физик таъсири остида кристалл заррачаларнинг уланган жойидан осон ажралиб, усти текис силлиқ ва ялтирамайдиган парчаларга айланиш хусусияти минералларнинг уланиш текислиги дейилади. Минераллардаги қовушқоқлик ҳар хил бўлганлиги сабабли улар сингандан сўнг ҳосил бўлган текислик даражасига мувофиқ қуйидаги 5 турга бўлинади.

1. Ўта мукаммал уланиш текислиги. Минералларни бир тарафдан тирноқ ёрдамида майда пластинкага ўхшаш варақ-варақ бўлиб ажралиш (масалан: слюда, гипс, графит).

2. Уланиш текислиги мукаммал минераллар енгил зарб таъсирида осон ажаралиб усти текис, ялтироқ юзалар ҳосил қилади (масалан: кальцит, тош тузи).

3. Уланиш текислиги ўртача. Болға билан урилганда юзаси нотекис бўлақларга ажралади (масалан: сохта муғуз, флюорит).

4. Уланиш текислиги номукаммал синганда уланиш текислиги билинмайди (апатит).

5. Уланиш текислиги ўта номукаммал, Минералларнинг уланиш текислиги умуман кўринмайди. Болға билан уриб синдирилганда ғадир-будир шакиллар ҳосил бўлади (масалан: корунд, кварц).

Синиши. Уланиш текислиги бўлмаган минераллар синдирилганда уларнинг тасодифий юзалар бўйича майдаланиш хусусияти **синиш** деб аталади. Ҳосил бўлган юзалар ҳарактерига кўра синишнинг бир неча тури ажратилади. Донадор (ангидрит, мрамор, апатит), кесаксимон (каолин), чиғаноқсимон (кварц, хальцедон, опал, магнезит), зрапчасимон асбест, кремён), илмоқли (соф элементлар-олтин, кумуш, мис).

Массаси (зичлиги). Минералларнинг зичлиги химиявий таркибига, чунончи ион ва атомларнинг оғирлигига боғлиқдир. Минералларнинг зичлиги 0,9 дан 23 гача ўзгаради. Табатда учрайдиган асосий минералларнинг массаси 2 дан 10 г/см³ гача бўлиб, 2,5-3,5 г/см³ зичликка эга бўлган минераллар кенг тарқалгандир.

Минераллар массасига кўра 3 гуруҳга бўлинади.

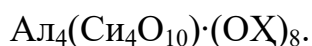
1. Енгил – массаси 2,5 г/см³ гача (гипс, тош тузи, олтингурут ва бошқалар)
2. Ўртача – массаси 2,5 г/см³ дан 4 г/см³ гача (кварц, кальцит, дала шпати б.)
3. Оғир – массаси 4 г/см³ дан юқори (рудали минераллар, гематит, магнетит, соф туғма элементлар).

10-§. Минералларнинг химиявий таркиби ва классификацияси

Табиий минераллар химиявий элементлар ёки бирикмалардан тузилган. Табиатда изоморф аралашмали ва сувли бирикмалардан ташкил топган минераллар кенг тарқалган.

Минералларнинг химиявий анализ қилиш орқали уларнинг эмпирик ва структура кўринишдаги химиявий формулаларини ёзиш мумкин. Эмпирик формула ёрдамида минерал таркибига кирувчи элементларнинг миқдорий нисбати аниқланади. Таркиби уларнинг химиявий формуласи билан белгиланади.

Масалан, каолинит: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Минералларнинг структура формуласи эса элементлар нисбатидан ташқари минерал структурасида уларнинг ўзаро боғланиш характерини ҳам ифодалайди. Масалан, каолинит минералининг структура формуласи қуйидаги кўринишда ёзилади:

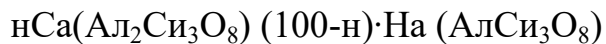


Минерал таркибидаги турли-туман аралашмаларни химиявий формулада ифодаб бўлмайди.

Минераллар изоморфизм (тенг шаклли) ва полиморфизм (кўп шаклли) хоссаларга эга. Изоморфизм ҳар хил таркибли кристалланган моддаларнинг кристалл структураси билан бир хил бўлиб таркиби узлуксиз ўзгарувчан аралашмалар ҳосил бўлади. Масалан, бир валентли натрий ва калий молекулаларини икки валентли кальций, магний, темир ва уч валентли алюминий, темир ва бошқалар билан ўрин алмашади. Шунингдек, мураккаб молекулали изоморф бирикмалар ҳам учрайди.

Изоморф бирикмаларнинг химиявий таркиби маълум бир чегарада ўзгарса уларнинг химиявий формуласи қуйидаги кўринишда ёзилади: масалан, $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_4$ минералларнинг формуласида Mg ва Fe ионлари ўзаро ўрин алмашади. Нисбатан мураккаб изоморф бирикмали лабрадор минералларнинг химиявий формуласи эса қаттиқ эритмалар альбит Na

($\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_8$) ва апортит Са ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) лардан иборат шунга кўра лабрадор формуласи қуйидагича ёзилади.



Полиморфизм деб муайян кристалл моддаларнинг ташқи омилларнинг (асосан температуранинг) ўзгариши билан кристалл структуралари шаклини шунга боғлиқ равишда физик хусусиятларини ҳам бир хил, бир неча марта ўзгартира олиш қобилиятига айтилади. Масалан, углероднинг полиморфизм турларига олмос ва графитни кўрсатиш мумкин. Уларнинг таркиби бир хил бўлса ҳам физик хусусиятлари бир-биридан кескин фарқ қилади.

Минераллар таркибида сув ҳам учрайди. Сув минераллар таркибида қандай йўл билан ушланиб туришига қараб:

- кристалланган модда тузилишида иштриок этмайдиган эркин сув;
- минераллар кристалл структурасига кирадиган кристаллизацион ёки боғланган сувга бўлинади.

Минераллардаги эркин сув (цеолит, коллоид, гидроскопик) минерал моддаларнинг кристалл тузилишида бевосита иштриок этмаслиги билан ҳарактерланади. У минерални қиздирганда 110^0 С дан ошиқ темпеартурада ажралиб чиқади.

Кристалл структурадаги “Боғланган сув H_2O молекуласи шаклида бўлиб, шу структурада қатъий белгиланган жойларни эгаллайди. Сув молекулаларнинг миқдори бошқа таркибий қисмлар билан оддий нисбатларда бўлади. Масалан, $\text{CaCO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ гипс, уни қиздиргандан кейин CaCO_4 қолади.

Минераллар табиатда турли-туман физик ва химиявий термодинамик шароитларда маълум температура, босим остида пайдо бўлади. Мураккаб таркибли силикат эритма-магманинг ер қобиғида совиб қотишидан ҳосил бўлган минеарллар (кварц, дала шпати, слюда ва бошқалар) бирламчи ҳисобланади. Тоғ жинси ҳосил бўлгандан кейин унга ҳаво, сув температура ва тирик организмлар таъсирида нурашдан ҳосил бўладиган минераллар

(каолин, хлорит, эпидот, монтмориллонит, гидрослюда ва бошқалар) иккиламчи минераллар дейилади.

Минераллар химиявий таркибига кўра 10 та гуруҳга бўлинади.

1 Соф элементлар

Олтин- Ау, Плотина-Рт, Олмос- С, Графит– С, Кумуш-Ад, Олтингугурт-С

2 Сульфидлар гуруҳи

Галенит-РвС, Пирит FeS_2 , Халькопирит- CuFeS_2 , Сфалерит- ZnS , Молибденит- MoS_2 , Киноварь- HgS

3 Галоидлар гуруҳи

Галит- NaCl , Сильвин – KCl , Флюорит CaF_2

4. Оксидлар гуруҳи

Кварц- SiO_2 Хромит- FeCr_2O_4 , Корунд- Al_2O_3 , Магнетит- Fe_2O_4 , Гематит- Fe_2O_3

5. Гидрооксидлар гуруҳи

Опал- $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

6. Карбонатлар гуруҳи

Кальцит CaCO_3 , Доломит- $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, Сидерит- FeCO_3
Магnezит- MgCO_3 , Лимонит – $\text{FeO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$

7. Фосфатлар гуруҳи

Апатит- $\text{Ca}_3(\text{Fe,Al})(\text{PO}_4)_3$, Фосфорит- $\text{Ca}_3\text{P}_2(\text{PO}_4)_3$,

8. Сульфатлар гуруҳи

Ангидрит– CaSO_4 , Барит- BaSO_4 , Гипс- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Мирабилит- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

9. Вольфраматлар гуруҳи

Вольфрамат-(Fe, Mn) WO_4 , Шеелит- CaWO_4 , Хлорит– Fe,
Mg) $\cdot \text{Al}(\text{OH})_3 \cdot (\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$

10. Силикатлар гуруҳи

Олвин– $(\text{Mg, Fe})_2[\text{SiO}_4]$, Авгит- $\text{Ca}(\text{Mg, Fe, Al})[(\text{Si, Al})_2\text{O}_5]$,
Мусковит- $\text{K} \cdot \text{Al}_2(\text{OH})_2 \cdot (\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$, Тальк- $\text{Mg}_3(\text{OH})_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}]$,

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Минерал деб нимага айтилади?
2. Минераллар табиатда қандай ҳолатларда учрайди?
3. Минераллар қандай тузилишларга эга?
4. Жинс ҳосил қилувчи минераллар деб қандай минералларга айтилади?
5. Минералларнинг физик хусусиятларига нималар киради?
6. Минералларнинг қттиқлиги деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
7. Минераллар химиявий таркиби бўйича қндай гуруҳларга бўлинади?

IV-БОБ. ПЕТРОГРАФИЯ АСОСЛАРИ

11-§. Петрография ҳақида умумий тушунча

Тоғ жинсларини текшириш катта назарий ва амалий аҳамиятга эгадир.

Петрография, умуман бу тун ер пўстидаги ёки унинг айрим қисмларидаги тоғ жинсларининг кимёвий ва минералогик таркиби ҳамда келиб чиқишини ўрганади. Бинобарин петрография бирон - бир ҳудуднинг геологик тарихини тўғри тасаввур қилишга илгари топилган фойдали қазилмаларни тўғри баҳолаш ва янги қазилмаларни қидириб топишга ёрдам беради. Бундан ташқари, тоғ жинсларини қурилиш хом ашёлари сифатида ишлатиш усуллари ва турларини тўғри танлашга ёрдам беради.

Тоғ жинслари хилма-хил ва мураккаб бўлганлиги учун уларнинг хусусияти ва таркиби ҳар хил. Бинобарин, бу тоғ жинсларининг текшириш усуллари ҳам турлича. Улар учта йирик гуруҳга бўлинади.

1.*Оптик усуллар.* Мазкур гуруҳ кристалооптика, иммерсия, Феодоров столчаси билан текшириш усуллари ўз ичига олади. Бу усуллар минералларнинг оптика хусусиятларини махсус оптика асбоблари, умуман поляризацион микроскоп билан текширишга асосланган.

2.*Кимёвий ва физико-кимёвий усуллар.* Бу усулда тоғ жинслари ва уларни ташкил этган айрим минералларнинг таркибини мукаммал ўрганиш ва уларни вужудга келишини физико-кимёвий қонунлар нуқтаий назаридан талқин этди. Бу усуллар қуйидагилардан иборат:

- а) петрокимё усули;
- б) минералогик геокимёвий текшириш усули;
- в) эксперимент тажриба усули.

Буларнинг ичида эксперимент яъни, тажриба ишлари алоҳида ўрин тутади. Олимлар катта босим остида ва юқори температурада тажриба ўтказиб, сунъий йўллар билан турли минераллар ва тоғ жинсларининг бирикмасини ҳосил қиладилар. Бу усулларнинг барчаси тоғ жинсларнинг пайдо бўлишини аниқлашга ёрдам беради.

Энгмуҳим тоғ жинсларининг қурилиш саноатига яроқли ёки яроқсизлигини, тектоника жараёнларига алоқасини билиш учун турли аппаратлар ёрдамида уларнинг зичлиги, электр иссиқлик ҳамда сейсмик тўлқинларини ўтказувчанлиги каби хусусиятлари ўрганилади.

3. *Далада ўтказиладиган текширишлар.* Бу усулда тоғ жинсларининг маълум майдонга тарқалиш, уларнинг табиатда тутган ўрни, шакли ва бири-бирига бўлган муносабати аниқланади.

Далада ўтказиладиган текширишлар кесмалар ҳамда турли тоғ жинсларнинг диққатига сазовор қисмларини махсус ҳариталар тузиш, фотосуратлар олиш ёки расмини чизиш билан қайд этилади. Шунингдек, шлифлар ясаш, анализлар қилиш учун керак бўлган миқдода тошлардан намуналар олинади.

12-§. Кристаллооптика, изотроп ва анизотроп моддалар ҳақида тушунча

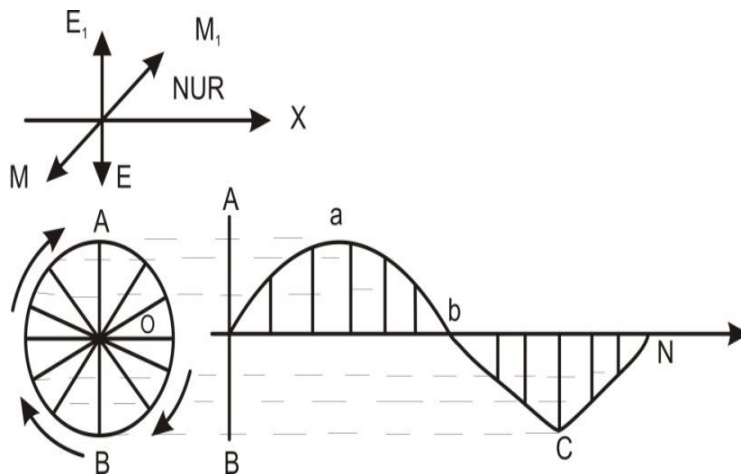
Петрографиянинг текшириш усулларида бири оптик усулдир. Оптик усули ўзининг мукамал ва осонлиги жиҳатидан баъзи кристалланган жинс ва минералларни ўрганишда биргина усулдир. Бу усулда минералларнинг оптик хусусиятлари поляризацион микроскоп ёрдамида аниқланади.

Минералларнинг оптик кўрсаткичлари уларнинг кристалл шакллари, таркиби ва симметрия қонунятларига боғлиқ бўлганлиги учун *кристаллооптика* усули дейилади.

Кристаллооптика усули ёрдамида кристал тузилишга эга бўлган минераллардан нур тўлқинларининг ўтиш ҳодисалари ўрганилади. Кристаллооптика асосан нурни ва унинг турли шароитда тарқалишини кузатиш орқали олиб боради.

Ҳозирга замон физиклари тассавурича, нур электромагнит тўлқинларини ўрганувчи фаннинг бир қисмидир.

Электромагнит тўлқинлари электр $/E-E_1/$ ва магнит $/M-M_1/$ тўлқинларидан иборат. Бу тўлқинлар бир-бирига ва шу билан бирга ёруғлик энергияси (нур)нинг тарқалиш йўналишига перпендикулярдир (7-расм). Худди мана шу ёруғлик энергияси тарқаладиган йўналиш нур деб аталади.



О-А- амплитудаси

Т- тебрасниш даври.

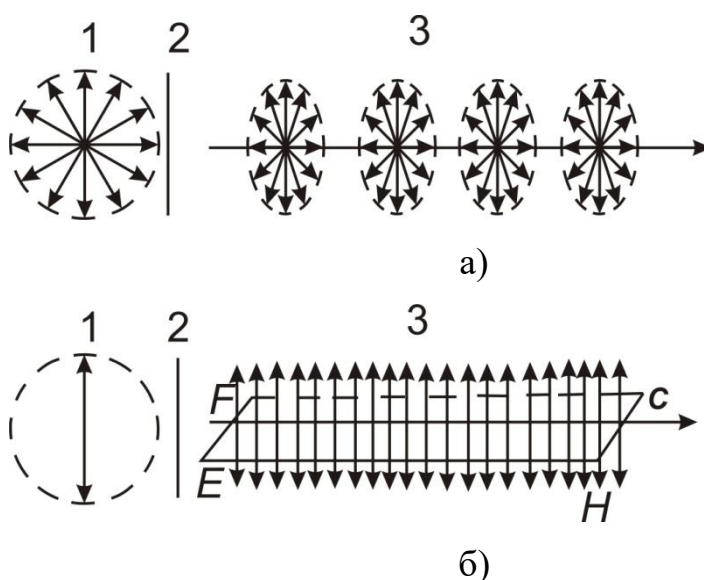
7-расм. Ёруғлик энергиясининг тарқалиш йўналиши.

Минералларни тўғри аниқлашда нурни синдириш кўрсаткичи муҳим кўрсаткичлардан бири ҳисобланди.

Ёруғлик икки хил бўлади.

1. *Оддий нур* - бу ёруғлик тўлқинлари йўналиш чизиғига доим перпендикуляр бўлган ҳолда унинг ҳар хил қисмасида тебраниб боради.

2. *Поляризацияланган нур* – ёруғлик фақат бир текисликдагина тебраниб боровчи тўлқинлардан иборат бўлади яъни, тўлқинларнинг фақат бир текисликдагин тебранувчи қисми қолиб, бошқа томондагиларни эса бирор жисм ёки муҳитда ютилган яъни, поляризациялашган бўлади.



8-расм. Нурлар схемаси а) оддий нур; б) поляризацияланган нур.

1-нуқтанинг кўндаланг кесими; 2-унинг ён кесими; 3-йўналиши.

ЕФ-Ч- поляризация текислиги.

Поляризацияланган нур қуйидаги шартларга жавоб бериши яъни:

- 1) ёруғлик манбаининг битта бўлиши;
- 2) бир тексилиқда тебраниши;
- 3) бир йўналишда бўлиши, бир хил тўлқин узунлигига эга бўлиши керак.

Ер пўстида учрайдиган минераллар оптик хусусиятларига кўра икки асосий катта гуруҳга бўлинади;

1. Оптик изотроп гуруҳ.
- 2 Оптик анизотроп гуруҳ.

Оптик изотроп гуруҳга куб сингонияли минераллар ва аморф моддалар киради. Уларнинг тузилиши, хусусан оптик хусусиятлари (нур тарқалиш тезлиги ва синиш кўрсаткичи) ҳамма йўналишида бир хилдир. Куб сингонияли изотроп минераллардан флюорит, гранит, шпиеел ва бошқаларни аморф моддаларга эса сунъий шиша ва вулқон шишаси, апал, қахрабо (янтар), смола кабиларни кўрсатиш мумкин. Изотроп жисимларнинг зичлиги ҳамма йўналишда бир хил. Бундай хусусият жисимларнинг хоссаларини белгилаш ва баҳолашда катта аҳамиятга эга.

Оптик анизотроп жинсларда бу хусусиятлар бутунлай бошқача бўлади. Бу гуруҳга гексогонал, тетрогонал, ромбик, моноклин ва триклин сингонияли минераллар киради.

Минералларнинг хоссаларини белгилаш ва баҳолашда уларнинг оптик хусусиятларининг аҳамияти каттадир. Демак, бу хусусиятлар минераллар ташкил қилган тоғ жинсларининг хосса ва хусусиятларига тўғридан - тўғри таъсир қилади. Шунинг учун тоғ жинсларини ўрганишда минералларнинг оптик хусусиятларини баҳолаш алоҳида аҳамиятга эга.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Петрография қандай фан?
2. Тоғ жинсларини текширишда петрографик усуллар ва уларнинг турлари.
3. Кристаллооптика нимага асосланган?

13-§. Тоғ жинслари ҳақида умумий тушунча ва уларнинг генетик классификацияси

Ернинг қаттиқ қобиғи-литосфера тоғ жинслари ва минераллардан ташкил топган.

Бир ёки бир нечата минераллардан ташкил топган табиий бирикмаларга *тоғ жинси* дейилади. Минерологик таркиби жиҳатидан қуйидагиларга бўлинади:

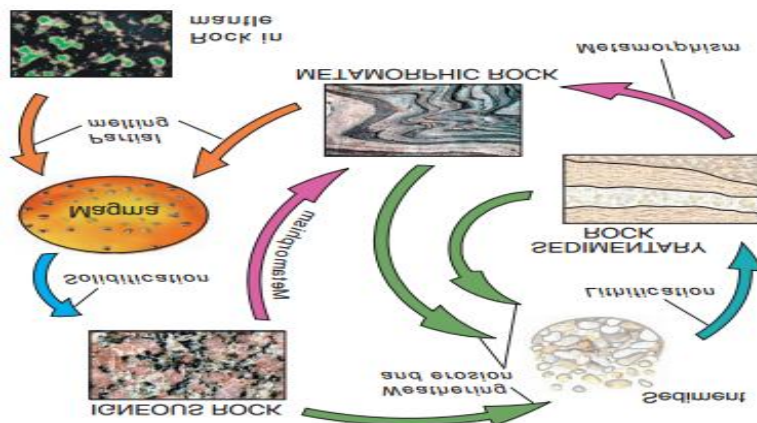
1. Мономинерал тоғ жинси.
2. Полиминерал тоғ жинси.

Мономинерал тоғ жинслари деб бир минералдан ташкил топган тоғ жинсларига айтилади. Мисол, мармар, гипс.

Полиминерал тоғ жинси деб икки ва ундан ортиқ минералдан ташкил топган тоғ жинсларига айтилади. Мисол, гранит, базальт, лёсс.

Тоғ жинслари ҳосил бўлиши шароитига қараб учга бўлинади: (9-расм)

1. Магматик тоғ жинси.
2. Чўкинди тоғ жинси.
3. Метоморфик тоғ жинси.



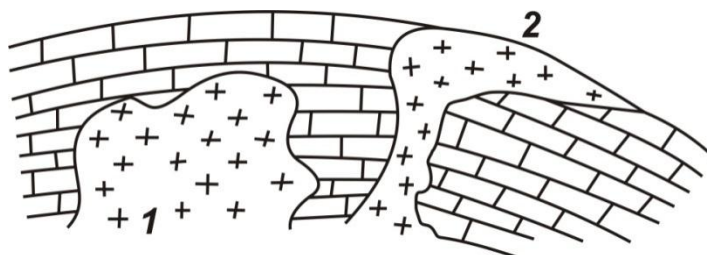
9-расм. Тоғ жинсларнинг пайдо бўлиши схемаси.

14-§. Магматик тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, классификацияси, таркиби ва ётиш шакллари

Магматик тоғ жинслари ер остидаги ҳамирсимон магмани ер устида ёки ер остида кристалланишидан ҳосил бўлади. Ер остида-магманинг кристалланишдан ҳосил бўлган тоғ жинслари *интрузив тоғ жинслари* деб аталади.

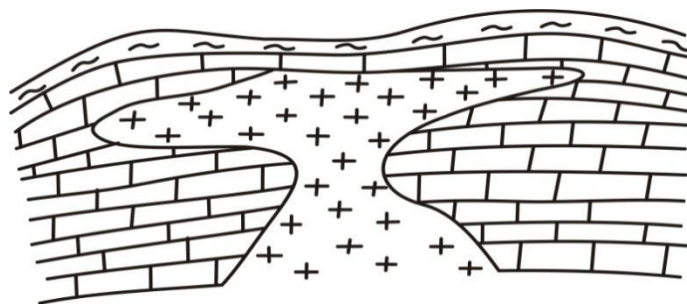
Ер устида лаванинг кристалланишидан ҳосил бўлган жинслари-*эффузив тоғ жинслари* деб аталади.

Магматик тоғ жинсларининг ётиш формалари 10-расмда кўрсатилган.



10-расм. Магматик жинсларнинг магмадан ҳосил бўлиш схемаси
1- чуқурликдаги; 2- ер устига чиқиб қолганлари.

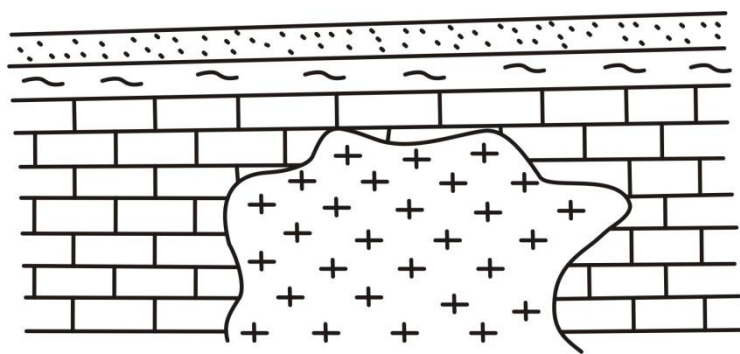
Интрузив жинсларнинг ётиш шакллари: Лакколит, Батолит, Лакколит-Ер пўстида дўмбоқ ёки қўзиқорин шаклида қотган магма лакколитлар деб аталади (11-расм).



11-расм. Лакколит схемаси.

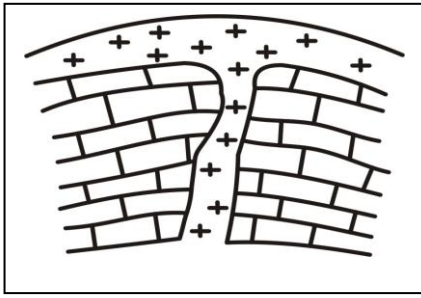
Лакколитларнинг таги тахминан горизонтал, усти қабарик ёки гумбаз шаклида бўлади. Лакколит асосан чўкинди жинслар орасига кириб қолган интрузив жинсдир. Лакколит ер юзасидан 0,5-3 км чуқурликда учрайди.

Лакколитнинг устидаги тоғ жинслари ювилиб, лакколит гумбаз шаклида ер юзасига чиқиб қолиши мумкин.

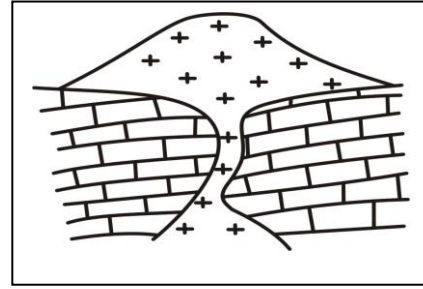


12-расм. Батолитнинг кесилган кўриниши.

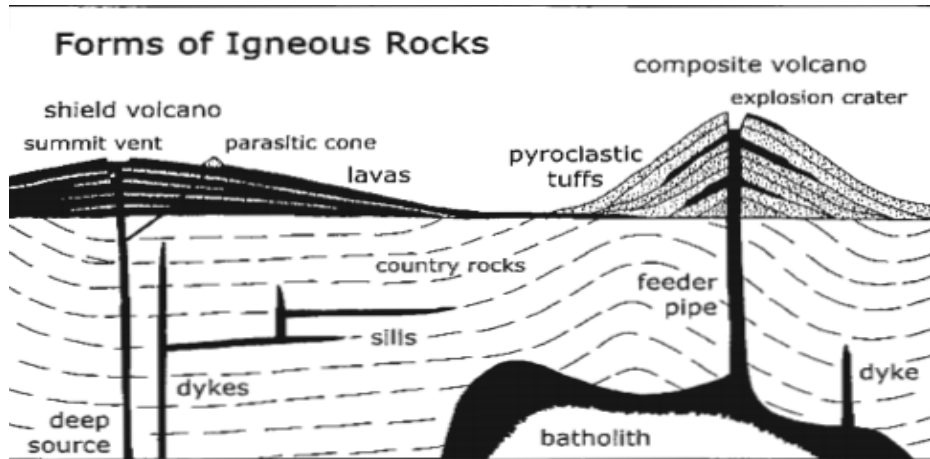
Батолит-қурилиши жиҳатидан лакколитдан фарқ қилиб, ҳосил бўлиш жараёни лакколит билан бир хил (12-расм). Эффузив магматик тоғ жинслари табиатда қоплама (13-расм) ва гумбаз (14.-расм) шаклларда ётади.



13-расм. Қоплама.



14-расм. Гумбаз.



Магматик тағ жинсларининг ётиш шакллари.

Магматик тоғ жинслари SiO_2 билан нечоғлиқ тўйинганига қараб гуруҳларга бўлинади.

Таркибида $\text{SiO}_2=65-52\%$ бўлган гуруҳ ўрта тоғлар жинслари деб аталиб, бу гуруҳга сиенит, диорит, порфирит, трахит, андезит мисол бўлади.

Асосли тоғ жинслар гуруҳига; дала шпати, нордон плагиоклазлар ва кам миқдорда қора рангли минераллардан ташкил топган бўлади. Бу тоғ жинслар гуруҳи таркибида $\text{SiO}_2=52-40\%$ бўлади ва гуруҳга габбро, диабаз, базалт мисол бўлади.

Ультра асосли тоғ жинслари таркибида SiO_2 нинг миқдори 46% дан кам бўлиб, бу гуруҳга передотит ва дунит мисол бўлади. Минералогик таркибини авгит, оливин, рудали минераллар ташкил этади.

15-§. Магматик жинсларнинг структураси ва текстураси.

Тоғ жинсларининг структураси деганда тоғ жинсини ташкил этувчи заррачаларнинг ўлчами, шакли ва минералларнинг миқдори тушунилади. Тоғ жинсларининг бирини иккинчисидан ажратишда структурасини ўрганиш катта аҳамиятга эга.

Магматик тоғ жинсларининг структураси магманинг қандай босқичларда кристалланишига боғлиқ бўлиб, у турли хилда бўлиши мумкин.

Тўла кристалл структура – бу структура интрузив тоғ жинслари учун характерли бўлиб, ер остидаги магма тўла кристалланади. Кристалланиш натижасида ҳосил бўлган тоғ жинсини ташкил этувчи минераллар аниқ қирраларга эга бўлади. Бу гуруҳга гранит, сиенит, биотит, габбро мисол бўлиб, батолит, лакколлит, лополит ҳолида учрайди.

Порфирли структура. Бу турдаги структура томирлар орасидаги ва эффузив тоғ жинслари учун характерли. Текис кристалланмаган юзада яхши кристалланган минерал заррачалари ажралиб туради. Бу гурпуага порфир ва порфиритлар мисол бўлади.

Ўрта кристаллик структура. Бу турдаги структура эффузив тоғ жинсларига тегишли бўлиб (базальт), бу гуруҳ тоғ жинсларининг кристалл заррачаларини фақатгина микроскоп орқали кузатиш мумкин.

Шишасимон ва ғовакли структура. Магманинг совиши натижасида минерал заррачалар кристалланишига улгура олмай шишасимон текис аморф шаклини олади. Бу гуруҳга вулқон шишаси, обсидиан мисол бўлади.

Лаванинг кристалланиш даврида интенсив газ ажралиб чиқиши натижасида, ғовакли тоғ жинси пемза ҳосил бўлади.

Текстура минералларини ўзаро характерловчи тушунча бўлиб, қуйидаги турларга бўлинади: массив, ипаксимон, сланец типидagi текстуралар. Гранит, габбро-массивига, мarmар-ипаксимонга, сланецлар-сланец текстураларига мисол бўлади.

16-§. Энг муҳим магматик тоғ жинсларининг асосий турлари ва қурилишда ишлатилиши

Нордон жинслар. Магматик жинслар орасида энг кўп тарқалган. Уларга гранит ва унинг отқинди хиллари липорит, вулқон шишаси ва бошқалар киради.



Гранит жуда мустаҳкам тоғ жинси, унинг ранги оч кулранг, пушти ёки қизил бўлади. Жинс ҳосил қилувчи минераллардан дала шпати (миқдори 40-60%), кварц (25-30%), рангли минераллардан слюда, амфибол (5-10%), кам учрайдиган акцессор минераллар апатит, сфен, циркон, пирит, магнетит ва бошқалар бор. Заррачаларнинг катталигига қараб майда, ўрта ва йирик донали гранитлар бўлади. Текстураси массивдир зичлиги $2,6-2,7 \text{ г/см}^3$ бўлиб, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 160-250 МПа. Умуман гранитлар мустаҳкам ва нураш жараёнига чидамли бўлади. Лекин, табиий ҳолатда уларнинг мустаҳкамлиги дарзлик даражасига боғлиқдир.

Гранит Ўрта Осиё ва Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Улар асосан Қурама, Нурота, Тяньшан, Хисор ва бошқа тоғларда кенг тарқалгандир. Гранит жуда яхши қурилиш материали бўлиб, пардозлаш ашёси сифатида кенг қўлланилади. Ҳозирги пайтда Ўзбекистон ҳудудида гранит қазиб олаётган йирик қуйидаги конлар мавжуд: Чимган, Чаркасар, Гурмаксай, Козгансай, Тузбулақ ва бошқалар.



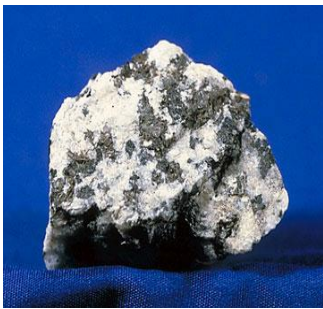
Липарит –кимёвий таркибига кўра гранитга яқин бўлса ҳам у эффузив-жинс ҳисобланади. Ранги оч сариқ ва оч кулрангдир. Структураси порфирли бўлиб, шишасимон массада, дала шпати, кварц, биотит минералларининг заррачалари учрайди. Зичлиги $2,4-2,65 \text{ г/см}^3$ бўлиб,

сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 130-180 Мпани ташкил этади. Нураш жараёни натижасида чақик бўлақларга ажралиб аста-секин гилга айланади. У қурилиш материали сифатида ҳамда иморат ва иншоот деворларини пардозлашда кенг ишлатилади. Липаритнинг кўриниши шишасимон бўлиб, вулқон шишасига обсиднан ва пемза киради.



Пемза –зичлиги 1 г/см^3 дан кам бўлган оқ кулсимон, сариқ тусли кўпиксимон жинс. У иссиқлик тутувчи бетон, цемент, бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.

Ўрта жинсларга ер пўстининг чуқур қисмида ҳосил бўлган диорит, сиенит ва уларнинг эффузив тури андезит киради



Диорит–ранги тўқ ва оч ранг, кулрангдир. Тўла кристалланган донадор жинс. Минерал таркиби асосан плагиоклаздан (65-70%) иборат, рангли минераллар 30% ни ташкил этиб, амфибол, авгит, биотитлардан иборатдир. Зичлиги $2,6-2,9 \text{ г/см}^3$.

Сиқилишига мустаҳкамлиги 180-240 Мпадан иборат. Диорит яхши силлиқланади ҳамда иморат ва иншоот деворларини пардозлашда ишлатилади. Нураган диоритлар қурилиш ишлари учун яроқсиздир.



Габбро –қум, тупроққа тўйинмаган, массив асосли интрузив жинсдир. Ранги қорамтир-яшил, яшил-кулранг. Минерал ва кимёвий тузилишига кўра таркибида кварц минералининг бўлмаслиги билан гранитдан фарқ қилади. Таркибида асосли плагиоклаз, пироксен, амфибол учрайди.

Йирик ва ўрта донали структурали, массив ва йўл-йўл текстуралидир. Зичлиги $2,9-3,1 \text{ г/см}^3$ мустаҳкамлиги 80-360 Мпа. Габбро ўта мустаҳкам жинс бўлиб, қурилиш хомашёси, безак тош сифати ва ҳайкалтарошлиқда кенг

ишлатилади. Шундай конлардан бири Тошкент вилоятининг тоғли ҳудудида-Ақчин конидир.



Базальт–габбронинг эффузив тури, қора, қорамтир кулранг, зич, айрим ҳолларда ғовакли жинслардир. Структураси кўзга кўринмас даражада кристалли ёки майда кристалли. Текстура-си массив жуда кам-ғовакли. Таркибида оливин, авгит ва плагиоклаз

учрайди. Зичлиги $3,0-3,3 \text{ г/см}^3$, ўта мустаҳкам жинс бўлиб, мустаҳкамлиги 300-350 Мпа, баъзида 500 Мпа ҳам бўлади. Нурашга жуда чидамли. Иншоот деворларини безашда, кўчаларни қуриш ва йўлларни қоплашда ишлатилади.

Андезит –диоритнинг эффузив тури бўлиб, кулранг, қўнғир рангли, устунсимон ва плитасимон бўлақларга ажралади. Минералогик таркиби диоритга ўхшаш. Структураси порфирлли, массив текстурали, зичлиги $2,7-3,1 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 140-250 Мпа. Ўрта Осиёда кенг тарқалган. У кислотага чидамли бўлганлиги учун қурилиш материали ва безак тошлар сифатида ишлатилади.

Ультра асосли жинсларга пироксенит, перидотит, дунитлар киради ва таркибида дала шпати ва кварц деярли учрамаслиги билан бошқа жинслардан фарқ қилади.

Пироксенит –тўқ яшил, қора, тўла кристалланган, массив жинс. Асосан пироксен ва оливиндан ташкил топган. Зичлиги $3,0-3,4 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 250-300 Мпа. Қурилиш хомашёси сифатида кенг ишлатилади.

Перидотит –тўла кристалланган, йирик донали, массив тўқ кулранг, қорамтир тусли жинс. Оливин ва қисман пироксендан ташкил топган. Зичлиги $3,0-3,4 \text{ г/см}^3$, ўта мустаҳкам жинс. Қурилиш хомашёси сифатида кенг ишлатилади.

Дунит –тўқ яшил ёки сарғиш-яшил тусдаги ўрта ва майда донадор, майда кристалли массив жинс. Асосан оливиндан ташкил топган. Ўта

мустаҳкам жинс, қурилиш хомашёси сифатида ва оловга чидамли гишт ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Тоғ жинси деб нимага айтилади?
2. Тоғ жинслари таркибига кўра неча гуруҳга бўлинади?
3. Тоғ жинсларининг пайдо бўлишига қараб қандай гуруҳларга бўлинади?
4. Магматик тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади?
5. Магматик тоғ жинслари магманинг совиб қотиш шароитига қараб қандай гуруҳларга бўлинади?
7. SiO_2 миқдorigа қараб магматик тоғ жинслари қандай тавсифланади?
8. Интрузив магматик тоғ жинслари қандай шаклларда ётади?
9. Интрузив магматик тоғ жинслари қандай структураси ва текстураси эга?
10. Эффузив магматик тоғ жинслари қандай шаклларда ётади?
11. Магматик тоғ жинслари қандай қурилиш материаллари сифатида ишлатилади?

17-§. Чўкинди тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, ётиш шароити ва классификацияси

Магматик, метоморфик ва қадим даврда ҳосил бўлган чўкинди жинс лар вақт ўтиши билан аста-секин емирилади, нурайди. Бу жараён атмосфера, гидросфера ва иқлим таъсирида бўлади. Жинслар емирилиши натижасида майда заррачалар ва бўлақлар ёки минерал моддалар ҳосил бўлади. Заррача ва бўлақчалар, эриган минерал моддалар, ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқлари қуруқликда, сув ҳавзаларининг тубида йиғилиб чўкинди ҳосил қилади ва вақт ўтиши билан бу чўкиндилар тоғ жинсларига айланади ва улар умумий ном билан *чўкинди жинслар* деб аталади.

Чўкинди жинслар катта бир гуруҳи бўлиб, литосферанинг 5% ташкил қилади, шунга қарамай бу жинслар ер юзасининг 75% майдонини қоплаб ётади.

Чўкинди жинслар бошқа жинслардан қуйидаги асосий белгилари билан кескин фарқ қилади: уларнинг қалинлиги бир неча сантиметрдан бир неча юз метр, баъзан бир неча километргача етади. Улар турли шаклларда ҳар хил омиллар таъсирида ҳосил бўлганлиги учун таркиби ва физик-механик хоссалари бир-биридан тубдан фарқ қилади. Чўкинди жинслар қатлам-қатлам бўлиб, асосан горизонтал ҳолатда ётади. Уларнинг таркибида ўсимлик ва ҳайвонотларнинг тош қотган қолдиқларини учратиш мумкин.

Чўкинди тоғ жинсларининг қалинлиги 10-15 км. ўртача қалинлиги 3 км.ни ташкил этади.

Чўкинди тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш жараёни 3 босқичдан иборат:

1. Гипрогенез-емирилиш ва емирилган маҳсулотларни бошқа жойларга олиб кетиб, чўкинди ҳосил қилиши.
2. Седиментация- чўкиндининг йиғилиши ва ҳосил бўлиши.
3. Диогенез - чўкиндининг тоғ жинсларга айланиши.

Чўкинди тоғ жинсларини ҳосил бўлишининг 3 босқичи **литогенез** деб аталади.

Чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлишига кўра учта асосий гуруҳга бўлинади:

- 1.Механик йўл билан ҳосил бўлган жинслар.
- 2.Кимёвий йўл билан ҳосил бўлган жинслар.
- 3.Органик йўл билан ҳосил бўлаган жинслар.

Механик чўкинди тоғ жинслари ва қурилишда ишлатилиши.

Механик чўкинди тоғ жинслари метоморфик, магматик ёки чўкинди тоғ жинслари нураши натижасида ҳосил бўлган турли катталиқдаги заррачалар йиғиндисидан иборат. Чўкинди тоғ жинслари зарраларининг катта-кичиклиги ва уларнинг боғланган-боғланмаганлигига кўра; а) заррачалари боғланмаган ва б) заррачалари боғланган чақик чўкинди тоғ жинслари гуруҳларига бўлинади.

Заррачалари боғланмаган чақик чўкинди тоғ жинслари. Бу гуруҳга йирик заррачаларнинг диаметри 0,05 мм ва ундан ҳам катта яъни, таркибида

валун (катта юмалоқ тош), харсанг тош, шағал, гравий, шебен, дресва (ўткир қиррали майда шағал) ва бир-бирига пухта ҳамда жипс ёпишган цементланган хар-хил ўлчамли шағаллардан иборат бўлган конгломератлар, брекчия, кумтошлар ва бошқалар киради.

Заррачалари боғланмаган чақик чўкинди тоғ жинслари зарраларининг ўлчамига кўра классификацияланади. 1-жадвалда келтирилган заррачалар тоғ жинси таркибида 50% дан ортиғини ташкил қилса, шу зарранинг номи тоғ жинсига берилади. Масалан, кумнинг таркибида 1-2 мм катталикидаги заррачалар 50% дан ортиқ бўлса, у кум-йирик кум деб аталади. Умуман юқорида келтирилган заррачалари боғланмаган чўкинди тоғ жинслари нам ва куруқ ҳолатда бўлишига қарамай уларнинг хусусиятлари бир хилдир. Улар яхши сиқилмайди, шунинг учун иншоотларга пойдевор ҳисобланади.

Заррачалари боғланган чақик чўкинди тоғ жинсларига гил, мергел (гил ва кальций карбонат аралашмаси), супес, сугленок, гилли сланецлар, лёсс ва лёссимон тоғ жинслари киради. Гил деб майда (диаметри 0,002 мм кичик) заррачалардан иборат ва кўп миқдорда сувни (3 дан 60% гача) шимиб олиш қобилиятига эга бўлган тупроқ минерал массалар тўпламига айтилади. Гил қуриганда унинг ҳажми камайиб ёрилади. Гил сув ўтказмайди, бошқа жинсларга нисбатан петрографик таркиби жиҳатидан оддий алюмосиликатлардан иборат бўлиб, унга темирнинг тузли окисдлари ва бошқа минераллар аралашган бўлади. Умуман гилларнинг таркиби жуда ҳам ўзгарувчан бўлади. Гиллар ўз таркибига қараб, пластик бўлмайди ёки юқори даражада пластик бўлади. Гилларнинг келиб чиқиши турличадир. Музлик гиллар, денгиз гиллари, океан гиллари ва бошқа гиллар бўлади. Энг кўп гил ётқизиқлари денгизда ҳосил бўлади.

Чақиқ жинсларнинг заррачалар ўлчамига қараб классификацияси

2-жадвал

№	Жинслар номи	Ўлчами мм.да	№	Заррачалар номи	Ўлчами мм.да
1	Йирик валунлар, йирик харсанг тошлар	800-400	9	Майда гравий, майда дресва	6-2
2	Ўрта валунлар, ўрта харсанг тошлар	400-200	10	Йирик кум	1-2
3	Майда валунлар, майда харсанг тошлар	200-100	11	Ўртача кум	1-0,5
4	Йирик шағал тош, йирик шебен	100-80	12	Майда кум	0,5-0,25
5	Ўртача шағал, ўртача шебен	80-40	13	Жуда майда кум	0,25-0,05
6	Майда шағал, майда шебен	40-20	14	Йирик чанг Майда чанг	0,05-0,01 0,01-0,002
7	Йирик гравий, йирик дресва	20-10	15	Йирик гил	0,002-0,001
8	Ўртача гравий, ўртача дресва	10-6	16	Майда гил	0,001

Халқ хўжалигида гиллар жуда ҳам муҳим рол ўйнайди. Улар айниқса, курилиш ишларида кўп ишлатилади: ғишт тайёрлашда, канализация трубалари, черепица ва кўпроқ йўллар учун материал сифатида ишлатилади. Гилнинг таркибида оз миқдорда CaCO_3 бўлса, улар оҳакли ёки мергелли гил дейилади, агарда CaCO_3 , MgCO_3 тузлари тоғ жинси таркибининг 40-60% ни ташкил этса, қолган қисми эса гил заррачаларидан иборат бўлса, улар мергел деб аталади. Шундай қилиб, мергел гили билан кимёвий жинслар ўртасида

ҳосил бўлган чўкинди тоғ жинси ҳисобланади. Гиллар устида иморат курганда уларнинг минералогик таркибини яхши билиш зарур, чунки гиллар таркибида баъзи минераллар сув таъсирида шишиш хусусиятига эга бўлади.

Супес, суглинок тоғ жинслари улар таркибидаги гил заррачаларининг фоиз миқдориغا қараб номланган. Агар, гилли тоғ жинсида чангли заррачалар миқдориغا нисбатан қумли заррача кўп бўлса, у ҳолда тоғ жинсининг номига чангли деган сўз қўшиб ёзилмайди.

Мисол: сугленок оғир, супес у енгил ва ҳоказо.

Бундан ташқари, гилли жинсларга пластиклик сонига қараб ҳам ном берилади. Пластиклик сони гилли тоғ жинсларининг таркибидаги гилли заррачаларнинг миқдориغا боғлиқ бўлиб, қуйидагича классификацияланади (2-жадвал).

Гил заррачаларининг миқдориغا қараб гилли жинсларнинг номини аниқлаш.

(В.В.Охотиндан)

3-жадвал

№	Тоғ жинси (грунт) нинг номи	Заррачалар миқдори % ҳисобида			
		Гиллар 0,002 мм	Чанглар 0,002-0,05	Қумлилар 0,05-2 мм	Гравийлилар 2-20 мм
1	Оғир гил	60			
2	Енгил гил	30-60			
3	Суглинок				
4	Оғир чангли суглинок	20-30			
5	Ўртача чангли	15-20	кўп қумликка	кам чанглигига	10
6	Енгил чангли супес	10-15	нисбатан	нисбатан	
7	Оғир чангли	6-10			
8	Енгил чангли	6-3			
9	Қум чангли	3			

Гилли жинсларнинг пластиклик сониға қараб классификацияси

(В.В.Охотиндан).

4-жадвал

Класс	Жинснинг пластиклик характеристикаси	Пластиклик соғи	Жинснинг номи
I	Юқори пластиклик	17	гил
II	Ўрта пластиклик	17-7	суглинок
III	Кам пластиклик	7	супес
IV	Пластикмас	0	қум

Суглинок ва супес тупроқнинг қурилиш хоссалари лёссимон тоғ жинсларига яқин. Лёсс ва лёссимон тоғ жинслари Ўрта Осиё ҳудудининг 78% ни қоплаган бўлиб, улар асосан тоғ ён бағирлари, текисликларда тарқалган.

Қурилиш ишлари, қишлоқ хўжалик майдонлари шу тоғ жинслари тарқалган ерларда олиб борилади. Шунинг учун бу тоғ жинслари иморат ва иншоотларнинг пойдевор замини ва қурилиш хомашёси сифатида ишлатилади.

Цементланган чўкинди жинслар. Табиатда чақик юмшоқ жинслар фақат қатламланиб, зичлашиб тарқалмасдан балки, ер остида ҳаракат қиладиган сувлар эритиб олиб келган оҳак, магний, темир, кремний ва гил моддалар таъсирида цементланиши ҳам мумкин. Бу ҳолда моддалар юмшоқ жинслар ораларига кириб чўкиши натижасида жинс заррачаларини бир-бирига бириктириб цементлайди. Натижада, конгломерат (шағалтош), брекчия (қиррали тош), қумтош, алевролит, аргиллит ва бошқа жинслар ҳосил бўлади.

Конгломерат – силлиқланган шағал, брекчия – шебен жинсларининг темир, фосфор, оҳак, кремний ёки гилли моддалар билан цементланиб бирикишидан ҳосил бўлади. Зичлиги $1,5-2,9 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 5 дан 160 МПа гача.

Гравелит –гравий (майда шағал) нинг цементланишидан ҳосил бўлади. Зичлиги $1,5-2,1 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 2-5 дан 100 МПа гача.

Қумтошлар- қумларнинг цементланишидан ҳосил бўлади. Айниқса, кремний оксиди ёрдамида бириккан, цементланган қумтошлар мустаҳкам ва нурашга чидамли бўлади. Зичлиги $1,8-2,5 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 5 –200 МПа.

Алевролитлар –супеснинг цементланишидан ҳосил бўлади. Зичлашган жинс бўлиб, сувда ивимаиди ва ўз хоссаларига кўра қумтошларга яқиндир.

Аргиллитлар –суглинокнинг цементланишидан ҳосил бўлади, сувда ивимаиди. Нурашга чидамсиздир, зичлиги $1,4-2,3 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 3-5 дан 10 МПа гача.

Кимёвий чўкинди жинслар ва қурилишда ишлатилиши

Кимёвий йўл билан ҳосил бўлган чўкинди жинсларнинг кўпчилик қисми континентал шароитда, сув ҳавзаларидан сувнинг парланиши, сувда туз концентрациясининг ошиши натижасида кимёвий чўкинди сифатида чўкишдан ҳосил бўлади.

Қуруқликда кимёвий йўл билан ҳосил бўлган тоғ жинслари чўкиндилар минерализацияси катта бўлган булоқлар олдида тарқалган бўлади. Бундай чўкинди тоғ жинсларига баъзи оҳактошлар (оолитли оҳактош) доломит, ангидрит, гипс, ош тузи мисол бўлади. Уларнинг асосий хусусиятларидан бири сувда яхши эришидир. Баъзи тоғ жинсларининг сувда кам эришига қарамай, уларда каверналар, ғорликлар пайдо бўлади. Бундай ғорликларга Уралдаги Қунгурский ғори мисол бўла олади. Унинг узунлиги бир неча километрни ташкил этади.

Оҳактош деб асосий таркибини кальцит минерали ташкил этувчи тоғ жинси тушунилади. Кальцитдан ташқари оҳактошларда ҳар хил органик ва механик аралашмалар бўлиши мумкин. Оҳактош континентал шароитда, булоқ ён атрофларида тарқалган бўлади. Ер ости сувлари газга бой бўлади, бу сувлар ер юзасига чиққанда, ундан бу газлар интенсив равишда ажралиб

чиқади ва кальцит чўкиндига тушади. Бу ётқизиқлар катта мустаҳкамликка эга бўлади. Зичлиги $1,9-2,0 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 60-100 МПа гача. Оҳактош халқ хўжалигида кенг фойдаланилади. У яхлитлиги, зичлиги, ундаги минералларнинг тиниқлигига қараб пардозлаш ишларида, оҳак ва цемент тайёрлашда, кимёвий саноатда кенг миқёсда ишлатилади. Ўзбекистон ҳудудида оҳактош конлари жуда кенг тарқалган: Масалан, Навоий, Карахтой, Қўнғирот, Косонсой, Оқтош, Зарафшон ва бошқалар.

Доломит – оҳактош жинс бўлиб, шу номли минераллардан $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)]_2$ тузилган. Ранги кулранг, оқ ёки қизғиш. Доломит донадор кристалланган структурали кўринишга эга, зичлиги $2,7-2,9 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 100-140 МПа. Республикамизда жуда кенг тарқалган бўлиб, қурилиш хомашёси сифатида кенг ишлатилади.

Сульфат тоғ жинслари. Ангидрит, гипс шу номга эга бўлган минераллардан ташкил топган бўлади, бу тоғ жинсларининг ранги оқ, сарғиш, кулранг бўлиб, донадор шишасимон тузилишга эга бўлади. Сув таъсирида 1,0 МПа дан кичик босимда ангидрит ўз ҳажмини 35% га ошириб гипсга айланиши мумкин. Яна катта босим таъсирида олдинги ҳолига, ангидритга айланиши мумкин. Шунинг учун бу тоғ жинслари тарқалган жойларда устки қисмида гипс остида эса ангидрит ётади. Бундай тоғ жинслари Жиззах ва Фарғона водийларида кенг тарқалган. Қурилиш материали сифатида кенг ишлатилади. Улар Ўзбекистон ҳудудида Хожақўл, Қувасой, Қўнғирот, Шарғун каби конлардан қазиб олинади.

Ош тузи ётқизиқлари қатлам-қатлам ва қатламча шаклида тарқалган бўлади ва кўп ҳолларда силвенит билан учрайди. Масалан, Сувай туз қатлами узунлиги 13 км, эни 6 км, қалинлиги 8 км.

Бу гуруҳга кирувчи тоғ жинслари яхши механик хусусиятларга эга бўлиб, қурилиш талабларига жавоб бериши мумкин. Лекин, сувда эрувчанлиги уларнинг мустаҳкамлигини сусайтиради. Шунинг учун бу тоғ жинслари устида қурилиш олиб борилганда бу тоғ жинсларида ёруғлик каверналарининг мавжудлигига эътибор бериш керак.

Яқин пайтларда тоғ жинсларида каверналар, ёриқликлар бўлса, бу тоғ жинслар устида қурилиш олиб бориб бўлмайди дейилар эди. Бунинг асосида иншоот қурилгандан кейин (ГЕС) бу ёриқликлар кенгайиши мумкинлиги кўзда тутилар эди.

Кейинги пайтларда бу ёриқликларнинг кенгаймаслиги, кенгайса ҳам жуда секин бориши аниқланади, бу эса тоғ жинсларидаги кенг кўламда фойдаланишга имкон яратади. Қурилиш олиб борганда, бу тоғ жинсларининг ётиш чуқурилигини, қалинлигини, сувда эрувчанлигини чуқур ўрганиш керак. Бундан ташқари иншоот қурилиб фойдаланиш даврида, тузнинг эрувчанлигини камайтирадиган иншоотлар қуриш керак.

Тоғ жинсининг эриши фақатгина унинг эриш қобилятигагина эмас, балки эритувчи яъни, сувнинг миқдорида ҳам боғлиқ бўлади. Агар, эрувчан тоғ жинси эримайдиган тоғ жинси билан қопланган бўлса, у ҳолда унинг эриши камаяди.

Шунинг учун бундай тоғ жинслари тарқалган ерларни сувдан сақлаш учун ҳар хил сувда эримайдиган экранлардан фойдаланилади.

Ер ости сувлари билан таъсирини олдини олиш учун канавалар қурилади. Тоғ жинсининг мустахкамлигига ер усти сувидан ташқари ер ости сувлари яъни, гидрогеологик шароит ҳам таъсир қилади. Ер ости сувлари тоғ жинслари ғовакликларида ҳаракат қилиб, ёриқлик ва ғовакликларни кенгайтиради ва карст ғорликларини ҳосил қилади. Бунинг учун ҳар хил цемент моддалари билан ҳосил бўлган ёриқликларни тўлғизиш керак.

Органик ва аралаш чўкинди тоғ жинслари ва қурилишда ишлатилиши.

Тирик организмларнинг чириши ва чўкиндига тушиши натижасида ҳосил бўлган тоғ жинслари органоген тоғ жинслари дейилади ва икки гуруҳга бўлинади:

1. Заоген тоғ жинслари- бу тоғ жинслари ҳайвон қолдиқларини чиришидан ҳосил бўлади.

2. Фитоген тоғ жинслари –ўсимликларнинг чириши натижасида ҳосил бўлади.

Заоген тоғ жинсларига чиганоқли оҳактош (известняк), суяк қолдиқлари, бўр, маржон оҳактоши ва бошқалар киради.

Фитоген тоғ жинсларига трепел, торф, кўмир, нефт киради.

Чиганоқли оҳактош Ўзбекистон ҳудудида кенг тарқалган бўлиб, чиганоқларни оддий кўз билан кузатиш мумкин. Улар учун энг характерли кимёвий жараён уларнинг хлорид кислота таъсирида қайнашидир.

Фитоген оҳактош денгиз ўтларидан ҳосил бўлади.

Бўр –оҳактош билан бир хил кимёвий таркибга эга бўлиб, балиқлар қолдиқларидан пайдо бўлади. Сув таъсирида у юмшайди.

Доломит –фитоген тоғ жинси бўлиб, оқ, сарғиш рангли юмалоқ ғовакли тоғ жинси, кўл билан ушлаганда изи қолади.

Опока, трепел –30% тоғ жинси ҳам ўсимлик ҳам ҳайвонот (фауна) қолдиқларидан ҳосил бўлади. Опока енгил, мўрт, ғовакли тоғ жинси ҳисобланиб, болға билан урганда қиррали бўлакчаларга ажралади.

Торф –ўсимлик қолдиқларидан ҳосил бўлиб, босим остида сиқилади, сиқилиш жараёни жуда секин ва давомли бўлади.

Кўмир –ўсимликларнинг сиқирилиши ва чириши натижасида торф, кўмир ҳосил бўлади.

Кўмирлар орасида уларнинг структураси ва уч углеродли (C) нинг микдорига қараб, кўнғир кўмир (69%, C), асл тош кўмир (82% C) ва антрацит (95% C) ларга ажратилади. Юқорида кўрсатиб ўтилган жинслар бошланғич материалларнинг қуйидаги схемага мувофиқ углерод билан тўйинишининг бир қанча босқичларини ташкил этади: ёғоч, торф, кўнғир кўмир, тошкўмир. Ёғочда 50% C, антрацитда 95% C бўлади.

Аралаш чўкинди тоғ жинслари. Органоген тоғ жинслари билан бир қаторда ер юзасида аралаш тоғ жинслари ҳам кўп учрайди. Келиб чиқиши

бўйича аралаш тоғ жинслари бир неча хил кимёвий, органик чақиқ тоғ жинслари аралашмасидан иборат бўлади.

Мергелнинг таркибида кимёвий йўл билан ҳосил бўлган CaCO_3 , организм қолдиқлари ва гил заррачалари мавжуд. Мергелнинг ранги жуда хилма-хил, кўп ҳолларда намланганда юмшайди.

Умуман олганда органоген ва аралаш йўл билан ҳосил бўлган тоғ жинслари, инженер геологик нуктаи назаридан анча мустаҳкам тоғ жинслари ҳисобланади ва қурилишда жуда кенг ишлатилади.

Масалан, гилли оҳактошлар йўл қурилишида, ойна ишлаб чиқаришда, руда бойитиш соҳасида ишлатилади. Мергел қишлоқ хўжалигидаги нам, зах ерларни қуриштида, минерал ўғит сифатида ишлатилади. Бу тоғ жинсларининг кўпчилиги нураш, емирилиш жараёнига чидамли мустаҳкам қоя тоғ жинслари ҳисобланади, кўп ҳолларда ўзидан сув ўтказмайди, сув тоғ жинсларининг ёриқликларида ҳаракат қилиши мумкин. Ўтказилган қидирув ишлари шуни кўрсатадики, бу тоғ жинслари 50-150 МПа юк кўтариш қобилиятига эга.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Чўкинди тоғ жинслари қандай шароитда ҳосил бўлади?
2. Чўкинди тоғ жинслари бошқа тоғ жинсларидан қандай белгилари билан фарқ қилади?
3. Чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлиш шароитига қараб қандай генетик гуруҳларга бўлинади?
4. Механик йўл билан ҳосил бўлган чўкинди жинслар қандай турларга бўлинади?
5. Кимёвий чўкинди тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади?
6. Органик чўкинди тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади?

18-§. Метоморфик тоғ жинсларининг пайдо бўлиши

Метоморфик тоғ жинслари метоморфизм жараёни натижасида пайдо бўлади. Метаморфик тоғ жинслари бирламчи чўкинди ва магматик жинсларнинг юқори температура, катта босим ҳамда магманинг жинсларга таъсири натижасида қайта кристалланишидан ҳосил бўлади. Метоморфизм эндоген жараёнлар турига кириб, ернинг ички жараёнлари билан боғлиқ.

Метоморфизм деб катта температура ва босим таъсирида бир тоғ жинсининг минералогик ва кимёвий таркиби, тузилиши ўзгариб, бутунлай бошқа тоғ жинсларига айланиш жараёнига айтилади.

Ер қатламининг маркази томон температура ва босим ошиб боради. Ҳар 1 км чуқурликда босим 270 атмосферага, 33 м чуқурликда температура 1°C га ортади. Қайт этилган омилларнинг тоғ жинсларига таъсир этиш даражасига кўра метаморфизм уч хилга бўлинади: 1) *Контакт метаморфизм*; 2) *динамо метоморфизм*; 3) *регионал метоморфизм*.

Контактли метоморфизм – магманинг ер қаърига (қатламлар ичига) ёриқлар орқали кириб келиши билан боғлиқ бўлиб, магма жинсларни кесиб ўтган жойида, юқори температура ва босим, ундан ажралиб чиқадиган ҳар хил газлар, сув буғлари таъсирида ўзгариб, янги жинслар ҳосил қилади. Масалан, оҳақтош-мармарга, кварцли қум-кварцитга айланади.



Мармар.



Кварцит.

2. *Динамо метоморфизм*– ер қаъридаги тектоник ҳаракатлар натижасида рўй беради. Бундай ҳаракатлар натижасида катта босим содир бўлади ва унинг таъсирида тоғ жинслари букланади, бурмаланади, дарз кетади ва зичлашади. Динамо метоморфизмда жинслар қайта кристалланмайди ва кимёвий реакцияга кирмайди, фақат структураси ва текстураси ўзгаради. Бу жараён натижасида асосан гилли сланец типдаги жинслар ҳосил бўлади.



Гилли сланец.

3. Регионал (кенг майдон) метоморфизм. Бу жараён жуда қалин жинсларнинг йиғилиши натижасида юқори қатламлар оғирлиги таъсирида пастки қатламларда босим ва температура ошиши натижасида тоғ жинсларининг таркиби, тузилиши ўзгаради. Бу метоморфизм натижасида гранит-гнейсга, сланец-кристалли сланецга айланади. Ер юзасида энг кўп тарқалган метаморфик жинсларга гнейс, роговик, сланец, кварцит ва мрамартошлар киради.



Талькли сланец.



Кремнийли сланец.

19-§. Метаморфик тоғ жинсларининг турлари ва қурилишда ишлатилиши

Ер юзасида энг кўп тарқалган метаморфик жинсларга гнейс, роговик, сланец, кварцит ва мрамартошлар киради.

Гнейс –ўта қаттиқ тоғ жинси бўлиб, кварц, дала шпати ва слюдага бой, ранги ва минерал таркибига кўра гранитга ўхшаб кетади. Таркибидаги минералларга қараб биотитли, амфиболли, пироксенли, гранатли ва бошқа гнейс турлари бўлади. Ранги кул ранг-пушти, кулранг-сарғиш бўлади. Улар сланецсимон ва йўл-йўл текстурали бўлади. Зичлиги $1,8-2,4 \text{ г/см}^3$, мустаҳкамлиги 100-270 МПа . Ҳар қандай иншоот ва иморатларга мустаҳкам асос бўла олади ва қурилиш хомашёси сифатида кенг ишлатилади.

Сланецлар – чўкинди ҳамда магматик жинсларга катта босим ва температура таъсир этганда ҳосил бўлади. Улар сланецсимон (варақ-симон) ёки йўл-йўл текстурали бўлиб, юпқа қатламлардан иборат. Қатламлар биридан осон ажралади. Минерал таркибига қараб слюдали, хлоридли, талькли, гилли, кремнийли, темирли сланецлар бўлади.

Сланецлар қурилиш хомашёси сифатида ишлатилади. Масалан, тааллуқли сланецлар ўтга чидамли ғиштлар тайёрлашда, слюдали сланецлар иссиқлик ўтказмайдиган хомашё сифатида, филлитли сланецлар ши-фер саноатида, гилли сланецлар эса цемент ишлаб чиқаришда ишлатилади. Шундай конларга Қарачатир, Навои каби гилли сланец конлари мисол бўлади.

Роговиклар – кантақли метаморфизм жараёни натижасида ҳосил бўлади. Жинс, массив текстурали бўлиб, жуда мустаҳкамдир (сиқилишга қаршилиги 130-150 МПа) ва жуда кам ғоваклидир. Бу тоғ жинслар жуда кам тарқалган.

Кварцитлар –асосан кварцли қумтошнинг метаморфизм жараёнига дуч келишидан пайдо бўлади. Кварцитлар жуда зич ва мустаҳкам бўлиб, 350 МПа

куч билан сиқилишга чидаш беради. Таркибидаги аралашмаларга қараб оқ, кулранг, пушти, қизил рангли бўлиши мумкин. Кварцитлар қурилишда қопловчи тошлар сифатида ишлатилади.

Мармартош – кристалланган жинс бўлиб, асосан оҳактош ёки даломитларнинг ўзгаришидан ҳосил бўлади. Марматолар майда, ўрта ва йирик донали кристалли турларга бўлинади. Тоза мармартош оқ, графит ва кўмирсимон моддалар аралашган бўлса, сариқ, пушти, қизил, қора рангли бўлади. Мармартошнинг мустаҳкамлиги уни ташкил этувчи заррачаларнинг зичлиги ва йирик майдалигига боғлиқ бўлиб, у 50-120 МПа босимга чидайдди. Мармартош конлари Ўзбекистонда кенг тарқалган бўлиб, бу конлар ўзининг сифатли мрамари билан Ўзбекистон ташқарисида ҳам маълумдир. Буларга Ғазалкент, Оқтош, Мироқи, Ғозғон, Нурота ва бошқа конлар киради.

Ўз – ўзини текишириш учун саволлар:

1. Метоморфик тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади?
2. Метоморфизм жараёни қандай жараён?
3. Метоморфизм жараёни неча турга?
4. Контактли метоморфизм қандай ҳосил бўлади?
5. Динамо метоморфизм қандай ҳосил бўлади?
6. Регионал метоморфизм қандай ҳосил бўлади?

20-§. Тоғ жинсларининг ёши ва геологик йилномаси

Тоғ жинслари ҳар-хил физик-географик муҳит иқлим шароитлари ва маълум вақтларда пайдо бўлган. Тоғ жинсининг ҳосил бўлган вақтини аниқлаш катта амалий ва назарий аҳамиятга эгадир. Масалан, Ўрта Осиё шароитида тарқалган (С) тоғ жинсларида органик бирикмалар (кўмир) кўп учрайди, Т ва Р-даврида ҳосил бўлган чўкинди *тоғ* жинслари, нефть (С), бўр даври тоғ жинслари синиқлари ва ётқизиқларида чучук, ичимлик учун

яроқли босимли ер ости сувлари мавжуд, неоген даврида ҳам чучук сув запаслари бор эди. Бундан ташқари бир пайтда ҳосил бўлган тоғ жинслари кўп ҳолларда бир хил хусусиятлар билан характерланади. Бу эса тоғ жинси ёшига қараб аналогия усулидан фойдаланишга имкон беради. Тоғ жинсини ўрганишда доимий ва нисбий ёш тушинчалари кенг фойдаланилади.

Доимий ёш ҳақида тушинча. Абсолют ёш-йилларда ифода этилиб, химик, магматик тоғ жинслари учун бу ёш тоғ жинсини ташкил этувчи минерал заррачаларининг ёшига тенг бўлади.

Чақиқ механик йўл билан ҳосил бўлган тоғ жинсларининг ёши кўп ҳолларда минерал заррачалар ёшидан фарқли, ёшроқ бўлади.

Доимий ёшни аниқлаш яқин пайтларгача жуда оғир иш ҳисобланар эди. Кейинги йилларда радиоактив усуллар асосида бу масала ҳал қилинди. Бизга маълумки, табиатда тарқалган кимиёвий элементларнинг кўпчилик қисми изотоплик бўлиб, бир турдан иккинчи турга яъни, турғун ҳолатга ўтиб туради. Элементларни парчалаб турғун ҳолатга ўтиш даврининг ярмиси ярим парчаланиш даври деб аталади. Масалан, уран 238 кимёвий элементнинг ярим парчаланиш даври 4,5 миллиард йилни, С-5568 йилни ташкил этади.

Бир пайтда тоғ жинсида мавжуд бўлган уран 238 ва нисбати тоғ жинсини доимий ёши тўғрисида маълумот беради.

Бу усул биринчи бўлиб 1903 йилда Пер Кюри томонидан изохлаб ўтилган эди. Бу усул асосида маълум давр, эраларнинг давом этиш вақти аниқланган. Масалан, Архей эрасининг ёши $4 \cdot 10^9$ йил, протерозой $570 \cdot 10^6$ йил деб аталган.

Ҳозирги пайтда ернинг доимий ёши $4,56 \pm 0,03$ млн. ёш деб қабул қилинган $5 \cdot 10^{13}$ йил.

Тоғ жинсларининг нисбий ёши ҳақида тушинча. Тоғ жинсининг нисбий ёши ўрганилаётган тоғ жинси билан бошқа тоғ жинси орасидаги ёши нуқтаи назаридан бир ҳиллиги ёки катта-кичиклигига нисбатан баҳо беришдан иборат.

Тоғ жинсларини аниқлашда икки усул:

1. Стратиграфик усул.
2. Палеонтологик усул мавжуд.

Стратиграфик усул - тоғ жинслари горизонтал ҳолатда ётган шароитда яхши натижа беради.

Агар, тоғ жинси маълум тектоник ҳаракатлар натижасида горизонтал ҳолатдан чиқарилган бўлса, у ҳолда бу усул яхши натижа бермайди ва хатоликка олиб бориши мумкин.

Бу ҳолатда тоғ жинсларини нисбий ёшини аниқлаш учун палеонтологик усуллардан фойдаланилади.

Палеонтологик усул асосида Чарлз Дарвин яратган, ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши ва тарққиёти тарихи асос қилиб олинган. *Ҳар бир геологик давр учун, шу давр учун характерли ҳайвон ва ўсимлик комплекси мавжуд бўлади.* Ҳайвонот дунёсининг ривожланишида оддий организмлардан кейин мураккаблари кейинроқ тараққий топган. Демак, тоғ жинси қари бўлса унда оддий организмлар, ёш тоғ жинсларида мураккаб организм қолдиқлари топилади. Масалан, девон даврида биринчи балиқлар, карбон даврига келиб анфибиялар, перм даврига келиб рентимиялар пайдо бўлган.

Геохронологик шкала. Ернинг тараққиёт даврини геологик тйзилишини ўрганиш, ундаги ҳаёт тараққиёти, унинг тарихини маълум бўлакларга бўлишга, геохронологик шкала тузишга имкон беради.

Ерни геологик тарихини ўрганиб, унда 5 та эра ажратилган ва бу эраларнинг номи бутун дуёда бир хил қабул қилинган.

1. Архей. 2. Протерзой. 3. Палеозой. 4. Мезазой. 5. Кайназой.

Ҳар бир эра даврларга бўлинади, даврлар эса 2 та ёки 3 та бўлимларга, бўлимлар эса асрларга бўлинади.

Архей ва протеразой эралари 2 млрд. йил давом этган бўлиб, бу эра даврлари ҳар мамлакатда ҳар хил ном билан юритилади. СНГ территориясида эра ётқиқиқлари Рус, Сибир платформаларининг кристаллик фундаментларини ташкил этади ва баъзи жойларда ер юзасига чиқади.

Палеозой эраси (P_3) бундан 525 млн. йил олдин бошланиб, 335 млн. йил давом этган ва қуйидаги даврларга бўлинган.

Протерозой – Р	
Кембрийдан олдинги	
Археозой –АР	
Кембрийдан олдинги-Є	
Кембрий-Є	қўйи ўрта юқори
Палеозой (P_3)	
Ордовик –О	O_1 қўйи O_2 ўрта O_3 юқори
Силур-С	C_1 қўйи C_2 юқори
Девон –Д	D_1 қўйи D_2 ўрта D_3 юқори
Карбон _(тош кўмир) –С	C_1 қўйи C_2 ўрта C_3 юқори
Перм –П	P_1 қўйи P_2 юқори

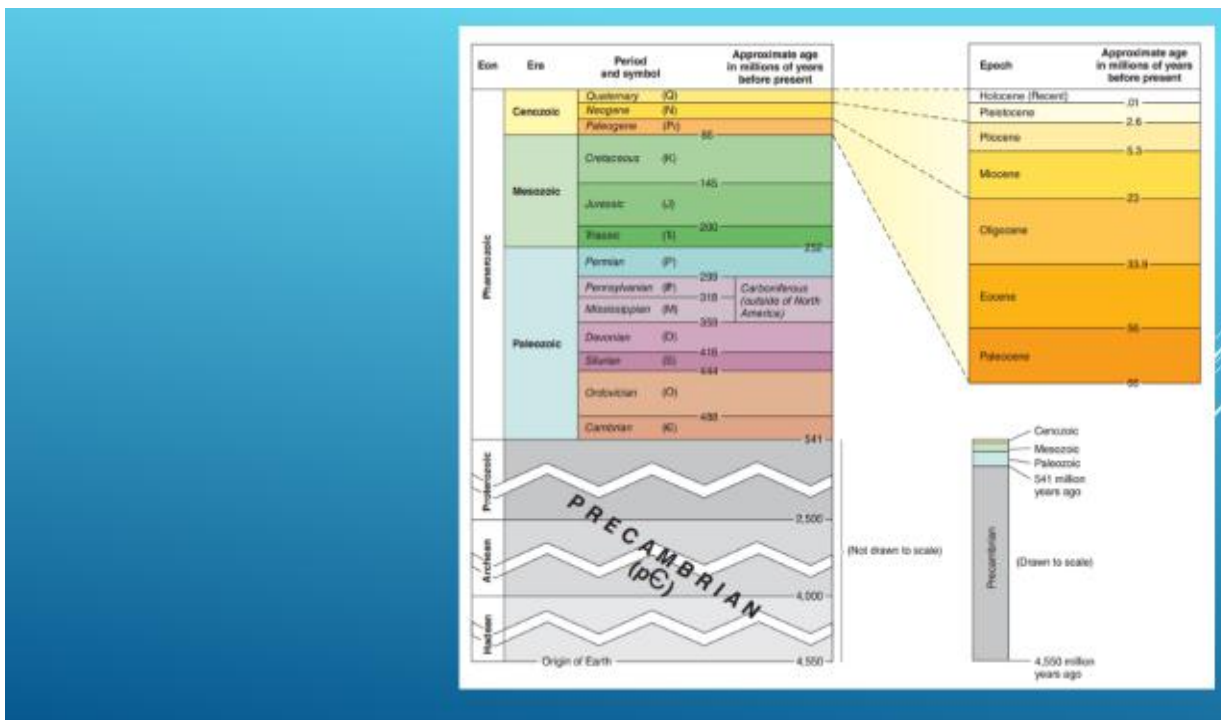
Бундан кейин Мезазой (M_3) эраси, бу эра 3 та даврга бўлинади:

Триас –Т	T_1 қўйи T_2 ўрта T_3 юқори
Юра- Й	Y_1 қўйи

	Й ₂ ўрта Й ₃ юсори
Бўр –К	К ₁ қййи К ₂ юқори

Кайназой (Кз) эраси ҳам учта даврга бўлинади.

Палеоген – Р	Р ₁ -Олигоцен Р ₂ -Зоцен Р ₃ -Палеоцен
Неоген-Н	Н ₁ -Плиоцен Н ₂ -Миоцен
Тўртламчи ёки антропоген -Қ	Ап ₄ (Қ ₄) Ҳозирги замон тўртламчи давр Ап ₃ (Қ ₃) Юқори тўртламчи давр Ап ₂ (Қ ₂) Ўрта тўртламчи давр Ап ₁ (Қ ₁) Қуйи тўртламчи давр



Даврлар – эпохага (бўлимга) бўлинади. Масалан, триас даври –Т; пастки (Т₁), ўрта (Т₂) ва юқори триас (Т₃) эпохаларига бўлинади. Ҳар бир эпоха-асрларга (ярусларга) бўлинади. Ҳозирги тўртламчи давр куйи, ўрта ва юқори тўртламчи эпохаларига бўлинади, улар рим рақамлари билан кўрсатилади - Қ_и, Қ_{ии}, Қ_{иий}, Қ_{ив}. Тўртламчи давр белгисининг олдида жинсларининг пайдо бўлиш йўлини - генезисини кўрсатувчи белги қўйилади. Масалан, аҚ_{иий}-аллювиал генезиси, ВҚ_{иий}- эол генезиси, м Қ_и-денгиз генезиси ва ҳоказо.

Тоғ жинсларининг ёш белгилари ва генезиси геологик ва геоморфологик хариталарда, кесим ва кесмалар тузишда кенг қўлланилади.

Ўз – ўзини текишириш учун саволлар:

1. Тоғ жинсларининг ёши неча хил бўлади?
2. Абсолют ёш қандай аниқланади?
3. Нисбий неча усул билан аниқланади?
4. Қандай маълумотларга асосан геохронологик жадвал тузилади?

V- БОБ. ЕРНИНГ ИЧКИ КУЧИГА БОҒЛИҚ ГЕОЛОГИК ҲОДИСАЛАР

Ернинг устки қавати яъни, ер қобиғи (литосфера) узлуксиз равишда ҳаракат қилиб, тебраниб ва ўзининг геоморфологик қиёфасини ўзгартириб туради. Литосферанинг ўзгариши ва ҳаракати ернинг ички қисмидаги-эндоген кучлар таъсирида бўлади ва улар эндоген жараёнлар деб аталади. Эндоген жараёнларга магматизм, метоморфизм, вулканизм, тектоник ҳаракатлар ва сейсмик ҳодисалар киради.

21-§. Тектоник ҳаракатлар ҳақида тушинча ва уларнинг турлари

Тектоника грекча сўзидан олинган бўлиб, тузилиш деган маънони билдиради. **Геотектоника** (ёки ернинг тектоникаси)—геология фанининг тармоғи бўлиб, ер қобиғининг тузилиш хусусиятлари ва ривожланишини ўрганади. Ер юзасида айрим жойлар кўтарилиб тоғлар ҳосил бўлади, бунинг ҳисобига ернинг бошқа жойлари чўкади, тоғ жинсларининг ётиш шароитлари ўзгаради. Бундай ҳодисаларни вужудга келтирувчи ҳаракатлар **тектоник ҳаракатлар** деб аталиб, улар ернинг ички (эндоген) динамик кучи билан чамбарчас боғлиқдир.

Тектоник ҳаракатлар асосан икки турга бўлинади:

- 1) тебранма тектоник ҳаракат;
- 2) дислокацион тектоник ҳаракат.

Тебранма тектоник ҳаракатлар. Платформаларнинг айрим қисмлари ўн, юз ва минг йиллар давомида кўтарилади ҳамда бунинг ҳисобига унинг иккинчи бири пасаяди ёки чўкади. Буни ер юзасидаги баъзи жойлардан денгизнинг чекиниши, натижасида ўша жойларда қуруқликнинг кенгайиши, иккинчи бир бошқа майдонда денгиз трангрессияси натижасида қуруқликнинг камайиши мисолида кўриш мумкин. Тебранма тектоник

ҳаракатлар жинсларининг дастлабки ётиш ҳолатини ўзгартирмасда, унинг геологик жиҳатидан аҳамияти каттадир. Бу ҳаракат натижасида чўкинди ҳосил бўлиш жараёни тезлашади, куруклик билан денгиз ўртасидаги қирғоқ чегараси ўзгаради. Дарё сувларининг ювиш хусусияти камаяди ёки аксинча кучаяди.

Тебранма тектоник ҳаракатлар қуйидаги кўринишларга бўлинади:

- а) қадимий геологик даврлардаги тебранма ҳаракатлар;
- б) янги ва замонавий тебранма ҳаракатлар.

Қадимий геологик даврлардаги тебранма ҳаракатлар ер қобиғининг кўтарилиши ёки чўкишига олиб келган. Натижада, ер юзасининг ҳозирги умумий тузилиши вужудга келган.

Янги ва замонавий тебранма ҳаракатлар неоген даврининг охири ва тўртламчи даврида содир бўлади. Биз бу ҳаракатларни денгиз супалари баландлигининг ўзгариши, дарёларнинг қуйи қисмларини денгиз суви босиши ва дарё ўзаниларининг чўкишида яққол кўрамиз. Масалан, 1920-йилдан 1940-йилларгача Ўзбекистоннинг Чиноздан Когонгача бўлган оралиғидаги майдонлар йилига 13-15 мм, Амударёнинг ўрта оқим районлари 10 мм, Гурлан-Хўжайли райони 10,5-11,5 мм га кўтарилаётганлиги аниқланган. Ер қобиғининг баъзи жойлари кўтарилса, иккинчи бир жойи чўкади. Масалан, Фарғона водийси йилига 5-10 мм, Қизилқум ерлари 4-6 мм чўкмоқда.

Европа ҳудудидаги баъзи бир участкаларининг чўкиши давом этмоқда; масалан, Москва-3,7 мм/йил; Санк-Петербург-3,6 мм/йил; Шарқий Кавказолди ҳудуди - 5-7 мм/йил. Голландиянинг баъзи бир районлари (40-60 мм/йил), Дат бўғози (45-20 мм/йил), Франция ва Бавария (30 мм/йил) миқдорда чўкмоқда. Скандинавияда эса кўтарилишлар (25 мм/йил) кузатилмоқда, Стокгольм шаҳри охириги 50 йилда 190 мм га кўтарилган.

Ҳозирги замон тебранма ҳаракатларини ўрганиш халқ хўжалигида катта аҳамиятга эгадир. Гидротехник иншоотлар, сунъий денгизлар, тўғонлар ва

денгиз қирғоқларида шаҳарлар қурилишида вертикал тебранма ҳаракатлар кучини ўрганиш ва ҳисобга олиш муҳимдир.

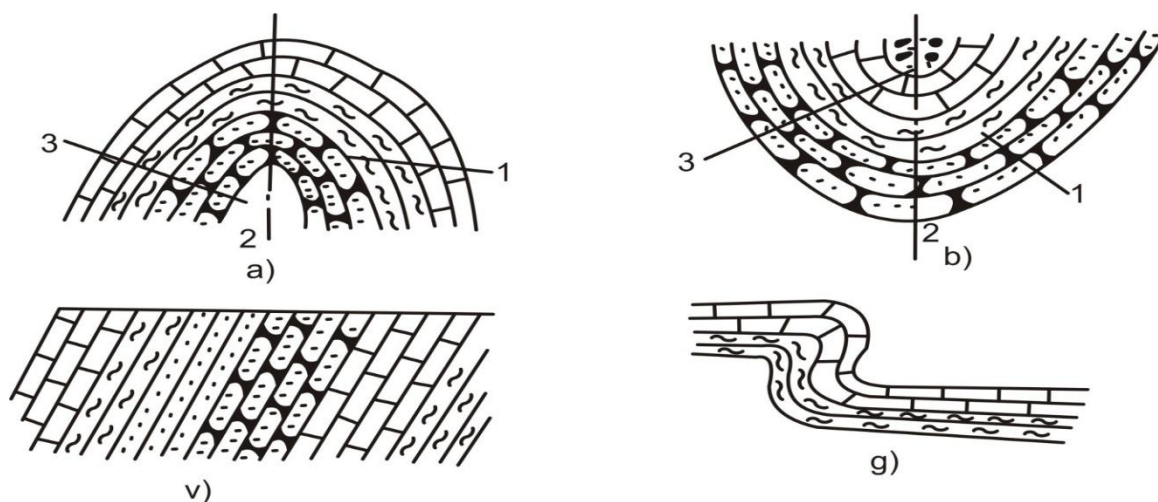
22-§. Тоғ жинсларининг дислокацияси ва унинг қурилишга таъсири

Дислокацион тектоник ҳаракатлар геосинклинал ҳудудларга хос бўлиб, жинсларнинг дастлабки ётиш ҳолатлари ва хусусиятларини ўзгартиради. Горизонтал ҳолда ётган қатламлар бурмаланади, узилади ва уларнинг айрим қисмлари узилмалар бўйича юқорига ёки пастга силжийди. Жинсларнинг бирламчи горизонтал ётишининг ўзгариб бурмаланиши ёки узилиши *тоғ жинсларининг дислокацияси* деб аталади.

Дислокациялар тектоник ҳаракатнинг кўринишига ва дислокациялар шаклига қараб икки турга бўлинади:

1. Бурмали дислокация
2. Узилмали дислокация.

Бурмали дислокациялар - бурмаланишлар қатламларнинг яхлитлиги бузилмасдан букилиши натижасида ҳосил бўлади. Букилмалар букилиш жараёнида ер қобиғидаги массанинг горизонтал йўналишда ҳаракатга келиши ва силжиши натижасида пайдо бўлади, узилмай ривожланади. Бу уларнинг асосий хусусияти ҳисобланади. Бурмали дислокацияларнинг асосий шаклларига, *моноклинал, флексура, антиклиналь* ва *синклиналар* (15-расм) мисол бўла олади.

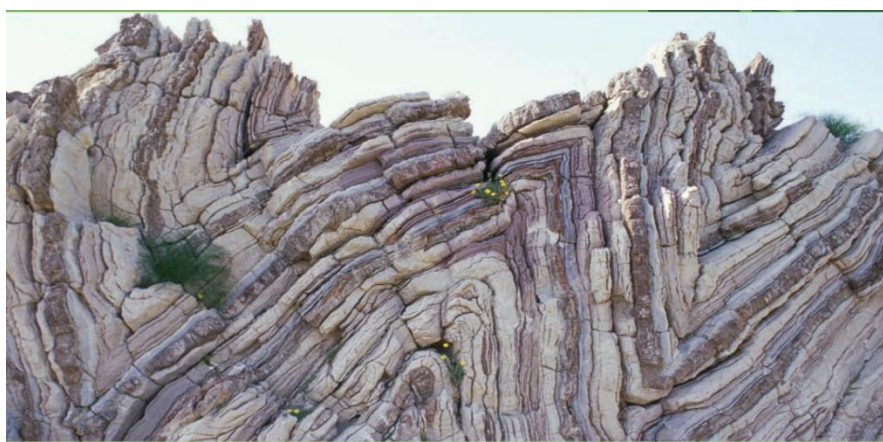
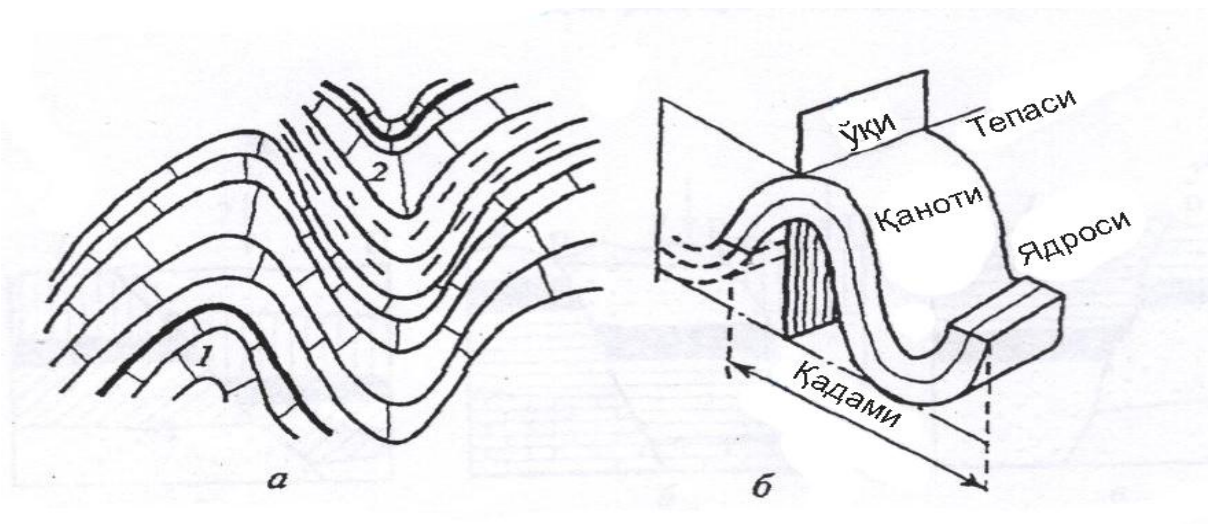


15-расм. а) антиклинал; б) синклинал; в) моноклинал; г) фелксура.
1-қанот; 2-бурма ўқи; 3-кулф.

Моноклинал - энг содда бурма шакли бўлиб, қатламлар чўзиқлиги бўйича бир хил қияланади яъни, қатламалар бир хил бурчак остида бир томонга эгилади (15-расм.в).

Флексура - горизонтал ётган қатламларнинг тирсакли, зинапоясимон эгилиши. Унинг кўтарилган ва ботган икки қаноти қия ёки деярли горизонтал ётган бўлиб, бир-бири билан қатламларнинг вертикал энкайиши орқали бирлашади (15- расм, г).

Антиклиналь - қатламланган чўкинди, эффузив, метаморфик жинсларнинг гумбазсимон ётиш шакли. Тектоник бурмалинишга учраган қатламларнинг юқори ва пастга қараб букилишидан ҳосил бўлади. Унинг марказий қисми яъни, ядроси қадимги жинслардан, қанотлари эса ёш жинслардан ташкил топади (15-а-расм).



15-расм. Тўлиқ бурма (а) ва бурма элементлари (б):

1-антиклиналь; 2- синклиналь.

Синклиналь — эгилган қатламнинг қавариқ томони пастга қараган бўлади (15.б-расм). Синклиналь ядроси ёш жинслардан, қанотлари қадимги жинслардан ташкил топган.

Бурмаларнинг элементларига қуйидагилар киради: *қанот* - бурманинг икки томонга кўтарилган ёки пасайган ён томонлари; *қулф* - икки қанотнинг ўзаро уланган жойи; *бурма ўқи текислиги* - бурма қанотлари ўртасидаги бурчакни тенг иккига бўлувчи юза; *бурма ўқи* - бурма ўқи текислиги билан горизонтал юза кесишган чизиклар.

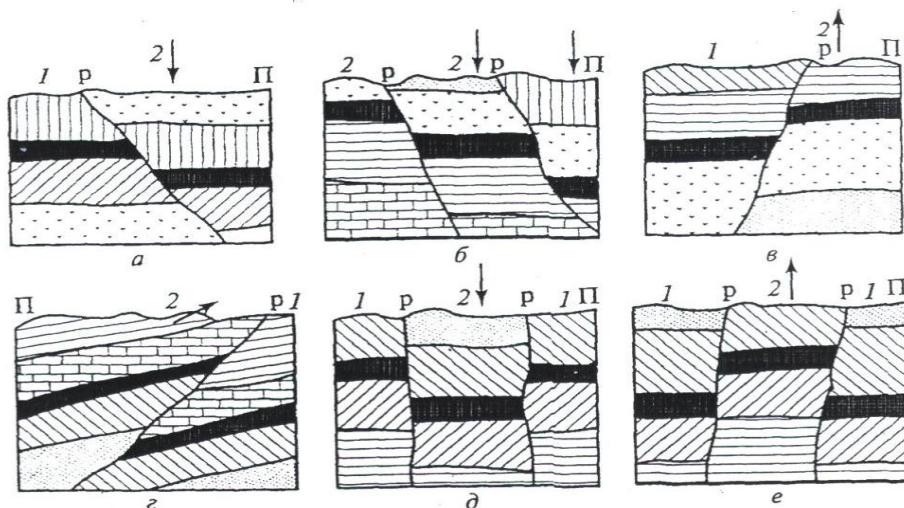
Бурмалар жуда камдан - кам ҳолларда биттадан учрайди, уларнинг бир нечтаси бир неча комбинацияда тарқалган бўлади. Агар, оддий антиклиналь ва синклиналлар бирлашиб умумий кўтарилишни барпо этиб бир неча юзлаб километрга чўзилиб йирик бурмаларни ҳосил қилса, улар *антиклинория* деб

аталади. Агарда, бунинг тескариси яъни, пасайиб йирик структуралар ҳосил қилса, *синклинория* деб аталади.

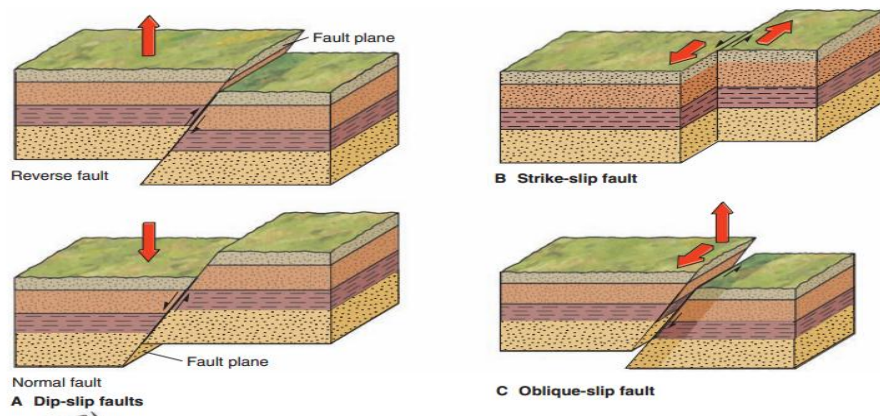
Бурмаланишли дислокация таъсирида ҳосил бўлган майдонларда, қурилиш ишлари олиб боришда, бурмаларнинг шакли, ётиш ҳолатларига аҳамият бериш керак. Айниқса, бурмаларнинг устки қисмларида дарзлар кўп бўлганлиги учун гидротехник иншоотлар ва иморатлар мустаҳкамлигига зарар етиши мумкин.

Узилмали дислокациялар. Жадал, кескин тектоник ҳаракатлар натижасида жинс қатламларининг яхлитлиги бузилиб узилади, ёриқ ҳосил бўлади, узилган қисмлар бир-бирига нисбатан жой ўзгартириб силжийди. Қатламларни бир-бирига нисбатан силжиши ёриқ текислиги бўйича содир бўлади. Силжиш амплитудаси бир неча сантиметрдан километргача бўлиши мумкин. Дарзлар доимо нураш жараёнида ҳосил бўлган чақик ва юмшоқ жинслар билан тўлган бўлади.

Узилмали дислокациялар шаклларига қуйидагилар киради: *сброс, взброс, сдвиг, надвиг, грабен, горст* (16-расм).



16 - расм. Узилмали дислокациялар: а,б-сброс (ташлама-узилма); в-взброс (кўтарилма-узилма); г-сдвиг (силжима); д -грабен; е-горст; 1-қатламнинг силжимаган қисми; 2-қатламнинг силжиган қисми; П-Ер юзаси; Р-қатламнинг узилиш текислиги.



17-расм. Силжишнинг блок диаграммаси.

Сброс (ташлама – узилма) – қатларнинг қияланиб ёриқ бўйлаб узилиб пастга силжиши. Сброснинг оғиш бурчаги 60^0 дан 90^0 гача бўлиши мумкин. Сброс оддий (бир ташлагичли, 16-расм, а) ва мураккаб (бир неча ташлагичли, 16-расм, б) бўлиши мумкин. **Взброс (кўтарилма – узилма)** - қатламларнинг тик қия узилиш текислиги бўйлаб юқорига силжишидан (кўтарилишидан, 16-расм, в) ҳосил бўлади. Узилманинг силжиш ёриғи қия бўлса взбросга ўхшаш бўлади. У ҳам оддий ва мураккаб бўлиши мумкин.

Надвиг (сурилма) - тоғ жинси қатламлари ётишининг мураккаб шакли. Сурилма ётиқ ва ағдарилган бурмалар қанотларининг сиқилган ва юпқалашган жойларининг ёрилиши ва уларнинг бир қисми иккинчисининг устига сурилишидан ҳосил бўлади. Сурилма натижасида ёш ётқизиклар юқоридан қадимийроқ жинслар билан қопланган бўлиши мумкин.

Сдвиг (силжима) - тоғ жинси қатламларини ёриқлик текислиги юзаси бўйича горизонтал йўналишда силжишидан ҳосил бўлади (16-расм, 2). Қатлам қанотларининг ўзаро силжиш йўналишига қараб, ўнг (ҳаракат соат миллари бўйлаб) ва чап (ҳаракат соат милларига қарама-қарши) силжималар юзага келади. Қатламларнинг бири ёриқ бўйича иккинчисига нисбатан 100-500 км гача силжиши мумкин. Талас – Фарғона силжимаси ўнг силжимага мисол бўлади. У 800 км дан ортиқ масофага чўзилган.

Грабен – ер пўстининг сброс, айрим ҳолларда взброслар билан чегараланган ҳамда унга туташган ёки кўшни майдонларга нисбатан пастга

чўккан қисми (16-расм, *д*). Грабен кўпинча, гумбаз кўтаришлар тузилишини мураккаблаштириб, ер пўстининг айрим блокларини жадал чўкишидан ёки унга туташ участкаларни кўтарилишидан ҳосил бўлади.

Горст – грабеннинг тескари шакли бўлиб, у планда чўзиқ ёки доирасимон кўринишга эга, кўндаланг кесим ўлчами ўнлаб км га, кўтарилиш амплитудаси бир неча минг м га боради. Одатда горстлар кучли кўтарилиш натижасида пайдо бўлиб взброс билан чегараланади.

Ер юзасининг бирор ерида иморат ва иншоот қуриладиган бўлса, аввало қатламларнинг ётиш ҳолатини билиш керак. Чунки, тоғ жинсларининг қалинлиги, ётган чуқурлиги, тузилишини билмасдан туриб, шу майдонларни қурилишга лойиқ ёки нолойиқлигини аниқлаб бўлмайди.

Тоғ жинслари дислокациясининг турлари, қатламларининг дарзлик даражалари табиий қурилиш хомашёларини қазиб олишда катта аҳамиятга эгадир. Чунки, конлар жойлашган ҳудуднинг теутонию шароити шу кондан фойдаланиш ва эксплуатация қилиш усуллариини белгилайди.

23-§. Сейсмик ҳодисалар. Зилзила

Сейсмика – юнон тилидан олинган бўлиб, қимирлаш, силкиниш маъносини беради. Сейсмик ҳодисалар ер юзасида зилзила сифатида кузатилади. Зилзилалар ҳосил бўлишига қараб 4 турли: денудацион-ўпирилиш, вулқон, тектоник, суний зилзила. Ўпирилиш натижасида содир бўладиган зилзилалар тоғ жинсидаги ғорларнинг ўпирилиши натижасида ҳосил бўлади. Бу қимирлаш паст интенсивликка эга бўлиб, катта майдонларга тарқалмайди.

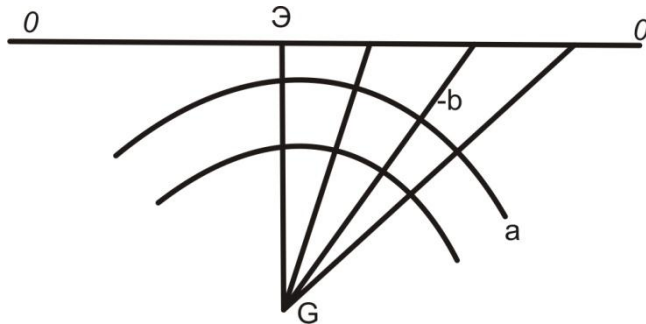
Талофот келтириш нуқтаи назараидан вулконоген ер қимирлаш ҳам кучли ҳисобланмайди, вулқон зоналарида содир бўлади. Бунда вулқон

тепасида ёпишқоқ магма кристалланади ва пастки босимнинг кучи таъсирида ернинг кучланиш даражаси сусаяди ва ер қимирлаш ҳосил бўлади.

Энг катта талофотли ер қимирлашлар тектоник силкинишларга тўғри келади. Тектоник ер қимирлаш асосан ер қаъридаги тоғ жинслари кучланишининг ошиши, деформацияланиши натижасида, тектоник синиқлар атрофида юзага келади ва бу нукта гипоцентр деб аталади (3-расм).

Гипоцентр ер юзасидан ҳар хил чуқурликда жойлашган бўлиши мумкин. Унинг чуқурлиги бир неча км дан бир неча юз км гача ўзгаради. Тошкент зилзиласининг гипоцентри 8 км чуқурликка жойлашганлиги аниқланган. Унинг чуқурлиги қанча катта бўлса, тарқалиш майдони ҳам шунча катта бўлади.

Гипоцентрдан ер юзасига перпендикуляр – эпицентр дейилади.



18 - расм. Сейсмик тўлқинлар майдони.

Гипоцентрдан асосан кўндаланг (а) ва бўйлама (б) тўлқинлар тарқалади. Бўйлама тўлқинлар тезлиги ҳар хил тоғ жинсларидан ҳар хил ўтади. Масалан, гранит ва гнейсларда 5000-7000 м/сек, қумда 500-1100 м/сек, гилда 1400-2000 м/сек.

Кўндаланг тўлқинлар эса 1,7 марта секин тезлик билан тарқалади. Ер қимирлаш ҳар хил давом этиши мумкин, у бир неча минутдан бир неча секундгача масалан, 1948 йилдаги Ашхабод зилзиласи 8-10 секунд давом этган.

Ер юзасида ҳар йили 100000 га яқин зилзила улардан, 100 таси талофотли, биттаси катта талофотли зилзила бўлиб туради. Тарихда кучли зилзилалардан 1937 йилдаги Калкутта штатидаги зилзила натижасида 300000

киши ҳалок бўлган, 1975 йилдаги Лиссабонда 50000, 1 сентябр 1923 йили Япония (Токио-Иморилидаги) зилзила бунда 11 бино, 59 минг бинода ёнгин, 100 минг киши ҳалок бўлган.

1956 йил 4 декабрдаги Хитой ва МХР чегарасидаги зилзила натижасида тоғли раёнларда узунлиги 18 км, кенглиги 8 м ли паст текислик ҳосил бўлган. Ерда ҳосил бўлган ёриқлик кенглиги 20 м гача етган. Тектоник зилзилага мисол, 1960 йил Чили, 1948 йил Ашхабод, 1966 йил Тошкент, 1976 йил Газли зилзилалари мисол бўла олади.

Ер қимирлашнинг кучи СНГ да 12 балли шкала асосида белгиланади, ҳар бир балга маълум сейсмик тезланиш α миқдори тўғри келади:

$$\alpha = A \frac{4\pi^2}{T^2}$$

бунда: А- тебраниш амплитудаси

Т- тебраниш даври

α - миқдорга қараб сейсмик коэффиценти аниқланади:

$$a = \alpha \frac{q}{A};$$

q - эркин тушиш тезлиги, см/сек;

А- амплитуда, мм.

Зилзила кучи 5 баллгача бўлиши мумкин бўлган ҳудудлар антисейсмик ҳудудлардир. 5 баллдан юқори бўлса, сейсмик ҳудудлар деб аталади. Республикамизнинг сейсмик раёнларида асосан 5-9 баллик зилзилалар кузатилади. Шунинг учун ГОСТ6249-52 " шкала ишлатилади". Бу шкала асосида 6 баллдан 9 баллгача бўлган зилзила кучини аниқлаш мумкин.

Бу стандарт асосида қурилган бинолар антисейсмик қурилмалари бўлмаган ҳолда қуйидаги 5 гуруҳга бўлинади:

А-хом ғишт ва пахса деворли, семонли уйлар.

Б-тошдан қилинган бинолар.

В-ёғоч конструкцияли бинолар.

Етказилган талофотни характерлаш учун ГОСТ бўйича қуйидаги талофотлар кўрилади:

1. Қисман шикастланиш-сувоқларда ёриқликлар ва печларнинг гиштлари бўйлаб ёриқлар ҳосил бўлиши (5-6 балл).

2. Шикастланиш - ёриқлик ҳосил бўлишидан ташқари сувоқлар, бўлаклар ажралиб чиқади, деворларда кичик ёриқликлар пайдо бўлади, печ мўрилари шикастланади (7 балл)

3. Бузилиш – деворда катта ва кўп ёриқлар пайдо бўлади, иморат карнизлари, печ мўрилари қулайди (8 балл).

4. Вайрон бўлиш – бунда бутун иморат ёки қисман вайрон бўлади (9-12 балл) ГОСТга мувофиқ.

1 баллик зилзилани одамлар сезги органлари сезмайди, ер ости сувлари режимга, грунтга таъсири йўқ, талофот, шикастланиш бўлмайди.

2 балл-талофот ва шикастланиш кузатилмайди, баъзи шахслар сезиши мумкин. Жуда суст ҳисобланади.

3 балл-осиғлик предметларнинг суст тебраниши кузатилади; ҳудди транспорт ўтганда бўладиган тебранишга ўхшаш бўлади.

4 балл- нам грунтларда ёриқлар пайдо бўлади, бино ва иморатларга шикаст етказмайди. Идишдаги суюқлик тебранади. Кўпчилик одамлар сезиши мумкин.

5 балл- очик дераза ва эшиклар тебранади, оҳаклар девордан ажралиб тўкилиши мумкин. Токчалардаги идишлар йиқилиши мумкин.

6 балл-кўпчилик биноларда енгил шикастланиш ёриқлар пайдо бўлади.

7 баллда кўпчилик А гуруҳ биноларда бузилиш ва қаттиқ шикастланиш, Б гуруҳда енгил шикастланиш ва кўпчиликда қаттиқ шикастланиш, В гуруҳ биноларда эса енгил шикастланиш кузатилади. Йўлларда ёриқлар пайдо бўлади, буларнинг йўқолиши ва янгилари пайдо бўлиши, тоғ жинсларнинг сурилиши.

8 балл кўпчилик А гуруҳда бинолар бузилади ва вайрон бўлади, Б гуруҳдаги бино қаттиқ шикастланади ва баъзида бузилиши мумкин, В гуруҳдаги биноларга енгил шикаст етади.

9 баллда А гуруҳ биноларининг кўпчилиги вайрон бўлади, Б гуруҳдаги биноларнинг кўпчилиги қаттиқ шикастланади ва бузилади. Баъзан вайрон бўлиши ҳам мумкин, В гуруҳдаги бинолар қаттиқ шикастланади.

10 балл-ерда 1 м га яқин ёриқ пайдо бўлади. Янги кўллар пайдо бўлади, қоялар ағдарилади.

11 баллда ер юзасининг релъефи қисман ўзгаради, темир йўллар қийшайиб кетади, ҳосил бўлган ёриқлардан сув билан тўйинган ётқизиклар ер юзига чиқади.

12 балл-бутун борлиқ вайрон бўлади.

Ер қимирлашнинг олдини олиш мақсадида ҳар хил антисейсмик конструкциялар масалан, иморат фундаменти катта чуқурликка ётқизиб, сейсмик устунлар, балка қуриш, сейсмик тирговуч деворлар қуриш керак.

Зилзиланинг энергияси:

$$E = \pi^2 \cdot \delta \cdot v \sqrt{\left(\frac{A}{T}\right)^2}$$

Бу ерда: Е- зилзила эргиясининг миқдори;

δ -ер усти қатламининг зичлиги, г/см³;

v -сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги, см/сек;

А-амплитуда, мм;

Т-сейсмик тўлқиннинг тебраниш даври, сек.

Сейсмик районларда қурилиш ишларининг ҳажми ва характери антисейсмик районлардагига нисбатан ўзига хос хусусиятлари билан фарқ қилади. Ҳозир бундай районлар учун лойиҳалаш нормаси ишлаб чиқилган. Қурилиш ишлари ана шу нормаларга биноан олиб борилади.

Иморат ва гидротехника иншоотларининг сейсмик ҳисоби уларнинг категориясига, ҳажмига, конструкциясига ва жойнинг сейсмик кучига боғлиқ

Умуман давлат аҳамиятига эга бўлган II ва III категорияли иморатларнинг сейсмик ҳисобининг бали 1 баллга оширилади яъни, шу жойда 6 балл куч билан ер қимирлайдиган бўлса, иморат 7 баллга чидай оладиган қилиб қурилади ва аксинча, агар иморат 1 қаватли IIII-IV категорияли бўлса, уларнинг сейсмик ҳисобининг бали жойнинг сейсмик балидан 1 балл кам қилиб олинади.

Бинобарин, сейсмик районларда қуриладиган бино ва иншоотларга антисейсмик районларда қуриладиган иморатларга қараганда анча кўп маблағ сарфланади. Яъни, харажат тахминан 8-10% ошади. Маълумки, ер қимирлаганда иморат ва иншоот заминидаги тоғ жинсларининг баъзи физик-механикавий хоссалари ўзгаради. Масалан, иморат заминида кумли қатламлар бўлса, ер 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 бузилишга ҳам сабаб бўлади. Шунинг учун сейсмик районларда иморат ва иншоотлар қурганда уларнинг заминини ташкил этувчи тоғ жинсларининг хусусиятлари ва қуриладиган иншоотнинг конструкцияси албатта ҳисобга олиниши зарур. Иморат ва иншоотларни лойиҳалашда уларнинг конструктив элементларга ер қимирлаш пайтида динамик таъсирларга бардош берувчи антисейсмик конструкциялар қурилади яъни, антисейсмик белбоғлар қилинади.

Сейсмик балли 6 балл ва ундан юқори районларда қурилиш ишлари сифатида ва ишлатиладиган материалларга жиддий аҳамият бериш шарт.

Сейсмик районларда қуриладиган иморатларга 7 баллдан бошлаб темир-бетондан ишланган антисейсмик белбоғлар қилинади. Бу белбоғлар кўп қаватли иморатларнинг қаватлар оралиғига ўрнатилади.

Иморат ва иншоотлар мустаҳкамлигига эластик тебранишларнинг таъсирини камайтириш учун уларнинг пойдевори қўйиладиган чуқурликни чуқурроқ жойлаштириш керак. Шу мақсадда 8-9 балли районларда

водопроводлар ётқизиладиган чуқурликни чуқурлаштириш тавсия қилинади. Шунинг айтиб ўтиш керакки, антисейсмик белбоғлар тўлқинларнинг кучини камайтириш учун мўлжалланган. Вертикал тўлқинларнинг кучини камайтириш учун эса темир-бетон устунлар яъни, қаватлар орасидаги белбоғларни бирлаштириб турувчи антисейсмик чора кўрилиши лозим. Масалан, Тошкент шаҳрида ҳозир яъни, 1968 йилдан бошлаб худди юқорида айtilган темир-бетон белбоғлар ва устунлар ишлатилмоқда.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

- 1.Эндоген жараёнлар деб қандай жараёнларга айтилади?
- 2.Қандай ҳаракатларга тектоник ҳаракатлар дейилади?
- 3.Тектоник ҳаракатлар неча турга бўлинади?
- 4.Тебранма тектоник ҳаракатлар қандай кўринишларга бўлинади?
- 5.Тоғ жинсларининг дислокацияси деб нимага айтилади ва неча турга бўлинади?
- 6.Бурмали дислокациялар қандай ҳосил бўлади?
- 7.Узилмали дислокациялар қандай ҳосил бўлади?

VI-БОБ. ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ

24-§. Ер ости сувлари хақида умумий тушунча

Ер қобиғининг энг устки қисмидаги сувлар **ер ости сувлари** деб аталади ва улар ер ости гидросферасини ташкил этади. Уларнинг пайдо бўлиши, жойлашиш шароити ҳаракат қонунлари, физик хоссаси ва кимёвий таркиби ҳамда атмосфера ва юзаки сувлари билан боғлиқлигини гидрогеология фани ўрганади.

Ер ости сувлари, асосан атмосфера ёғинларининг ва юзаки сувларнинг тоғ жинслари зарралари орасидаги ғовақлар, бўшлиқлар, ёриқлар орқали сингишидан пайдо бўлади. Улар пайдо бўлишига қараб қўйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. Инфильтрация сувлари.
2. Конденсация сувлари.
3. Седиментация сувлари.
4. Ювиниш сувлари.



Халқ хўжалигида ер ости сувлари катта аҳамиятга эга. Улар шаҳар ва қишлоқларни, саноат корхоналарини сув билан таъминлашда муҳим манба ҳисобланади. Ер ости сувларидан нодир элементлар: бром, уран, радий ва ҳоказолар ажратиб олинади. Шу билан бирга ер ости сувлари қурилишда, қишлоқ хўжалигида (айрим ҳолларда) зарар ҳам келтиради. Айниқса, ер юзасига яқин жойлашган ер ости сувлари катлованларни тўлдиради, ботқоқлик ҳосил қилади, иншоотларнинг ер ости қисмини сув босади, фойдали қазилма конлари ва қурилиш материалларини қазиб олишда, ер остида инженерлик иншоотларини қуришда кўп қийинчиликлар туғдиради.

25-§. Ер ости сувларининг физик хоссалари ва кимёвий таркиби

Ер ости сувларининг физик хоссаларига уларнинг тиниқлиги, ранги, хиди, таъми ва температураси киради. Бу хусусиятлар кимёвий таркибига, географик жойлашишига ва геологик шароитига қараб ўзгариб туради.

Ер ости сувларининг кимёвий таркиби. Ер ости сувлари кимёвий таркиби бўйича ўта мураккаб модда бўлиб, унинг таркибида Менделеев жадвалидаги ҳамма элементлар учраши мумкин. Лекин, NaCl , Na_2CO_4 , Na_2CO_3 , MgCO_4 , CaCl_2 каби тузлар, кислород, азот каби газлар ва органик бирикмалар учрайди.

Ер ости сувлари таркибида эриган тузларнинг умумий миқдорига қараб қуйидагиларга бўлинади:

1. Чучук сувлар –1г/л-гача;
2. Шўрроқ сувлар –1-10 г/л;
3. Шўр сувлар-10-50 г/л;
4. Намақоб сувлар –50 г/л кўп.

Ер ости сувларининг қаттиқлиги –яъни, сув таркибида кальций ва магний тузларининг миқдorigа айтилади ва у мг-экв-да ўлчанади. 1 мг-экв – 1 литр сувда 20,04 мг Ca^{++} ва 12,16 мг Mg^{++} - ионлари борлигига айтилади.

1. Юмшоқ сувлар - 3 мг-экв-дан кам.
2. Ўртача қаттиқ - 3-6 мг-экв.
3. Каттиқ - 6-9 мг экв.
4. Жуда қаттиқ - 9 мг-экв-дн кўп.

Ер ости сувларида эриган тузларнинг қурилиш материалларини емириш хусусияти агрессивлик деб аталади. Бетонга нисбатан ер ости сувларининг агрессивлиги қуйидаги турларга бўлинади:

1. Умумий кислотли агрессивлик – водород ионлари концентрацияси (рН) миқдори билан баҳоланади. Агар, рН миқдори кумдаги сувларда 7 дан гил тўпроқда 5 дан кам бўлса, у агрессив ҳисобланади.

2. Сульфатли агрессивлик – CO_4^- ион миқдори билан аниқланади, агар унинг миқдори 200 мг/л дан ошса, портлендцементга, 400 мг/л бўлса сульфатга чидамли бетонларга агрессив ҳисобланади.

3. Емирувчи агрессивлик – гидрокарбонат ион миқдори 0,4-1,5 мг.екв. дан ошганда содир бўлади.

4. Карбонат кислотали агрессивлик - $-\text{CO}_2$ миқдори 3 мг\л ошганда.

5. Магниули агрессивлик - цементнинг тури ва сортига қараб магний ион миқдори 750 мг/л дан ошганда юзага келади.

26-§. Ер ости сувларининг турлари ва уларнинг ётиш шароити

Ер ости сувлари горизонтининг жойлашишга қараб қуйидаги турларга бўлинади:

1. Юзаки сувлар.
2. Грунт сувлар.
3. Қатламлараро – артезиан сувлар.

4. Карст сувлари.

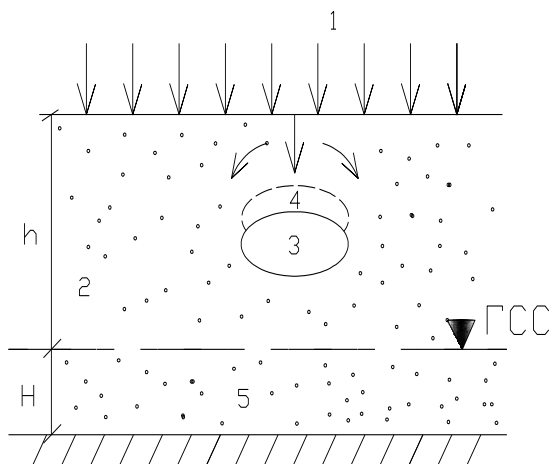
5. Тоғ жинслари ёриқларидаги сувлар.

Бу сувлар босимининг бор-йўқлигига қараб:

1. Босимсиз сувлар яъни, ер ости сувлар юзасидаги босим атмосфера босимига тенг. Буларга юзаки, грунт карст ва ёриқлар орасидаги сувлар киради.

2. Босимли сувлар яъни, ер ости сувлар юзасидаги босим атмосфера босимдан кўп, буларга артезиан сувлари ва баъзида грунт сувлари ҳам киради.

Юзаки сувлар. Атмосферадан тушаётган қор ва ёмғир сувларининг аэрация зонасида линза кўринишида ёки ўзидан сув ўтказмайдиган муаққат юпқа қатламлар устида тўпланишдан йиғилган сувларга **юзаки** сувлар дейилади (19 - расм).



19- расм. Юзаки сувларнинг схемаси:

1. – аэрация зонаси 2.- грунт сувлар қатлами. 3. – муаққат сув ўтказмаудиган юпқа қатлам 4. – юзаки сув қатлами. 5. – доимий сув ўтказмайдиган қатлам ГСС – грунт сувлар сатҳи.

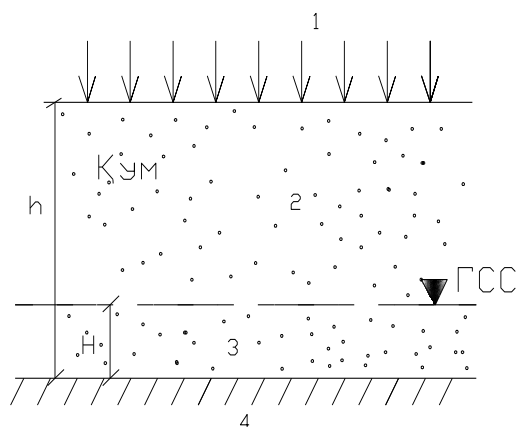
Юзаки сувлар ўзига хос қуйидаги белгилар билан бошқа сувлардан кескин фарқ қилади:

1. Улар мавсумийдир, фақат қор, ёмғир сувлари кўп вақтда йиғилади.
2. Мавсумийлиги учун уларнинг миқдори ўзгарувчандир.
3. Улар кенг майдонга тарқалмайди ва қалинлиги ҳам камдир.

Юзаки сувлар халқ хўжалигида фақат чорва молларини суғоришда ишлатилади.

Курилиш материалларини қазиб олишда, карьерларни мавсумий сув босишга олиб келади.

Грунт сувлари. Ер юзасидан биринчи сув ўтказмайдиган қатлам устида жойлашган ва кенг майдонга тарқалган сувлар грунт сувлари деб аталади (20 - расм).



20 - расм. Грунт сувларининг схемаси:

1 – грунт сувлари қатлам. 2 – сув ўтказмайдиган қатлам. Н-сувли қатлам қалинлиги.

Сув сингдирадиган қатламнинг грунт сувларини сақловчи қисми сувли қатлам деб аталади.

Грунт сувлари усти - планда юзаси, кесмида – унинг сатҳи деб аталади. Грунт сувлар сатҳидан (ГСС) сув ўтказмайдиган қатламгача бўлган масофа сувли горизонтнинг қалинлиги дейилади.

Грунт сувлари қуйидаги хусусиятлари билан бошқа сувлардан фарқ қилади:

1. Грунт сувларининг таъминланиш, тарқалиш ва сарф бўлиш майдонлари мос келади.

2. Грунт сувлари атмосфера билан боғлиқ бўлгани учун унинг сатҳи очик – босимсиз юзага эгадир.

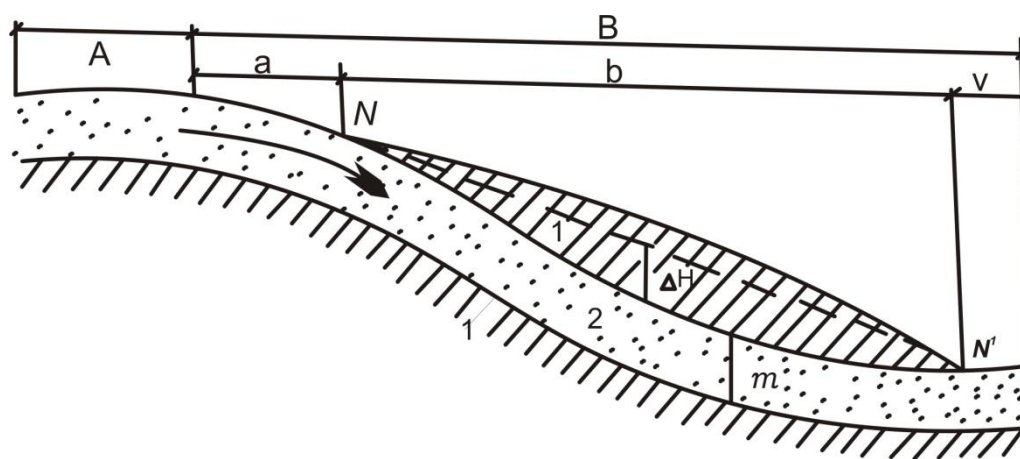
3. Грунт сувлари ер юзасидаги сувлар билан гидравлик боғлиқдир.

4. Грунт сувларининг сарфи, сатҳи ва кимёвий таркибининг ўзгариши ер юзасидаги сув хавзалари ҳолати ва иқлим шароитига боғлиқдир.

5. Грунт сувлари сув ўтказмайдиган қатлам нишаблигига қараб доим ҳаракат қилиб, ер ости сув оқимини ҳосил қилади.

6. Грунт сувлари ер юзасининг тузилиши ва иқлим шароитига қараб ҳар хил чуқурликда ётади.

Қатламлараро–артезиан сувлар. Сув ўтказмайдиган икки қатлам орасида жойлашган сув ўтказадиган қатламда жойлашган сувларга қатламлараро сувлар деб аталади (21-расм).



21-расм.

1. Сув ўтказмайдиган қатламлар.

2. Сув ўтказувчан қатламдаги суви горизонт. А. –грунт сувлари тарқалган майдон.

Б. –қатламлараро сувлар тарқалган майдон. а. –қатламлараро сувларнинг таъминлаш майдони. б. –қатламлараро сувларнинг тарқалиш майдони. в. –қатламлараро сувларнинг сарф бўлиш майдони. HN_1 –пъезометрик сатҳ. ΔH – пъезометрик сатҳнинг баландлиги, ёки босим фарқи. m – қатламлараро сувларнинг қалинлиги.

Қатламлараро сувларга қуйидаги хусусиятлар хосдир:

1. Улар асосан босимли, баъзида босимсиз, кам бўлиши мумкин.

2. Уларнинг юзаси азот эмас.

3. Уларнинг таъминланиш, тарқалиш ва сарфа бўлиш майдонлари мос эмас.

4. Уларнинг юзаси берк бўлгани учун улар кам ифлосланади, уларнинг миқдори, хоссаси ва таркиби кам ўзгаради.

Карст сувлари. Ер остида ҳосил бўлган бўшлиқ-карстлардаги сувлар карст сувлари дейилади. Бу сувлар тоғ жинсларида горизонтал ва вертикал йўналишда ҳаракат қилиб, туташ оқимлар ҳосил қилади. Карст сувларининг сатҳи ва сарфи кескин ўзгариб туради. Ер юзасида карст бўшлиқлари кўп бўлса, сувнинг ютилиши кўпайиб ва тезлашиб кетади. Натижада, карст районларидаги булоқларнинг сув сарфи сув тошқини ёки кўп ёмғир ёғиши билан тез кўпаяди ва аксинча.

Карст сувлари тарқалган ҳудудларда, бу сувлар аҳоли яшайдиган қишлоқлар, шаҳарлар, саноат корхоналарини сув билан таъминлашда фойдаланилади. Шу билан бирга карст сувлари фойдали қазилма конларида ишлашда, тўғонлар ва сув омборлари қуришда кўпгина қийинчиликларни келтириб чиқаради.

Тоғ жинслари ёриқларидаги сувлар. Мустаҳкам метаморфик, магматик ва чўкинди тоғ жинслари ёриқлари орасида ҳаракат қиладиган сувлар ёриқларда жойлашган сувлар деб аталади. Ёриқларнинг бир-бири билан қўшилиши ва боғланиши сабабли булардаги сув, грунт сувларидан фарқли ўлароқ, ҳар тарафга оқиши, пастга оқиши ёки юқорига кўтарилиши мумкин.

Тоғ жинслари ичидаги нураш натижасида пайдо бўлган ёриқлар бир неча метрдан 100-200 м гача, тектоник ёриқлар эса юз ва минглаб метр чуқурликкача бориши мумкин. Шу сабабли ёриқларда жойлашган сувлар ҳам ҳар хил чуқурликда, босимли ёки босимсиз бўлади. Босимсиз сувлар жарлик ва дарё ўзанларида ер юзасига тинч булоқлар кўринишида чиқиб ётади. Бундай сувлар халқ хўжалигида сув билан таъминлаш учун ишлатилади. Лекин, бу сувлар тарқалган ҳудудларда табиий қурилиш хомашёларини қазиб олишни қийинлаштиради.

27-§. Катлован ва карьерларга оқиб келувчи ер ости сувларининг миқдорини аниқлаш

Фойдали қазилмалар ва табиий қурилиш хомашёларини очик усулда қазиб олишда ва гидротехник ҳамда саноат қурилиши вақтида карьерлар ва қурилиш котлованларига оқиб келувчи сув миқдорини аниқлашга тўғри келади.

Агар карьер ёки котлован бўйининг энига нисбатан 10:1 бўлса, бу ҳолда карьер ёки котлованни якка зовур деб қараб, оқиб келувчи сув миқдорини Дюпюи формуласи ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$q = K \frac{H^2 - h^2}{2R} \text{ м}^3 / \text{сутки} \quad \text{ёки} \quad Q = B \cdot K \frac{H^2 - h^2}{2R} \text{ м}^3 / \text{сутки}$$

бу ерда: қ-карьер ёки котлованнинг 1 м узунлигига оқиб келадиган сув миқдори; м³/сут;

К-карьер ёки котлованга оқиб келувчи умумий сув миқдори; м³/сут.

В-котлован ёки карьернинг узунлиги, м.

h- котлован ёки карьердаги сув қатлами чуқурлиги, м;

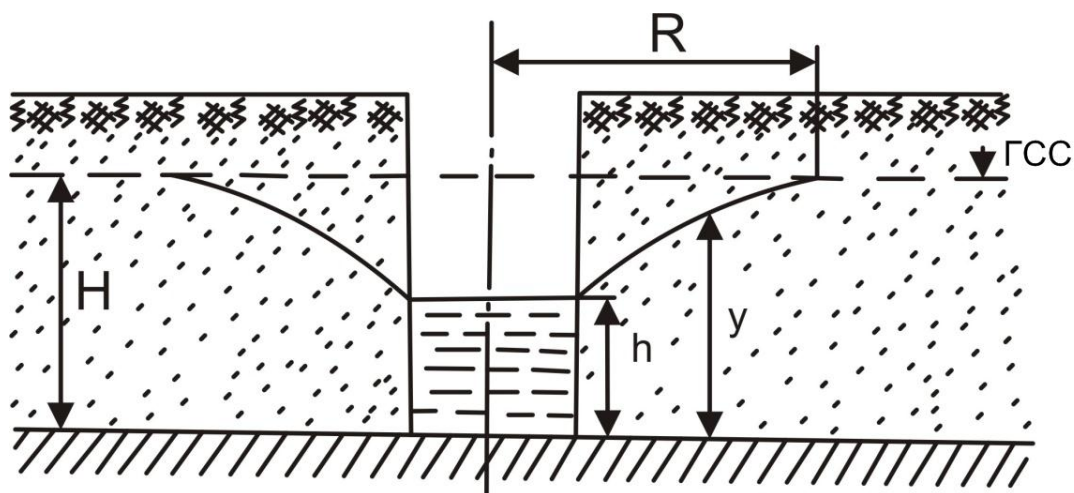
К-тоғ жинсининг фильтрация коэффиценти, м/сут;

R-карьер ёки котлованнинг таъсир этиш радиуси, бу радиус қуйидаги формула орқали аниқланиши мумкин;

$$R = 2C \sqrt{H \cdot K}; \text{ м}.$$

бу ерда: С - сувли горизонт сатҳининг карьер ёки котлованда пасайиши, м;

H-сувли қатлам қалинлиги, м.



22 - расм.

Агар, карьер ёки котлован тўғри тўртбурчак шаклида бўлса яъни, бўйининг энига нисбати 10:1 дан кичик бўлса, уни айлана шаклидаги катта қудуқ деб фараз қилиб, сув оқимини аниқлаш мумкин. Бунинг учун катта қудуқнинг келтирилган радиуси r_0 - ни аниқланади.

Туртбурчак шаклига эга бўлган карьер ёки котлован учун катта қудуқнинг келтирилган радиуси қўйидаги формула орқали аниқланади:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}; \text{м}$$

Туртбурчак шаклига эга бўлган ҳолда:

$$r_0 = \eta \frac{L + B}{4}; \text{м}$$

бу ерда:

r_0 -котлован ёки карьернинг юзи, м^2 ;

η - котлован ёки карьер энининг бўйига нисбати $\frac{B}{L}$ га боғлиқ бўлган коэффициент. Бу коэффициент қийматлари 1-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Б/Л	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,10
η	1,0	1,12	1,16	1,18	1,18	1,18

Агар, котлован ёки карьер ўзидан сув ўтказмайдиган қатламга етиб борган бўлса, сув оқими миқдори қуйидагича аниқланади:

1. Босимсиз сувли горизонти учун сувли горизонт тўлиқ очилган ҳолда:

$$Q = \frac{1.36 \cdot K \cdot H^2}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}; \text{м}^3 / \text{сутка}.$$

2. Агар сувли горизонт босимли бўлса:

$$q = \frac{1.36 \cdot K \cdot (2H - m)}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}; \text{м}^3 / \text{сутка}.$$

бу ерда:

K - сувли горизонтнинг фильтрация коэффициенти, м/сут.

H - босимсиз сувли горизонт қалинлиги, м.

m - босимли сувли горизонт қалинлиги, м.

R - котлован ёки карьернинг таъсири зонаси радиуси, м.

r_0 - катта қудуқнинг келтирилган радиуси, м.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Ер ости сувлари қандай пайдо бўлади?
2. Ер ости сувларининг физик хоссаларига қандай хоссалар киради?
3. Ер ости сувларининг қаттиқлиги деганда нимани тушинасиз?
4. Ер ости сувларининг агрессивлиги деб нимага айтилади?
5. Ер ости сувлари ётиш шароитига қараб қандай турларга бўлинади?
6. Юзаки ва грунт сувлари деб нимага айтилади?

28-§. Грунтлар ҳақида тушунча

Тоғ жинслари ҳар қандай инженерлик иншоотининг муҳити, замини ва у қурилиш материалли сифатида ишлатилса у **грунт деб аталади.**

Грунтларни ўрганувчи фан грунтшунослик дейилиб, у грунтларнинг таркиби, ҳолати, физик ва механик хусусиятлари, ҳосил бўлиш шароитлари, қурилиш ишлари таъсиридан уларда содир бўладиган ўзгаришларни ўрганади. Грунтшунослик фанида қумли ва гилли жинсларни ўрганишга кўпроқ аҳамият берилади. Чунки, бундай жинсларни ташкил этувчи зарралар ўзаро бир-бири билан мустаҳкам боғланмаган бўлиб, уларнинг физик ва механик хоссалари вақт давомида табиий таъсирлар ва одамларнинг инженерлик фаолияти таъсиридан ўзгариб туради. Қум ва гил жинслар ер юзасининг деярли 50% майдонини эгаллаган бўлиб, улар асосан қурилиш материалли, иморат ва иншоотлар пойдевори замини сифатида ишлатилади.

Иморат ва иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланиш даврида уларнинг мустаҳкамлигини таъминлиш учун грунтларнинг таркиби, хоссаларининг ўрганиш катта аҳамиятга эга.

29-§. Грунтларнинг гранулометрик таркиби

Грунтларнинг таркибига қуйидагилар киради.

1. Минералогик таркиби.
2. Кимёвий таркиби.
3. Гранулометрик таркиби.

Грунтларнинг минералогик таркиби. Грунтларнинг қаттиқ компоненти бирламчи ва иккламчи минераллардан (бўлакча) таркиб топади. Бирламчи ёки жинс ҳосил қилувчи минераллар (кварц, слюда, дала шпатлари ва б.) грунт скелетини ҳосил қилади. Иккламчи (гилли минераллар, темир ва алюминий оксид ва гидрооксидлари, оддий эрувчан минераллар ва б.)

минераллар турли физик-кимёвий жараёнлар натижасида жинсни ташкил топган, цементланган модда ролини бажаради. Улар гилли грунтларнинг инженер-геологик хоссаларига катта таъсир этади.

Грунтларнинг кимёвий таркиби умумий кимёвий анализлар орқали аниқланиши мумкин. Қайсики грунт таркибидаги турли оксидлар SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O ва б. фарқини кўрсатади. Бу турдаги анализлар инженерлик-геологик мақсадида кам ишлатилади. Кўп ҳолларда грунтларнинг шўрланганлигини кимёвий таркиби бўйича текшириш учун сув тортиш ва нордон шўрлигидан фойдаланилади. Грунтда иштироки учун ҳам бу анализлар муҳимдир. Масалан, осон эрувчан туз ва уларнинг хоссаларига таъсирини кўрсатади.

Грунтларнинг механик ёки гранулометрик таркиби инженерлик геологиясида ва инженерлик амалиётида катта аҳамиятга эгадир.

Гранулометрик ёки механик таркиб деб-грунтларнинг ҳар хил катта-кичикликда бўлган дона ва зарраларнинг ёки фракцияларнинг фойиз миқдори йиғиндисига айтилади. Ўлчами бўйича бир-бирига тенг ёки бир-бирига яқин бўлган бир гуруҳ заррачалар йиғиндисига фракциялар деб аталади.

Фракциялар ўлчамига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

Чақиқ ва гилли жинсларнинг фракциялари (В.В.Охотин маълумоти (бўйича))

Заррачалар диаметри, мм	Фракциялар номи.
1	2
1.800-200	Ҳарсанг тош
800 катта	Йирик
800-400	Ўртача
400-200	Майда
П.200-20	Шағал(силиққланган) қиррали шағал шебень
200-100	Жуда йирик
100-60	Йирик
60-40	Ўртача
40-20	Майда

III 20-2.	Майда шағал-гравий (силлиқланган) дрес ва силлиқланмаган)
20-10	Йирик
10-4	Ўрта
4-2	Майда
IV. 2-0,05	Қум зарралари
2-1	Жуда йирик
1-0,5	Йирик
0,5-0,25	Ўрта
0,25-0,10	Майда
0.1-0,05	Жуда майда
V. 0,05-0,002	Чанг зарралари
0,05-0,01	Йирик
0,01-0,002	Майда
VI. 0,002-0,001	Гип зарралари
0,002-0,001	Йирик
0,001 кичик	Нозик

Грунтларнинг гранулометрик таркиби уларнинг хосса ва хусусиятларини белгиловчи энг асосий кўрсаткичлардан биридир. Гранулометрик таркиб қуйидаги усуллар билан аниқланади:

1, Ғалвирлаш усули. 2. Рутковский усули. 3. Рабинсон. Сабанин усули.

Гранулометрик аниқлаш натижалари графикда изоҳланади. График логорифм масштабда тузилиб, ундан – грунтларнинг ҳар ҳиллик коэффиценти - K_H аниқланади:

$$K_H = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

D_{60} -тадқиқот диаметри

D_{10} -эффektiv диаметр

Агар $K_H \geq 3$ грунт ҳар хил даражали

$K_H < 3$ гранулометрик таркиби бўйича грунт бир хил даражали бўлади.

Грунтларнинг гранулометрик таркиби уларнинг номини аниқлашга ёрдам беради ва бунда асосий гал зарраларининг миқдори ҳисобга олинади.

Гил зарралари (0.002 мм) миқдори, %	Грунтларнинг номи
30	Гил
30-10	Суглинок
10-3	Супесь
3	Қум

30-§. Грунтларнинг физик хоссалари

Грунтларнинг физик хоссаларига қуйидагилар киради: грунт-минерал массасининг зичлиги, грунтларнинг умумий зичлиги, скелети зичлиги, намлиги, ғоваклиги, пластиклиги, қўпчиши, ўтириб қолиши ва ивиши киради.

1. Грунт минерал массасининг зичлиги маълум ҳажимдаги жинснинг қаттиқ доналарининг оғирлиги нисбатига айтилади:

$$\gamma = \frac{q_1}{V_s} \text{ г/см}^3,$$

Бу ерда: q_1 - қаттиқ доналар оғирлиги, г.

V_s – ҳажми, см^3 .

Грунтларнинг минерал массаси зичлигининг қиймати шу жинсни ташкил этувчи минералларнинг ўртача зичлигига боғлиқдир. Қум ва гил грунтларни ташкил этувчи минералларнинг зичлиги ўзаро бир-бирига яқин бўлгани учун бу жинсларнинг минерал массасининг зичлиги ҳам бир-бирига яқиндир.

Масалан: қумники $\gamma = 2,63 - 2,65 \text{ г/см}^3$

супесники $\gamma = 2,65 - 2,67 \text{ г/см}^3$

сугленокники $\gamma = 2,67 - 2,69 \text{ г/см}^3$

гилники $\gamma = 2,69 - 2,71 \text{ г/см}^3$

Табийий нам ҳолатидаги грунтларнинг 1 см^3 ҳажмидаги массиси унинг зичлиги деб аталади.

Грунтлар зичлиги: 2 хил кўринишда бўлади:

а) табиий намликдаги зичлиги - γ_0 - грунтнинг умумий оғирлигининг хажмига нисбати

$$\gamma_0 = \frac{q}{V} \text{ г/см}^3$$

б) грунт скелетининг зичлиги ($\delta_{ск}$) грунтларнинг 105-110° С температурада куритилгандан кейинги массаси.

$$\delta_{ск} = \frac{\delta_0}{1+0,01 \cdot W} \text{ г/см}^3$$

W- грунтнинг табиий намлиги, %

δ_t – грунт зичлиги

Грунтларнинг намлиги - W деб грунт бўшлиқ ва ғовакларида сақланиб турган умумий сувнинг шу грунтнинг куруқ ҳолдаги оғирлигининг нисбатига айтилади.

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} \cdot 100\%$$

m - табиий намликдаги грунтнинг массаси

m₁- куруқ ҳолдаги грунт массаси, г.

Грунтларнинг ғоваклиги “н” деб – грунтдаги ҳамма бўшлиқлар ва ғоваклар ҳажмининг грунт ҳажмига нисбатидир. Грунтнинг ғоваклиги одатда фойиз ҳисобида ифода этилади ва қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади.

$$n = \frac{\gamma - \delta_{ск}}{\gamma_m} \cdot 100\%$$

бунда: n – грунтнинг ғоваклиги %;

γ_m - грунтнинг минерал қисми зичлиги;

$\gamma_{ск}$ - грунт скелетининг зичлиги (куруқ грунтнинг зичлиги).

Грунтларнинг ғоваклиги (n) маълум бўлса, у орқали ғоваклик коэффиценти (E) ни аниқлаш мумкин.

$$E = \frac{\gamma - \delta_{ск}}{\delta_{ск}}; E = \frac{n}{1 - n}; E = \frac{E}{1 + n} \cdot 100\%$$

γ - грунтнинг ҳажмий массаси;

n - грунтнинг ғоваклиги.

Грунтларнинг пластиклиги - деб ташқи куч таъсир этганда ўз шаклини ўзгартириб, куч таъсири тўхтагандан кейин ўзгарган шаклни сақлаб қолиш қобилиятига айтилади.

Пластиклик грунтнинг намлигига боғлиқдир, намлик кўпайса у оқувчан, камайса каттиқ ҳолатга ўтади. Шунинг учун пластиклик қуйидаги кўрсаткичлар орқали баҳоланади:

пластикликнинг юқори чегараси – W_T яъни, грунт пластик ҳолатдан оқувчан ҳолатга ўтишдаги намлик миқдори.

пластикликнинг қуй чегараси – W_p яъни, грунтнинг пластик ҳолатдан каттиқ ҳолатга ўтишдаги намлик миқдори.

пластикликнинг юқори ва қуй чегараси орасидаги фарқ пластиклик сони деб қуйидаги тенглик орқали ифодаланади.

$$I_n = W_T - W_p$$

Грунтларнинг пластиклик сони гили грунтларнинг номини аниқлашга ёрдам беради.

$$I_n > 17 \% - \text{гил}$$

$$I_n = 7-17 \% - \text{суглинок}$$

$$I_n = 7-1 \% - \text{супесь}$$

$$I_n < 1\% - \text{қум}$$

Грунтларнинг кўпчиши деб гил грунтларга сув таъсир этганда ҳажмин ошишига айтилади.

Ер ости ва капиляр сувларнинг сатҳи кўтарилганда, котлованларга сувлар қуйилганда, иморат ва иншоотлар заминини хўллаганда кўпчиш ҳодисасини кузатиш мумкин. Кўпчиш қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\delta_k = h - h_1$$

бу ерда: h - табиий намликдаги грунт намунасининг баландлиги, см.

h_1 - кўпчиган намунасининг баландлиги, см.

Агар $\delta_k \geq 0,04$ бўлса бундай грунтлар кўпчийдиган ҳисобланади.

Киришиш (усадка). Гил грунтлар намлигини йўқотганда ҳажминини камайтириш хусусиятига киришиш дейилади. Грунтлар ҳажминини

камайишини аниқлаш учун жинсдан цилиндр шаклида намуна қирқиб олинади. Уни 1-2 кун очик ҳавода ва кейин 105^0 С да доимий оғирлиги сақлангунча қуригилади. Намунани дастлабки ва қуритилгандан кейинги ҳажми ўлчаниб, уни қуритилгандан кейин қанчалик кичрайганлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$V = V_0 - V_n / V_0 \cdot 100\%$$

V_0 - намунанинг табиий нам ҳолидаги дастлабки ҳажми, см³.

V_n - намунанинг қуритилгандан кейинги ҳажми, см³.

Киришиш натижасида грунтларда ёриқлар вужудга келади.

31-§. Грунтларнинг механик хоссалари

Грунтларнинг механик хоссалари деб, уларнинг ташқи кучга қаршилик кўрсатиш қобилиятига ёки ўз мустаҳкамлигини сақлаб қолиш хусусиятларига айтилади.

Грунтларнинг механик хоссасига уларнинг **мустаҳкамлиги** ва деформацияси киради. Мустаҳкамлик ва деформациялар уларнинг кўрсаткичлари орқали баҳоланади.

Зарралари боғланмаган ва гилли — дисперсли грунтларнинг механик хоссалари

- чақик ва гилли грунтлар ҳар ҳил дона ва заррачалардан ташкил топгани учун дисперсли грунтлар дейилади;

- дисперсли грунтларнинг механик хоссаси деформацияси ва мустаҳкамлиги билан баҳоланади.

Ташқи куч таъсирида грунтларнинг сиқилиши уларнинг деформацияси дейилади. Бу кўрсаткич қурилаётган иншоот ва иморатларнинг мустаҳкамлигини баҳолашда катта аҳамиятга эгадир.

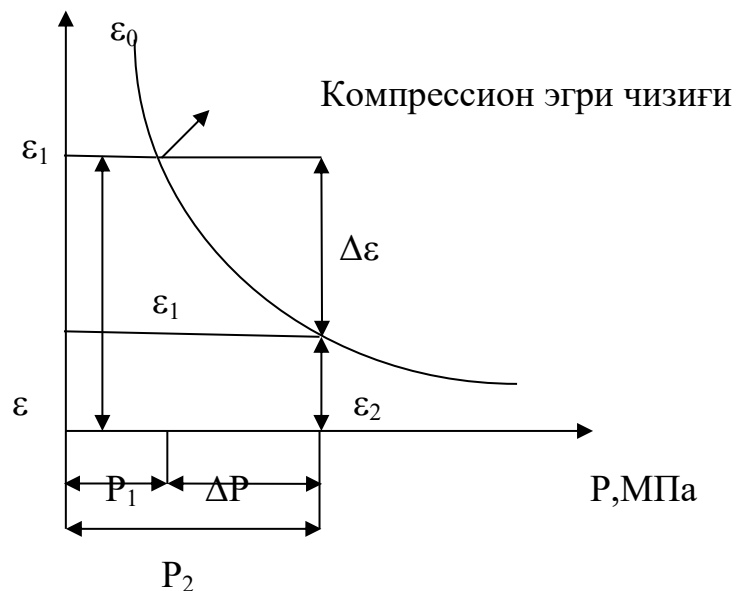
Дисперсли грунтларнинг мустаҳкамлиги уларнинг силжтшига қаршилик кўрсатиш даражаси билан баҳоланади. Бу кўрсаткич орқали

дамбалар, тўғонлар, карьерлар, каналлар ва зовурлар деворининг нишаблик даражаси аниқланади, бу эса улар деворларининг мустаҳкамлигини таъминлайди ва ер қазииш ишлар хажмини камайтирашга олиб келади.

Гилли (гил, суглинок, супесь) грунтларнинг деформацион кўрсаткичларини аниқлашда уларнинг компрессион хусусиятларидан фойдаланилади.

Бир ўқ ёки уч ўқ бўйлаб маълум босимда грунтларнинг сиқилиши, яъни хажмининг қисқаришига уларнинг компрессион хусусияти деб аталади.

Компрессион хусусиятлари лабораторияда- далада олинган грунт намуналарини компрессион асбобларда текшириш усули билан аниқланади ва уларнинг натижаси графикда ифодаланади (23-расм).



23-расм. Грунтнинг сиқилишини кўрсатувчи компрессион эгри чизик.

Бунда: P_1 ва P_2 -сиқувчи вертикал кучларнинг босқичлари.

ΔP –кучларнинг босқичлар айирмаси.

ϵ_1 - ϵ_2 –вертикал кучларнинг ҳар бир босқичига тўғри келадиган ғоваклик коэффициентлари.

Бу графикдан фойдаланиб компрессион хусусиятининг қуйидаги кўрсаткичлари аниқланади.

1. Сиқилиш коэффициентлари – " α "
2. Нисбий сиқилиш коэффициентлари – " α_0 "
3. Умумий деформация модули- E_0

1. Сиқилиш коэффициент ғоваклик коэффициент билан ташқи кучга боғлиқ бўлиб, қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\alpha = \frac{E_1 - E_2}{P_1 - P_2}; \text{Мпа.}$$

бу ерда: $E_1 - P_1$ босим таъсирида сиқилган намунанинг ғоваклик коэффициент $E_2 - P_2$ босим таъсирида сиқилган намунанинг ғоваклик коэффициент.

Сиқилиш коэффициентининг миқдorigа қараб гилли грунтлар 3 турга бўлинади.

1. Кўп сиқиладиган $\alpha > 0,01 \text{ МПа}^{-1}$
2. Ўрта сиқиладиган $\alpha = 0,01 - 0,0005 \text{ МПа}^{-1}$
3. Оз сиқиладиган $\alpha < 0,0005 \text{ МПа}^{-1}$

2. Нисбий сиқилиш коэффициент

$$\dot{\alpha}_0 = \frac{\Delta h}{h} \cdot 100\%$$

$$\Delta h = h - h_1$$

h - тажриба бошланмасдан олдинги намунанинг баландлиги.

$h_1 - P_1$ куч таъсирида сиқилган намунанинг баландлиги.

3. Умумий деформация модули

Грунтларнинг ташқи куч таъсиридан чўкиши яъни, деформацияланишнинг умумий қийматини умумий деформацияланиш модули орқали ифодаланилади.

$$E_0 = \beta \frac{1 + E_1}{\alpha} \text{ Мпа}$$

Бу ерда: $E_0 - P$ куч таъсирида сиқилган грунтнинг умумий деформацияланиш модули.

E_1 - грунтнинг бошланғич ғоваклик коэффициент.

$\alpha - P$ куч таъсирида сиқилаётган грунтнинг сиқилиш коэффициент.

β -грунтнинг ташқи куч таъсирида ён тмонга кенгайиш коэффиценти (Пуассон коэффиценти) бўлиб, қумлар учун 0,35-0,41, суглиноклар учун 0,50-0,70, гиллар учун 0,7-0,74 га тенг деб олади.

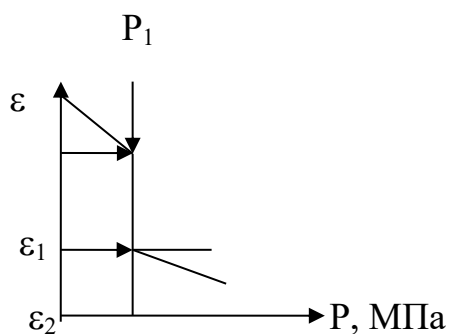
Компрессион асбобларда ўтказилган тажрибалардан грунтларнинг чўкувчанлигини ҳам аниқлаш мумкин.

Чўкувчанлик деб грунт намланганда ўз оғирлиги натижасида ҳажмининг қисқаришига айтилади ва нисбий чўкувчанлик билан баҳоланади.

Нисбий чўкувчанлик деб ташқи куч таъсирида намлангандан кейинги сиқилишга айтилади.

Чўкувчанликни баҳолаш қуйидаги кўрсаткичлар орқали бажарилади.

- 1) нисбий чўкувчанлик коэффиценти - $I_{пр}$;
- 2) бошланғич чўкувчанлик босими – P ;
- 3) умумий чўкиш миқдори – $C_{ум}$.



$$i_{пп} = \frac{h_1 - h_2}{h_0}$$

$$h_1 = P_1$$

Бу ерда: h_1 – P_1 босим таъсирида табиий намликда сиқилган намунанинг баландлиги.

h_2 – P_1 босим таъсирида намлангандан кейинги сиқилган намунанинг баландлиги.

h_0 – тажрибадан олдинги намунанинг баландлиги.

$I_{пр}$ - ни ғоваклик коэффиценти E орқали ҳам аниқлаш мумкин.

$$I_{пр} = \frac{E_1 - E_2}{1 + E}$$

Бу ерда; E_1 - P_1 куч таъсирида табиий намликда сиқилган намунанинг ғоваклик коэффиценти.

$E_2 - P_1$ куч таъсирида сув қуйилгандан кейинги сиқилган намунанинг
говаклик коэффициентини

Умумий чўкиш миқдори $S_{\text{ум}} = H \cdot I_{\text{пр}}$; м.

Бу ерда H – чўкиш қатламининг қалинлиги, м

Агар $I_{\text{пр}} \geq 0,02$ бўлса грунт чўкувчан дейилади.

$I_{\text{пр}} = 0,02 - 0,05$ бўлса кам чўкувчан грунт

$I_{\text{пр}} = 0,05 - 0,5$ бўлса ўрта чўкувчан грунт

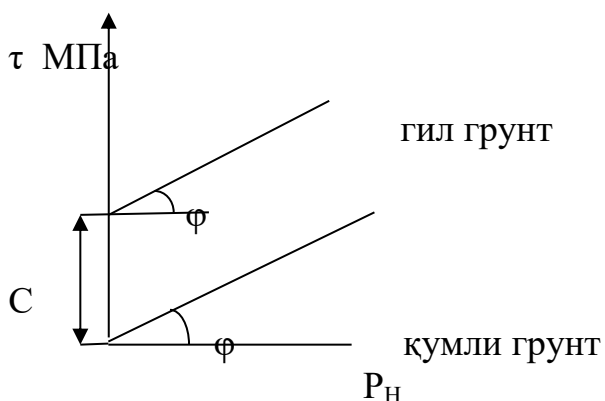
$I_{\text{пр}} > 0,5$ бўлса ўта чўкувчан грунт

$I_{\text{пр}} < 0,02$ бўлса грунт чўкмайди

Грунтларнинг силжишига қаршилиги

Грунтлар ташқи куч таъсиридан сиқилганда уринма кучланиш юзага келади ва зарралар ҳаракатга келиб, ўзаро сурилиши мумкин. Бунда зарралар орасидаги силжитувчи кучга қарши куч ишқаланиш кучи юзага келади.

Сурилишга қаршилик қуйидаги график ва формула билан ифодаланади.



песчаные грунты учун: $\tau = P_n \cdot \operatorname{tg} \varphi$; МПа;

глинистые грунты учун $\tau = P_n \cdot \operatorname{tg} \varphi + C$; МПа;

τ -ён томондан таъсир этувчи куч;

P_n – намунага таъсир этган вертикаль-нормаль куч;

φ - Ички ишқаланиш бурчаги;

C – гил грунтларда ишқаланиш кучи зарралар орасидаги боғланиш кучи.

Заррачалар мустаҳкам жипслашган массив жинсларнинг механик хоссалари.

Тоғ жинсларнинг механик хоссаларига:

- уларнинг мустаҳкамлиги;
- механик пишиқлиги;
- деформацияси киради.

Тоғ жинсларининг механик пишиқлигига сиқилишга- $\delta_{сж}$, чўзилишга- δ_p ; силжишига- $\delta_{ск}$, эгилишга- $\delta_{изг}$ - қаршиликлари киради:

$$\delta_{сж} > \delta_{ск} > \delta_p$$

Жинсларининг бир ўқда сиқилишга нисбатан қаршилиги унинг мустаҳкамлик чегараси дейилади

$$\delta_{сж} = \frac{P_{разр}}{F} \text{ МПа}$$

Бу ерда: $P_{разр}$ – намуна бўлинишига таъсир эгаётган босим; F – куч таъсир эгаётган майдон.

Баъзи бир тарқалган жинсларнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидагича ўзгариб туради:

Зич оҳактош - 35-200 МПа

Чағаноқли оҳактош - 0,5-6 МПа

Қумтош - 0,5-50 МПа

Гранит - 90-260 МПа

Базальт - 87-485 МПа

Массис жинсларнинг дарзлиги мустаҳкамликка катта таъсир кўрсатади.

Тоғ жинсларнинг деформацияланиши деб ташқи куч таъсирида ўз шакли, массивлигини бузмасдан ўзгартириш хусусиятига айтилади. Бу жинсларнинг деформациялаши қуйидаги кўрсаткичлари орқали баҳоланади:

1. Эластиклик модули ёки юнга модули – E .
2. Умумий деформация модули – E_0 .
3. Силжиш модули.

4. Пуассон коэффициент -μ

Энг муҳими умумий деформация модулидир:

$$E_0 = \frac{\tau}{\epsilon} = \frac{\Delta \ell}{\ell} \text{ МПа}$$

32-§. Грунтларнинг инженер-геологик классификацияси

Иморат ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги грунтларнинг хиллари, хоссалари ва асосан уларнинг ташқи босимга қаршилик кўрсата олиш қобилиятига боғлиқдир. Грунтларнинг ташқи босимга чидамлилиги уларни ташкил этувчи зарралар орасидаги боғланишга ўзаро цементланганлик даражасига ва уларнинг хоссаларига қараб аниқланади. Грунтлар қуйидаги инженерлик-геологик синфларга бўлинади:

1. Туб (скальные) грунтлар: буларга зарралари ўзаро қаттиқ мустаҳкам боғланган, цементланган, намланганда ўз хусусиятларини ўзгартирмайдиган, магматик, (гранит, диорит ва б.) метаморфик (гнейс, кварцит, мрамартош ва б.) ва чўкинди тоғ жинслари (оҳактош, кумтош, шағалтош ва б.) киради. Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 5МПа даги юқори.

2. Яриб туб (полускальные) грунтлар. Буларга нураш жараёнига учраган, дарзликлар билан бўлакларга бўлиниб кетган тошлоқ жинслар ва намланганда зарралар орасидаги боғланиши тез сусиядаги тоғ жинслари киради. Масалан: гипс, мергель, оҳактош-чиғаноқтош ва бошқалар. Бу жинслар тузилиши ва мустаҳкамлиги билан бошқа тоғ жинслардан ажралиб туради ва намлангандаги сиқилишга чидамлилиги 5 МПа гача боради.

3. Йирик донала бўшоқ грунтлар. Булар ҳар хил чақик жинс бўлакларидан (>2 мм) иборатдир. Уларга шағал, шебень, гравий ва бошқалар мисол бўла олади. Йирик донали бўшоқ грунтлар ташқи кучлар таъсиридан умуман зичлашмайди ва деформацияланмайди. Шунинг учун ҳам улар иморат ва иншоотлар учун яхши пойдевор замин вазифасини ўтайди. Ўзидан сувни

яхши ўтказди. Сувга тўйинган ҳолатдаги грунтлар сейсмик ҳодисаларга чидамли бўлади.

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

5. Гилли грунтлар. Буларга табиий намлигида зарралари бир-бири билан мустаҳкам боғланган пластиклик хусусиятига эга бўлган жинслар киради. Уларга супесь, суглинок, гил мисол бўлади.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

- 1.Грунт деб нимага айтилади?
- 2.Грунтларни инженирлик геологияси қайси тармоғини ўрганади?
- 3.Грануламетриқ таркиб деганда нимани тушинасиз?
- 4.Грунтларни номи грануламетриқ таркиб бўйича қандай аниқланади?
- 5.Грунтларнинг физик хоссаларига қандай хусусиятлар киради?
- 6.Грунтларнинг ғовоулиги деганда нимани тушинасиз?
- 7.Грунтларнинг пластикаси нима ва пластиклик сонига қараб грунтларнинг номини қандай аниқланади?
- 8.Дисперсия грнутларнинг компрессион хусусияти деб нимага айтилади ва у қандай кўрсаткичлар орқали баҳоланди?
- 9.Чўкувчанлик деб нимага айтилади қандай баҳоланди?
10. Грунтларнинг қандай инженер геологик классификациясини биласиз?

33-§.Геологик, инженер-геологик жараён ва ҳодисалар

Атмосфера, гидросфера, биосфера ва ер қобиғининг юқори қисми қатламларига тушаётган қуёш нурлари иссиқлик, механик, кимёвий ва биологик тусдаги энергияга айланиб ҳар хил жараён ва ҳодисаларнинг ривожланишига олиб келади. Бу жараёнлар ер юзасида содир бўладиган ҳамма ўзгаришларнинг сабабчиси **экзоген** сиртқи жараёнлар деб аталади. Улар 2 хил бўлади. Геологик ва инженер-геологик.

Табиий ҳолда содир бўладиган жараён ва ҳодисалар-**геологик** жараён ва ҳодисалар деб аталади.

Инсоннинг инженер-хўжалик фаолияти натижасида содир бўладигани ҳодисаларга **инженер-геологик** жараён ва ҳодисалар деб аталади.

Геологик ва инженер-геологик жараён ва ҳодисалар биргаликда курилаётган иншоотнинг ёки курилиш олиб бориладиган районнинг геодинамик шароитини белгилайди.

Шунинг учун ҳар бир инженер-геолог, қурувчи ва лойиҳачи куриладиган инженерлик иншоот майдонида, унинг теварак атрофида қандай геологик жараёнлар тарқалганлигини, содир бўлишини, уларнинг курилаётган иншоотга қандай таъсир этишини олдиндан аниқлай олиши ва унга қарши курашиш йўллари билиши лозим.

Геологик ҳодисалар инженерлик иншоотларига таъсир қилиб қолмай, фойдали қазилмаларни қазиб олишда ҳам катта аҳамиятга эгадир. Чунки, геологик ҳодисалар кенг тарқалган районларда қазилма бойликларни қазиб олиш қийинлашади ҳамда тоғ ишлари олиб борилганда инженер-геологик ҳодисалар ривожланиши мумкин.

Шундай қилиб, геологик жараён ва ҳодисалар, инсоннинг инженерлик ва хўжалик фаолиятида салбий таъсир этиши ҳамда табиий офатлар келиб чиқиши мумкин. Шунинг учун бу жараён ва ҳодисаларни ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эгадир.

Геологик жараён ва ҳодисалар классификацияси.

I. Физикавий ва кимёвий жараён ва ҳодисалар.

1. Нураш.
2. Карст.
3. Чўкиш.

II. Биокимёвий жараён ва ҳодисалар.

1. Тупроқ ва торфнинг ҳосил бўлиши
2. Биокимевий-суюлманинг ҳосил бўлиши.

III. Гравитацион жараён ва ҳодисалар.

1. Сурилиш-кўчки (Оползен).
2. Ағдарма.
3. Тўкилма ва сочилма. (осып, осов)
4. Қор кўчкиси (тоғларнинг тик ёнбағриларида қор массасининг ағдалириши ёки сурилиб тушуши).
5. Тоғ босими.

IV. Гидродинамик жараён ва ҳодисалар.

1. Фильтрация-силжиш (сизиб ўтиш).
2. Суффозия-(ўпқон)
3. Суюлиш-плывун.
4. Эрозия- емирилиш
5. Селлар.
6. Денгиз ва сув омборлари қирғоқларнинг ювилиши-образив.

V. Аэродинамика жараён ва ҳодисалар

1. Шамолнинг геологик иши.
2. Барханларнинг (қум уюмлари) ҳосил бўлиши.
3. Тошли далалар.
4. Коррозия.

VI. Доимий музликлар билан боғлиқ бўлган-криоген жараён ва ҳодисалар.

1. Шишиш тепаликлари.
2. Термокарстлар.
3. Муз босиш.
4. Солифлюкация.
5. Музлаш ва эриш.

VII. Инженер-геологик жараён ва ҳодисаларнинг турлари.

И. Ер юзасида олиб бориладиган қурилиш ишлари билан боғлиқ бўлган (йўл, аэродром)

-кўп марта тоғ жинсларининг эриш ва музлаши натижасида содир бўладиган деформациялар: кўпчиш, шишиш тепаликлари, чўкиш ва бошқалар.

II. 2-метр чуқурликкача олиб бориладиган қурилишлар билан боғлиқ бўлган: саноат, граждан ва сув иншоотлари қуришда.

1. Тоғ жинсларининг сиқилиши-ҳажми қисқариши ва чўкиш.
2. Сунъий қияликларда бўладиган деформациялар: сурилиш, ўпирилиш, силжиш, сочилмалар.

3. Грунт сувлари режимининг ўзгариши – ботқоқлик шўрланиш ва сув босиш.

III. Ернинг чуқур қисмларида (10-100 м) олиб бориладиган қурилиш ишлари билан боғлиқ бўлган.

1. Тоғ босими.
2. Ер юзасининг чўкиши, силжиши.
3. Ер ости сувлари режимининг ўзгариши-сув, босим, ўпорилиш ва бошқалар.

Нураш, карст ва чўкувчанлик ҳақида

1.Нураш:

- а) физик;
- б) кимёвий;

в) органик турларга бўлинади.

Ер юзида ва унга яқин бўлган жойларда атмосфера, сув организмлар таъсирида тоғ жинсларнинг емирилиш, тузилишининг кимёвий ўзгариш жараёнларининг йиғиндиси **нураш** деб аталади. Нураш ҳар қандай экзоген жараёнларнинг бошланиш босқичидир.

Нураш жараёнлари ер юзасининг юқори қисмида актив номаён бўлиб, ичкарилаб борган сари унинг кучи камайиб боради. Нураш жараёнлари ҳамма агентларнинг бир-бири билан боғланиб бора-бора таъсир этишидан содир бўлади. Фақат айрим вақтлардагина маълум бир физик-географик шароитларда баъзи агентлардан бири ҳукмронлик қилади.

Физик нураш. Тоғ жинслар таркибининг кимёвий ўзгаришсиз емирилиб-парчаланиши **физик нураш** деб аталади.

Тоғ жинсларига таъсир этувчи асосий омилларга ва унинг парчаланиш хусусиятига қараб физик нураш иккига бўлинади: **температура таъсирида нураш ва механик нураш.**

Температура таъсирида бўладиган нураш ташқи механик кучнинг таъсирисиз, температуранинг ўзгаришидан содир бўлади. Температуравий нураш тезлиги жинсларнинг таркибига, тузилишига, рангига, дарзлик даражасига ва бошқа омилларга боғлиқдир. Температуранинг тез ўзгарши асосий омиллар ҳисобланади. Шунинг учун мавсумий ўзгаришидан кўра суткалик ўзгариши нурашга кўпроқ таъсир қилади.

Температуравий нураш ҳамма климатик шароитларда учрайди. Лекин, асосан температураси тез ўзгарадиган, қуруқ иқлими ва ўсимликлар кам ўсадиган ҳудудларда тез ривожланади. Бундай ҳудудларга саҳролар, баланд тоғлар ва тоғларнинг тик қоялари киради.

Механик нураш қуйидаги омиллар таъсирида содир бўлади: жинслар ёриқларида ва ғовакларида сувнинг музлаши ва эриши, сув буғланганда тузларнинг кристалланиши, ўсимлик томирларининг ўсиши ва бошқалар.

Тоғ жинслари кучли ва тез механик парчалашиши сув таъсирида содир бўлади. Тоғ жинси ғовакларига, ёриқларига сув тушиб киш фаслида музлайди. Бизга маълумки, муз совуқдан кенгаяди, иссиқдан эса тораяди. Кенгайишдан музнинг умумий ҳажми 9-11 % ортиб ёриқ деворларига 240 Мпа куч билан таъсир қилади. Натажада ёриқлар янада кенгайиб ва тоғ жинслари майда-майда бўлакларга бўлиниб кетади.

Тоғ жинсларининг ёриқларига тушган тузларнинг кристалланиши сабабли пайдо бўлган кристалланиш кучи, дарахтлар ўсган сари томирларининг йўғонланиши ҳам тоғ жинсларининг яхлитлигини бузиб бўшқоқ материаллар ҳосил бўлишига сабабчи бўлади.

Физик нураш натижасида зич-қаттиқ жинслар парчаланиб, ҳар хил шаклдаги ўткир қиррали ва ҳар хил ўлчамли бўлакчаларга бўлиниб кетади ва чақиқ чўкинди жинслар (катта тош, шебень, дресва, кум) ҳосил бўлади.

Кимёвий нураш. Бу нурашнинг тури атмосфера ёгинларининг суви ҳаво таркибидаги ҳар хил газларни эритиб кислота хусусиятига эга бўлиши ҳамда ўсимликларнинг чиришидан ҳосил бўлган органик кислоталар тоғ жинсларининг ва минерал массаларнинг таркибига кимёвий таъсир этиш яъни, реакцияга қришиш натижасида содир бўлади. Ҳаводаги кислород ва карбонат ангидрид газлари жинс ёриқларига сингиб, ундаги оҳақ зарраларини эритади. Натижада, дала шпатлар емирилиб гилга айланади.

Тоғ жинсларига сув таъсир этганда уларнинг таркибидаги слюдалар, алдамчи муғуз ва магнетит каби минераллар емирилади, темир моддаси занглайди, пирит минерали эса темир гидросульфат ва сульфат кислотаси ҳосил қилади. Ўсимликларнинг турли қисмларининг ҳам органик кислоталар ҳосил бўлиб, улар сувларнинг тоғ жинсларини емириш кучини 10 мартача оширади.

Тоғ жинслари ўзига сув шимганда ҳажмини кенгайтиради. Шунга асосан гипснинг ҳажми 50-60% гача ошади ва бундан ҳосил бўлган босим атроф жинсларга таъсир қилиб уларнинг мустаҳкамлигини сусайтиради.

Кимёвий нураш иссиқ ва ўта намли ҳудудларда кўпроқ содир бўлади.

Органик нураш. Тоғ жинсларини майдаланиб емирилиши ердаги микроорганизм ва ўсимликларнинг таъсирида содир бўлади. Бундай ҳодиса **биологик ёки органик нураш** деб аталади. Ўсимлик ва микроорганизмларнинг чиришидан ҳосил бўлган органик кислоталар тоғ жинсларини емиради.

Ўсимлик нафас олишидан чиққан карбонат ангидрид газини қор ва ёмғир суви таъсирида, карбонат кислотага айланиб сувнинг минералларини емириш кучини ошириб юборади.

Ердаги микроорганизмлар, ер қовловчи ҳайвонлар жинс ичида ғовақлик, бўшлиқлар ҳосил қилиб, уларнинг парчаланиб кетишида муҳим рол ўйнайди. Нураш жараёни ер қатламининг энг юқори қисмларида ривожланади ва унинг чуқур қатламларига тарқалиш чуқурлиги бир неча сантиметрдан, бир неча юз метргача боради. Ер қатламининг нураш жараёни билан боғлиқ қисм **нураш зонаси** деб аталади.

2. Карст – деб ер ости сувларининг ҳаракати натижасида тоғ жинсларининг таркибидаги тузларни эриб олиб кетилиши натижасида уларнинг қатламларида ҳосил бўлган бўшлиқларга ва ғорларга айтилади.

Карст жараёни фақат карстланувчи жинслар тарқалган майдонларда содир бўлади. Карстланувчи жансларга оҳақтош, доломит, ангидрит, гипс ва тош тузи каби тоғ жинслари киради. Бу жинслар таркибига кўра карстлар куйидаги турларга бўлинади.

1.Карбонат карсти – доломит, оҳақтош.

2.Сульфат карсти – гипс, ангидрит

3.Тузли карст- тош тузи тарқилган ҳудудларда бўлади.

3.Чўкувчанлик деб лёсс ва лёссимон жинсларнинг намланиб, ўз оғирлиги таъсирида ҳажмининг қисқаришига айтилади.

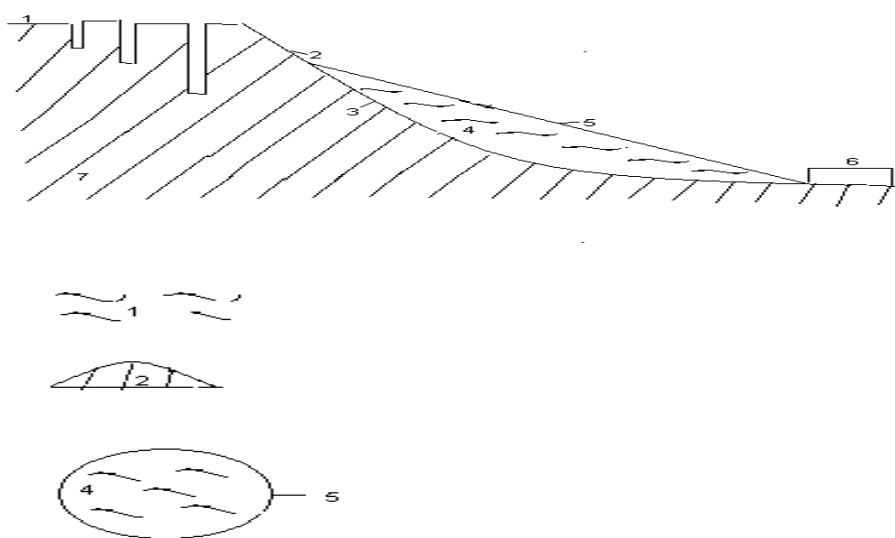
Кўчки, ағдарма, суффозия ҳақида

Табиий қияликлардаги тоғ жинсларининг ўз оғирлиги билан қиялик бўйлаб маълум бир юза бўйича сурилиши ёки сирғалиб тушишига **кўчки** ёки **сурилма** дейилади.

Бу ҳодиса геологик жараён бўлиб, тоғ жинсларининг мустаҳкамлигининг бузилиши яъни, қияликларда тоғ жинсларининг маълум бир табиий фактор натижасида ўз мувозанат ҳолатини йўқотиш сабабли рўй беради.

Кесмада

Планда



33.1-расм. сурилиш ёриқлари; 2-узилиш девори; 3-силжиш юзаси; 4-сурилиш танаси
5-сурилиш тили; 6-сурилма базиси; 7-туб жинслар.

Ағдарма ёки қулаш ҳодисаси — катта ҳажмдаги тоғ жинслари қатламларининг қияликдан ағдарилиб тушишига айтилади.

Тоғ босими — ер остидан ўтадиган инженерлик иншоотни ўтиш жараёнида шу иншоотнинг тепа қисмини босиб турган тоғ жинслар қатламининг оғирлиги натижасида вужудга келадиган ҳодиса.

Суффозия — (ўпқон) ер ости сувларининг ҳаракати натижасида тоғ жинслари қатламларидан майда заррачаларнинг ювилишидан ва тузларнинг эриб олиб чиқиб кетишидан бўшлиқлар, ғоваклар ҳосил бўлишига **суффозия**

деб аталади. бу ҳодиса фақат қум, шағал, лёссимон ва лёсс тоғ жинсларида содир бўлади.

Суффозия 2 хил бўлади: механик ва кимёвий.

Механик суффозия жинслар таркибидаги ўта майда заррачаларнинг ювилиб кетиши.

Химиявий суффозия – жинс таркибидаги тез эрувчан тузларни эритиб олиб чиқиб кетилишидир.

Суюлиш (пывун) деб қум ва қумли тоғ жинсларининг сувга ўта тўйинганда оқиш ҳолатига келиш ҳодисасига айтилади.

Эррозия-емирилишлар қуйидагича бўлади:

- 1) қияликнинг умумий ювилиши;
- 2) қияликларда тоғ ёнбағирларида жарликларнинг ҳосил бўлиши;
- 3) дарё сувларининг емирилиш жараёни;

Селлар-тез оқар сувлар (жалалар, қор эриши).

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Экзоген жараёнлар деб қандай жараёнларга айтилади?
2. Геологик жарён ва ҳодисалар қандай содир бўлади?
3. Инженер-геологик жарён ва ҳодисалар қандай турини биласиз?
4. Нураш деб нимага айтилади ва у нечтага бўлинади?
5. Карст деб нимага айтилади ва у қандай турларга бўлинади?
6. Кўчки деб нимага айтилади?
7. Суффозия деб нимага айтилади ва у неча хил бўлади?
8. Эррозия қандай содир бўлади?

VII-БОБ. ТАБИЙ ҚУРИЛИШ ҲОМ АШЁЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА БАҲОЛАШ

34-§. Табиий қурилаш хомашёлари ҳақида умумий тушунча

Табиий қурилиш хомашёларидан халқ хўжалигида кенг фойдаланилади. Масалан, қум, гравий, чақиқтош, бетон тўлдиргичлари ва автомобил йўллари хомашёлари сифатида; харсангтош-пойдевор қурилишида; мармартош, гранит, сиенит, вулкан туфлари –қоплама хомашё сифатида; лёсс, гил –ғишт тайёрлаш ва тўғонлар қурилишида гидроизоляция хомашёси сифатида ишлатилади.

Қурилиш ишларини бажаришда кўп миқдордаги табиий қурилиш хомашёларига муҳтожлик сезилади. Масалан, 1 км узунликдаги, эни 7 м га тенг бўлган йўлгача 1600-1700 м³ чақиқтош ва 1100-1200 м³ қум; 1 км узунликдаги чақиқтош ётқизилган йўлни асфалтлаш учун 200 м³ чақиқтош, 300 м³ қум, 100 т минерал порошоклар ва 80-90 т битум керак бўлади.

Шунинг учун ҳам қурилиш ишларини олиб боришда объектга яқин жойлашган табиий қурилиш хомашёларидан кенг фойдаланишимиз лозим. Бундай хомашёлар арзонга тушиши билан бирга, уларни қазиб олиш ва қурилиш объектига етказиш ҳам бир оз осон бўлади, натижада анча маблағ тежалади.

Қурилиш хомашёси учун яроқли тоғ жинслари тарқалган майдонлар фойдали қазилмалар конлари деб аталади. Фойдали қазилмаларни очик усулда қазиб олинadиган жой карьерлар дейилади.

Табиий қурилиш хомашёлари конларини қидириб топиш учун иморат ва иншоотлар, автомобил ҳамда темир йўллар, тўғонлар қуриладиган жойлар атрофида қидирув ишлари бажарилади. Қидирув ишлари шу иншоотлар қурилишини асослаш учун бажариладиган инженерлик-геологик ишлар билан бир вақтда олиб борилади. Агар фойдали қазилма ёки карьерлар мавжудлиги

олдиндан маълум бўлса, у ҳолда шу жойларда махсус текширув ишлари олиб борилади.

Қидирув ишлари ёрдамида фойдали қазилмаларнинг сифати, миқдори, совуққа чидамлилиги, зичлиги, ғоваклиги ва жойлашиш ҳолатлари аниқланади. Масалан, кумнинг гранулометрик таркиби, бир сифатлилиги, зарарли аралашмаларнинг (гил зарралари, гипс, слюда) бор-йўқлиги, гравийнинг петрографик таркиби, совуққа чидамлилиги ва бошқа таснифлари аниқланади.

35-§. Табiiй қурилаш хом ашёларини қидириш босқичлари

Табiiй қурилиш хомашёлари тарқалган майдонларда қидирув ишлари икки босқичда олиб борилади. Биринчи босқич ишлари дастлабки ва иккинчиси муфассал қидирув ишлари деб аталади. Буларнинг биринчиси инженерлик-геологик қидиришлар билан бир вақтда, иккинчиси эса иш чизмалари босқичида амалга оширилади.

Қидирув ишлари уч босқичда олиб борилади: дастлабки ишлар, дала ишлари ва камерал ишлар яъни, ҳисобот ёзиш.

Дастлабки ишлар. Текшириш ишларини бошлашдан аввал шу майдонларда олдин бажарилган ишлар услуби, ҳажми ва олинган натижалар ҳамда архив материаллари билан танишиб чиқилади. Айниқса, шу район учун тузилган геологик хариталар, кесмалар, бурғу қудуғи ва шурфларнинг тавсифи шунингдек, мавжуд қурилиш хомашёлари конларининг таснифи билан танишиш ва уларни ўрганиш лозим.

Йиғилган маълумотларга асосланиб, дала ишларининг тури, ҳажми белгиланади.

Дала ишларини бажариш. Дала ишларига геологик съёмка, бурғу қудук қазиш, тоғ-қазилма ишлари, дала тажриба ишлари, режим ишлари ва лаборатория ишлари киради. Бу ишларнинг ҳажми қидирув ишларининг

масштабига, босқичига, майдон геологик шароитининг мураккаблигига боғлиқдир.

Дала ишлари объект қурилиши мўлжалланаётган жойларда мавжуд бўлган табиий қурилиш хомашёлари тўғрисидаги маълумотларга асосланиб олиб борилади. Тоғли ёки қурилиш хомашёларига бой бўлган жойларда текширув ишлари кичикроқ майдонларда бажарилиш мумкин ва аксинча, қурилиш хомашёлари кам бўлса, каттароқ майдонларда текширув ишлари олиб борилади.

Фойдали қазилманинг тарқалиш майдонини, номини, сифатини ва заҳирасини аниқлашда шу жойларда мавжуд бўлган каърерлардан, олдин қазилган шурфлар, табиий очилмалар ва чуқурликлардан кенг фойдаланилади.

Камерал ишлар. Бу этапда архив материалларидан олинган маълумотлар ҳамда дала ишларининг натижалари жамланиб, системалаштирилади, таҳлил қилиниб керакли харита ва кесмалар тузилади ва ҳисобот ёзилади.

36-§. Дастлабки қидирув ишлари

Дастлабки қидирув ишлари қуйидаги масалаларни ҳал қилиш мақсадида бажарилади:

1. Фойдали қазилма тарқалган жойларнинг чегарасини ва фойдаланиш учун яроқли бўлган участкаларни аниқлаш;
2. Фойдали қазилма тарқалган майдон юзасини ва заҳирасини ҳисоблаш;
3. Фойдали қазилма хомашёнинг сифатини аниқлаш;
4. Фойдали қазилманинг жойлашиш шароитларини (ётиш чуқурлигини, қазилма устидан олиб ташланадиган фойдасиз жинслар қалинлиги, фойдали қатламлар йўналишини ётиши, қатламларнинг ётиш бурчаги, қалинлиги, ер ости сувларининг чуқурлиги ва ҳоказо) белгилаш;
5. Фойдали қазилма хомашёларини қазиб олиш ва манзилга етказиш усулларини аниқлаш.

Фойдали қазилма жойлашган майдон чегарасини тўғри аниқлаш уларнинг заҳирасини ҳисоблашда муҳим рол ўйнайди. Бунинг учун бурғу қудуқлари, шурфлар қазилади ва олдин қазилган қудуқларнинг маълумотлари ҳамда мавжуд конларда очилмалар ўрганилиб, фойдали қазилма қатлами ва уни қоплаб турган қатламларнинг қалинлиги аниқланади. Қидирув ишларида қазиладиган бурғу қудуқлар ва шурфлар чуқурлиги қазилма қалинлигига қараб аниқланади. Уларнинг сони қазиб олинadиган хомашё ҳажмига ва жой геологик тузилишининг мураккаблигига қараб белгиланади. Шунингдек, майдоннинг геологик, геоморфологик ва гидрогеологик шароитлари, олдин қай даражада ўрганилганлиги эътиборга олинади. Агар, бу шароитлар олдин анча мукамал ўрганилган бўлса дала ишларининг ҳажми камаяди.

Дастлабки қидирув чоғида қазилма заҳираси аниқланadиган майдон чегараси оз сонли шурф ва қудуқлар ёрдамида ҳисобланади, лекин у аниқ маълумотлар бера олмайди.

Шунинг учун заҳираларнинг аниқ чегараси ва миқдори муфассал қидирув ишлари жараёнида аниқланади.

Дастлабки қидирув ишлари натижасида қуйидаги маълумотлар ва натижалар расмийлаштирилади:

1. Аниқланган фойдали қазилма кони кўрсатилган йирик масштабли харита тузилади.
2. Йўл трассаси ёки қурилиш объектининг харита-схемаси берилади.
3. Фойдали қазилма конининг паспорти ёзилиб, унда қуйидагилар ўз аксини топади: заҳира ҳисобланadиган майдоннинг жойлашиш плани ва чегараси кўрсатилади; айрим шурф ва бурғу қудуқларидан олинган асосий маълумотлар жадвали тузилади; характерли йўналишлар бўйича геологик кесмалар ва колонкалар тузилади; айрим геометрик шакллар ва белгиланган чегаралари бўйича ҳисобланган заҳира миқдори жадвали берилади; карьердан фойдаланиш ва хомашё ташиш шароитларини белгиловчи омиллар жадвали кўрсатилади; намуналар сифатини белгиловчи лаборатория анализлари натижаси жадвали келтирилади; қўрилаётган иншоотларни ёки автомобил

йўлларини табиий қурилиш хомашёлари билан таъминлаш имкониятларини ифодаловчи ҳисобот ёзилади.

37-§. Муфассал қидирув ишлари

Қурилатган иншоотлар кўлами катта бўлса ва керак бўладиган фойдали қазилмалар ҳажми 50000 м³ дан ошса, у вақтда муфассал қидирув ишлари бажарилади.

Муфассал қидирув ишлари натижасида фойдали қазилма заҳираси ҳисобларда аниқлаштирилди, қўшимча геологик ва гидрогеологик маълумотлар тўпланади ҳамда материаллар сифати чуқурроқ ўрганилади. Бунинг учун шурф ва кудуқлар сони кўпайтирилади, улар орасидаги масофа камайтирилади (20-30 м), чуқурлиги оширилади.

Кудуқ ва шурфлар сонининг ошиши фойдали қазилма майдон чегарасини аниқроқ ўтказиш, фойдасиз ва фойдали қатламлар қалинлигини тўғрироқ аниқлаш ва хомашё заҳирасини жуда ҳам аниқ ҳисоблаш имкониятини яратади.

Муфассал қидирув ишлари натижасида фойдали қазилмалар конларининг заҳираси аниқ ҳисобланади. Қурилиш хомашё конлари заҳираси қидирув ишларининг даражасига, сифатининг ўрганилганлиги ва қазиб чиқариш шароитларига қараб А, В, С₁ ва С₂ категорияларга бўлинади.

А категорияли заҳираларга тўлиқ қидирув қилинган ва ўрганилган, тузилиши, шакли, сифати, ётиш ва қазиб олиш шароити аниқланган қурилиш хомашё конлари киради. Бу конларнинг чегараси тўлиқ аниқланиб, заҳирасини ҳисоблашдаги хатолик 10-15% дан ошмаслиги керак.

В категорияли заҳираларга мукамал қидирув қилинган ва ўрганилган, тузилиши, шакли, сифати ва ётиш шароитларининг асосий хусусиятлари аниқланган қурилиш хомашё конлари киради. Уларнинг жойланиши тахминан аниқланган бўлиб, заҳирасини ҳисоблашдаги хатолик 20-40% гача бўлиши мумкин.

C₁ категорияли захирага қидирув қилинган ва ўрганилган ётиш шароити, шакли, тузилиши, сифати қазиб олиш шароити тахминан аниқланган фойдали қазилма конлари киради. Захирасини ҳисоблашдаги хатолик 40-50% ни ташкил қилади. Коннинг жойлашиш чегараси оз сонли бурғу қудуқлари ва геологик, геофизик маълумотларни экстраполяция қилиш ёрдамида аниқланади.

C₂ категорияли захирага ётиш шароити, шакли ва фойдали қазилманинг тарқалиш майдони адабиёт ва қисман геологик, геофизик маълумотлар асосида тахминан аниқланган фойдали қазилма конлари киради. Хомашё сифати айрим жойларда қазилган бурғу қудуқларидан олинган намуналаридан аниқланган.

Коннинг жойланиш чегараси геологик хариталар ва кесмалар ёрдамида белгиланади.

Муфассал қидирув ишларини бажаришда қурилиш хомашё сифати янада чуқурроқ ўрганилади, қўшимча олинган намуналарни лабораторияда синчиклаб текшириш йўли билан хомашё сифати тўлиқ аниқланади.

Ҳамма дала ишлари тугаллангандан сўнг худди дастлабки қидирув ишлари натижасида тузилганидек қилиб ҳужжатлар тайёрланади. Ҳужжатларда келтирилган маълумотлар аввалги қидирув ишлари натижаларига нисбатан аниқлиги ва мукаммаллиги билан ажралиб туради. Шунингдек, ҳар бир фойдали қазилма конлари бўйича тушунтириш тексти ёзилади. Бу маълумотлар табиий қурилиш хомашё конларидан фойдаланиш лойиҳасини тузишда муҳим ҳужжат ҳисобланади.

Ўз – ўзини текшириш учун саволлар:

1. Қурилиш хос ашёлари деганда нимани тушунаси?
2. Фойдали қазилма конлари нима?
3. Табиий қурилиш хомашёларини қидириш неча босқичда олиб борилади?
4. Дастлабки қидирув ишларининг вазифаси қандай?
5. Муфассал қидирув ишларининг қандай вазифани бажаради?

ГЛОССАРИЙ

№	ўзбек тили	рус тили	Атаманинг маъноси
1.	Аллювий	Аллювий	Дарё водийларида доимий оқар сувлар ҳосил қилган ётқизиклар
2.	Аморф тузилиш	Аморфное строение	Қаттиқ моддалар заррачаларининг (молекуларлари, атомлари, ионлари) тартибсиз жойлашган ҳолати. Кристалл тушунчасига зид тушунча.
3.	Антиклиналь	Антиклиналь	Қатламланган чўкинди, эффузив, шунингдек, метаморфизмга учраган жинсларнинг гумбазсимон ётиш шакли.
4.	Артезиан сув	Артезианские воды	Ўзидан сув ўтказмайдиган икки ёки бир неча қатлам орасида жойлашган босимли ер ости сувлари. Маълум чуқурликда сув ҳавзаси ҳосил қилувчи сувли горизонтларда жойлашади. Қудуқлар билан очилганда босим остида унинг сатҳи юқорига кўтарилади.
5.	Атмосфера агентлари	Атмосферные агенты	Ерни ўраб турган атмосферада юзага келадиган ва ерга таъсир этадиган ташқи динамик кучлар.
6.	Атмосфера ёғинлари	Атмосферные осадки	Ёмғир, қор, дўл, шудринг, киров кўринишда ерга тушадиган намлик.
7.	Аэрация зонаси	Зона Аэрация	Сизот сувлари сатҳи билан ер юзаси орасдаги масофа
8.	Батолит	Батолит	Интрузив магматик тоғ жинсларининг табиатда ётиш шаклларида бири
9.	Биосфера	Биосфера	Ернинг ташқи, организмлар яшайдиган, мураккаб тузилишли қобиғи.
10.	Брекчия	Брекчия	Йирик бўлакли чақик жинс. Диаметри 20 мм дан йирик бўлган силлиқланмаган (қиррали) ҳар хил жинслар бўлакчаларининг табиий цементланишидан ҳосил бўлади. Брекчияни ташкил этувчи бўлакчаларнинг ўлчами бир хил ёки ҳар хил бўлиши мумкин ва табиий цемент турлари билан ҳам фарқ қилади..
11.	Вулканизм	Вулканизм	Ернинг чуқур қатламларидан магматик массанинг ва у билан бирга газ-сув маҳсулотларнинг кўшилиб Ер юзасига қараб ҳаракати натижаси билан боғлиқ жараёнлар ва ҳодисалар тушунилади. Вулканизмнинг платформа, геосинклиналь, ороген турлари фарқланади.
12.	Вулқон	Вулқон	Вақти-вақти билан ернинг чуқур қисмидан ер юзасига маagma, вулқон материаллари, қайноқ сув ва буғлар отилиб чиқадиган туйнигидир.
13.	Гейзер	Гейзер	Вақти-вақти билан буғ аралаш иссиқ сув отилиб турадиган қайнар булоқ.
14.	Генезис	Генезис	Тоғ жинси, фойдали қазилма кони, минерал, ер ости суви, қатлам, букилма, узилма, тоғ, рельеф, геологик жараён, ҳодисалар ва шунга ўхшашларнинг пайдо бўлиш йўли.

15.	Генетик тип	Генетический тип	Маълум бир геологик омиллар фаолияти натижасида ҳосил бўлган ётқизиклар, тоғ жинслари, рельеф ва бошқалар номи.
16.	Гео	Гео	Ерга, ер шарига, ер пўстига, ер ҳақидаги фанлар каби мураккаб сўзларни белгиловчи сўз тури.
17.	Геодезия	Геодезия	Ернинг шакли ва ҳажмини аниқлаш, юзаси тасвирини план ва ҳаритага тушириш, турли илмий ва амалий мақсадлар учун Ер юзасида ўлчаш ишларини олиб бориш ҳақидаги фан.
18.	Геодинамика	Геодинамика	Ер пўстида юзага келадиган жараёнлар намоён бўладиган кучланиш майдонлари ҳақидаги фан.
19.	Геология	Геология	Ер тузилиши ва унинг пайдо бўлиши, тараққиёти, ривожланиш тарихи ва б.ни ўрганадиган фан. Геология фани бир-бири билан боғлиқ бўлган бир неча соҳаларни ўз ичига олади.
20.	Геоморфология	Геоморфология	Ер ва унинг юзаси рельеф шакллари ҳақидаги фан. Ер юзаси шаклларининг пайдо бўлишини, ташқи белгиларини, тараққиётини, географик жойлашиш қонуниятларини ва улар ўртасидаги ўзаро генетик боғлиқликларни ўрганади. Геоморфология умумий, ўлка, амалий ва сайёравий геоморфологияга бўлинади.
21.	Геосинклиналь	Геосинклиналь	Ер пўстининг йирик ҳаракатчан участкалари бўлиб, бир-биридан кескин фарқ қиладиган, геодинамик кучланишлар содир бўладиган, қалин (10-20км) ётқизиклар тўпланадиган, магматик ва метаморфизм жараёнлари ўта шиддатли кечадиган жойлари. Унга Ер пўстининг бир йўналишида чўзилган, ёйсимон букилган ёки кошинкор тузилган қисми киради.
22.	Геосфера	Геосфера	Ҳар хил таркибли, физик ҳолатли ва хоссали бўлган Ернинг узлуксиз ёки узук-узук концентрик қобиғи. Ер марказидан юзасига қараб: ядро, мантия, астеносфера, литосфера (Ер пўсти), гидросфера, биосфера ва атмосферага бўлинади.
23.	Геофизика	Геофизика	Ер пўсти ва ядросида бўладиган табиий ҳодисалар ва жараёнларни ўрганадиган фан. Геофизика учта катта соҳага – атмосфера физикаси, гидрофизика, Ер физикасига бўлинади
24.	Геохронология	Геохронология	Геологик воқеаларнинг вақт давомида кетма-кетлиги, биринчи навбатда Ер пўстидаги тоғ жинсларининг кетма-кет ҳосил бўлиши, тектоник жараёнлар, трансгрессия ва регрессия, шу каби кетма-кетликларнинг ва содир бўлган вақтини аниқлайдиган геологик йилнома.
25.	Гидрогеология	Гидрогеология	Ер ости сувлари ҳақидаги фан. Ер ости сувларининг ҳосил бўлиши, ётиш шароити, режими, физик ва кимёвий таркиби
26.	Гидрология	Гидрология	Ер юзасидаги табиий сув ва уларда рўй берадиган жараён ва ҳодисаларнинг қонуний ўзгаришини

			ўрганадиган фан. Сув манбаларининг ўзига хос хусусиятларига кўра қуйидагиларга бўлинади; 1) океаншунослик; 2) куруқлик гидрологияси.
27.	Гидросфера	Гидросфера	Ернинг узук-узук бўлиб жойлашган сув қобиғи. У атмосфера билан Ер пўсти оралиғида жойлашган бўлиб океан, денгиз, континентал сув ҳавзалари ва муз қопламалари мажмуидан иборат. Ер юзаси, ер ости ва атмосфера гидросфераларига бўлинади.
28.	Гипергенез	Гипергенез	(гипергенезис) – Ер юзасида тоғ жинсларининг парчаланиши (нураши), шунингдек, кимёвий ва минерал ҳосил қилувчи жараёнлар мажмуи. Гипергенез атмосфера, гидросфера, биосфера (чириш, эриш, гидротация, гидролиз, оксидланиш, карбонатланиш) таъсирида юз беради.
29.	Глетчер	Глетчер	Ер юзасида табиий йиғилган, ҳаракатчан музликлар. Қаттиқ атмосфера қолдиқлари ёғадиган минтақаларда ҳосил бўлади. Ҳаракатланувчи музликларда таъминланиш ва абляция областлари ажратилади. Ҳозирги замон глетчер майдони 16,1 млн.м ² , умумий ҳажми 30 млн.м ³ .
30.	Горст	Горст	Ер пўстининг взброс (кўтарилма-узилма) ёки сброс (ташлама-узилмалар) билан чегараланган
31.	Грабен	Грабен	Ер пўстининг сброс айрим ҳолларда взброс билан чегараланган ҳамда унга туташган ёки қўшни майдонларга нисбатан пастга чўккан қисми. Грабен кўпинча, гумбаз кўтарилмалар тузилишини мураккаблаштириб, Ер пўстининг айрим блокларини жадал чўкишидан ёки унга туташ участкаларни кўтарилишидан ҳосил бўлади.
32.	Делювий	Делювий	Тоғ жинсларининг нурашидан ҳосил бўлган маҳсулотларни ёмғир сувлари ёки қор сувлари таъсирида ювилиб тоғ ёнбағирларида ва унинг этакларида йиғилишидан ҳосил бўлган делювиал ётқизикларнинг қисқартирилган номи
33.	Денудация	Денудация	Тоғ жинсларининг нурашидан ҳосил бўлган маҳсулотларни атмосфера омиллари (сув, муз, шамол, қор) таъсирида рельефнинг пастлик жойларига олиб бориб тўпланиши. Денудация чизиқли ва майдон бўйлаб ривожланиши мумкин. Денудация омилларига: гравитация ҳаракатлари (кўчиш, силжиш, ағдарилиш); оқар сувлар иши (эрозия), ер ости ва усти сувлари иши (карст, суффозия), қор ва музлик иши (нивация), шамол иши (дефляция), денгиз ва кўл сувлари иши (абразия), ҳайвонот ва ўсимликлар ҳамда инсон фаолияти таъсири киради.
34.	Денудацион жараёнлари	Денудационные процессы	Майдаланган тоғ жинсларини рельефнинг баланд қисми (тепаликлар, тоғлар)дан тектоник ҳаракатлар таъсирида пайдо бўлган ботикларга олиб бориб ётқизилиши ва уни тўлдирилиши билан ифодаланади. Тектоник ҳаракатлар тугагандан сўнг

			денудацион жараёнлар таъсирида денудация қатлами ва текис юзали текисликлари ҳосил бўлади. Денудацион жараёнлар кечиш шиддати замонавий тектоник ҳаракатлар йўналишига ва жадаллигига, иқлимий-шароитларга ва жинсларнинг нурашга чидамлигига боғлиқ.
35.	Диагенез	Диагенез	“қайта туғилиш”, “қайта ҳосил бўлиш”, модданинг бир турдан иккинчи турга ўтиши яъни, чўкинданинг тоғ жинсига айланиш даврини англатади.
36.	Дислокация	Дислокация	Тоғ жинслари қатламининг дастлабки ётиш ҳолатини бузилиши. Дислокация пайдо бўлиши (генезиси) га қараб тангенциал ва радиал турларга бўлинади. Тангенциал дислокация Ернинг ёнбош-тангенциал яъни, Ерга бирон бурчак остида йўналган кучлар таъсиридан юзага келади. Натижада, турли бурмалар, сурилмалар, взброслар, моноклиналлар ва шунинг кабилар вужудга келади. Радиал дислокация вертикал йўналган оғирлик кучи таъсирида юзага келиб, турли сброс ва айрим флексура кўринишида намоён бўлади
37.	Дресва	Дресва	Ўртача заррали, ҳар хил бурчакли чақик жинс
38.	Дюна	Дюна	Денгиз, кўл ва дарёларнинг ясси қирғоқларида шамол таъсирида ҳосил бўлган қум уюмлари ёки уюм қаторлари, улар шамол таъсирида доимо ҳаракатланиб туради. Дюна шакли параболага, эгилган “мугуз” (хайвон шохи) га ўхшаш, ёнбағирлари асимметрик бўлиб, шамол йўналишига қараган томони қия ($8-20^0$), тескари томони тик ($30-40^0$ гача) бўлиши мумкин.
39.	Ер пўсти	Земная кора	Ер қаърининг энг юқори қаттиқ қисми – сиал (гранит ва базальт) қобиғи.
40.	Зилзила	Землетрясение	Ер пўстида ёки унинг бирор участкасида турли сабабларга кўра пайдо бўлган кучлар таъсирида ер қобиғи қатламларининг тебраниши
41.	Зилзила гипоцентри	Гипоцентр землетрясения	Ернинг маълум чуқур-лигида энергия тўпланишидан юзага келади.
42.	Зилзила эпицентри	Эпицентр землетрясения	Зилзила ўчоғи (гипоцентр) нинг ер юзасидаги вертикал проекцияси. Гипоцентр шаклига ўхшаб эпицентр ҳам турли шаклда; нуқта, чизик ёки майдон кўринишида бўлади.
43.	Интрузив жинслар	Интрузивные породы	Ер пўстининг чуқур қисмида магманинг аста-секин совиб кристалланиб қотишидан ҳосил бўлган тоғ жинслари
44.	Интрузия	Интрузия	– Магманинг ер пўстига ёриб кириб жойлашиш жараёни
45.	Инфильтрацион сувлар	Инфильтрационные воды	Ер усти сувлари ва атмосфера ёғинларининг тоғ жинси капилляр ғоваклари бўйлаб шимилишидан ҳосил бўлади
46.	Кайнозой эраси (кайнозой)	Кайнозойская эра (кайнозой)	Ернинг геологик тарихидаги энг ёш (65млн. йил) мезозойдан кейинги (ер тарихининг бошланиши бешинчи) эра

47.	Кайнозой эратемаси	Кайнозойская эратемея	Фанерозойнинг юқори эратемаси. Мезозой эраси устида ётади. Палеоген, неоген ва тўртламчи системаларга бўлинади.
48.	Каледон тектогенез цикли	Каледонский тектогенезный цикл	Ер пўсти ривожланишининг кембрий давридан ёки рифейдан силур охиригача ёки ўрта девон даври
49.	Коньон	Коньон	Икки ёни тик, тор ва чуқур дарё ўзани (дараси).
50.	Карбон	Карбон	Тошқўмир даври ва системасининг қисқа номи
51.	Карбонатли жинслар	Карбонатные породы	Оҳакнинг карбонат ангидрити тузлари, магнезит ва темир (II) оксидларидан иборат чўкинди жинслар.
52.	Карст	Карст	Ер усти ва ости сувлари ҳаракати таъсиридан тоғ жинсларининг эриши ва эриган моддаларнинг чиқиб кетиши натижасида уларнинг ичида ҳосил бўлган турли шакл ва ўлчамдаги бўшлиқлар.
53.	Карст суви	Карстовые воды	Карст ғорлари ва каналларидан оқадиган ер ости суви.
54.	Карст ҳодисалари	Карстовые процессы	Ер пўстидаги тоғ жинсларининг эришидан бўшлиқлар ҳосил қиладиган жараёнлар мажмуаси.
55.	Карст чўкмаси	Карстовые осадочные породы	оҳактошли жинслар эришидан ҳосил бўлган чўкма.
56.	Кембрий даври	Кембрийский период	палеозой эрасининг пастдан биринчи даври.
57.	Кембрий системаси	Кембрийская система	палеозойнинг пастдан биринчи системаси, юқори протерозой устида, ордовик остида жойлашган.
58.	Коллювий	Коллювий	оғирлик кучи таъсирида ёнбағрлардан пастга ағдарилиб тушиб тўпланган нураш маҳсулотлари (масалан, тоғ ёнбағридан кўчиб тушган тош, ҳарсанг тош уюми), коллювиал ётқизиклар деб ҳам аталади.
59.	Конгломерат	Конгломерат	цементланган шағал. Силлиқланган юмалоқ, япалоқ ва ўлчами 20 мм дан 200 мм гача бўлган жинс бўлақларининг оҳак, темир, кремний, гипс, фосфор ёки гил ва бошқа моддалар билан цементланиб бирикишидан ҳосил бўлади.
60.	Континентал иқлим	Континентальный климат	денгиздан йироқ, ёзи қуруқ, иссиқ, киши эса совуқ бўлган текисликлар, баландликлар ва тоғлар иқлими.
61.	Коррозия	Коррозия	емирилиш – геологияда тоғ жинслари юзасини сув ва сувли эритмаларнинг кимёвий таъсиридан емирилиши.
62.	Лава	Лава	Вулқон отилганда магма таркибидаги газлар, сув буғлари
63.	Лагуна	Лагуна	1) денгиздан ювилган, қумтош-шағалли қирғоқ тепаликлари билан ажралган ёки (гоҳи) битта тор бўғоз орқали денгиз билан туташган саёз табиий сув ҳавзаси; 2) ҳалқасимон маржон ороллари ўртасидаги сув ҳавзаси.
64.	Лакколит	Лакколит	Тепаси қуббали, асоси горизонталга яқин текис

			бўлган магматик тоғ жинсларидан ташкил топган ўзига хос геологик жисм
65.	Лёсс	Лёсс	Тузилиши ўзига хос, физик ва механик таркибининг 50% дан кўпроғи чанг фракциясидан иборат
66.	Лёссимон суглинок	Суглинки лёссовидные	кўриниши лёссга ўхшаш, аммо ундан кўп белгилари (гил фракциясининг кўплиги, қум қатламчалари билан қатланиши, чўкиш хусусиятининг озлиги ва бошқалар) билан фарқланадиган тоғ жинси.
67.	Линза	Линза	қатлам ичида оз масофада ҳамма томондан қийиқланадиган (тамом бўладиган), таркибига кўра атроф жинслардан кескин фарқ қиладиган геологик жисм.
68.	Литогенез	Литогенез	чўкинди жинсларнинг ҳосил бўлиши ва қайта ўзгариш жараёнлари мажмуи.
69.	Литогенез босқичлари	Литогенеза стадии	чўкинди тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш ва ўзгариш босқичлари.
70.	Литология	Литология	чўкинди тоғ жинсларининг таркибини, физик ва кимёвий хусусиятларини, ҳосил бўлишини, кейинчалик ўзгаришини (диагенез, катагенез, метаморфизм, нураш) ўрганадиган фан.
71.	Литосфера	Литосфера	Ернинг ташқи қаттиқ (тош) қобиғи. Ер пўсти ва ундан мохоровичич чегараси билан ажралган юқори мантиянинг юқори қаттиқ қисмидан иборат.
72.	Литосфера плиталари	Литосферные плиты	ернинг литосфера қобиғи бир неча йирик литосфера плиталари деб аталадиган бўлакларга бўлинади.
73.	Лопалит	Лопалит	Косасимон шаклли (қиррасига нисбатан маркази пастга тушган) чуқурликдаги ёки ярим чуқурликдаги магматик тоғ жинсларидан ташкил топган геологик жисм.
74.	Магма	Магма	Эриган оловли суюқ модда (кўпинча силикатли, лекин сульфидли ва б. Бўлиши мумкин).
75.	Магматизм	Магматизм	Магманинг эриши, унинг кейинги ривожланиши, литосферадаги ҳаракати ва ер юзасига чиқиши, тоғ жинслари билан ўзаро фаолияти ва қотиши каби магматик жараёнлар мажмуасидир.
76.	Массив	Массив	<i>Тектоникда</i> – Атрофдаги ёки туташ бурмачан иншоотларга нисбатан қадимийроқ, узоқ вақт кўтарилган, нисбатан қаттиқ, барқарорлашган структура. 2. <i>Геоморфологияда</i> – Эни ва узунлиги бир хил ривожланган, кучсиз табақаланган ва кескин чегараланган баландлик (дўнглик).
77.	Материк	Материк	ер пўстининг мураккаб тузилишли глобал структура элементи. Материклар гетероген жисмлар бўлиб, узоқ ривожланиш давомида ернинг ташқи қобиқларидаги моддаларнинг физик-кимёвий ва гравитацион дифференциацияси натижасида вужудга келган.

78.	Мезозой эраси	Мезозойская эра	ернинг геологик ривожланиши тарихида то кембрийдан кейинги иккинчи эра. Мезозой эраси 183 млн. Йил давом этган. У уч – триас, юра ва бўр даврга бўлинади.
79.	Мергель	Мергель	Гил-карбонат аралашмасидан иборат чўкинди жинс
80.	Метаморфизм	Метаморфизм	эндоген жараёнлар таъсирида тоғ жинсларининг тузилишини, минерал ва кимёвий таркибини қайта кристалланиб ўзгариши.
81.	Минерал	Минерал	ер пўстида ёки юзасида мураккаб физик ва кимёвий жараёнлар натижасида ҳосил бўлган бир ёки бир неча кимёвий элементдан иборат табиий жисм.
82.	Миоцен	Миоцен	неоген системасининг куйи даври, 19,5 млн. Йил давом этган.
83.	Моноклинал ётиш	Моноклиналиное залегание	дастлабки ётиш ҳолати бузилган тоғ жинслари.
84.	Мономинералли тоғ жинси	Мономинеральные горные породы	фақат бир минералдан иборат тоғ жинси, масалан, тоштуз, гипс ва б.
85.	Морена	Морена	музлик қолдиқлари. Ҳарсангтош, кум, шағал, гил, кумоқ ва кумлоқ тупроқдан таркиб топган.
86.	Морфография	Морфография	рельеф шакллари ташқи белгиларига кўра системага солиш, тавсифлаш ва таснифлаш билан шуғулланадиган геоморфология фанининг бир қисми.
87.	Морфометрия	Морфометрия	рельеф шакллари миқдорий тавсифини (баландлиги, майдони, ёнбағирларнинг қиялиги, ҳажми ва бошқалар) ўрганувчи геоморфология фанининг бир қисми.
88.	Музлоқ	Мерзлота	Манфий температурали тоғ жинсларининг физик ҳолати. Мавсумий ва доимий музлоқ ажратилади.
89.	Неоген даври	Неогенный период	кайнозой эрасининг пастдан иккинчи даври, 23 млн. Йил давом этган. Неоген даврида альп бурмаланиши яқунланган ва жанубий европа, шимолий африка ва марказий осийда йирик тоғ тизмалари ҳосил бўлган.
90.	Неоген системаси	Неогеновая система	кайнозой эрасининг ўрта даври. Палеоген ётқизиклари устида ва тўртламчи давр тоғ жинслари остида жойлашган. Миоцен ва плиоцен бўлимларига бўлинади.
91.	Неотектоника	Неотектоника	тўртламчи даврдан бошланиб ҳозиргача давом этаётган тектоник ҳаракатлар. Неотектоника бурмачан геосинклиналь ва платформа областларда юзага келган.
92.	Ниваль жараёнлар (нивация-қор)	Нивальные процессы (нивация-снег)	қор эрозияси яъни, қор қоплаган тоғ жинсларининг музлаш ва эриш натижасида емирилиб парчаланиши ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг йиғилиши.
93.	Ниваль иқлим	Нивальный климат	иқлимларнинг геоморфологик таснифига кўра (пенк, 1910) қорли, совуқ иқлим бўлиб, унда қор шаклида ёғадиган ёғинлар миқдори йилнинг иссиқ фаслларидаги буғланиш миқдорига нисбатан кўп бўлади.
94.	Океан	Океан	ер рельефининг жуда йирик манфий элементи яъни, сув билан тўлган тектоник ботиғи. Асосан сима

			(океан типигаги ер пўсти) жинсларидан таркиб топган.
95.	Океан қаъри	Океаническое дно	ернинг мегарелъеф элементи, дунё океанининг кўп қисмини (53,7% ёки 193,8 млн. Км ²) эгаллайди. Океан қаъри тоғлик, баландлик ва дўнгликлари билан қозонсимон сойликларга бўлинган.
96.	Океан плиталари	Океаническая плита	океан ўрталик тоғ тизмаси этаги билан материкларнинг сув остидаги чекка қисмлари оралиғидаги яхлит жойлар. Улар абиссаль текисликлар рельефини ишғол қилиб 4,5-6,0 км, ер ёриқлари зонасида эса 6-7 км чуқурликда жойлашган.
97.	Органоген	Органоген	муайян организмлар (ҳайвонот ёки ўсимликлар) ёки уларнинг ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўлган.
98.	Органоген жинслар	Органогенные породы	организмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўлган органик (ҳайвонот ёки ўсимлик) қолдиқларидан таркиб топган чўкинди тоғ жинслари.
99.	Ордовик даври	Ордовический период	палеозой эрасининг бошланишидан иккинчи давр 55-75 млн. Йил давом этган.
100.	Ордовик системаси (даври)	Ордовическая система(период)	палеозой эрасининг пастдан иккинчи системаси. Кембрийнинг устида силурнинг остида жойлашган.
101.	Ороген	Ороген	бурмаланган йирик тоғ иншооти. Пайдо бўлишига кўра эпигеосинклиналь ва эпиплатформа орогенлари фарқ қилинади.
102.	Орогенез	Орогенез	тоғ иншоотларини юзага келтирувчи тектоник ҳаракатлар. Маълум бир жойнинг икки ёнбошдан сиқилиши ёки ер пўстидаги ҳаракат таъсирида бурмаланишга учраган тоғларнинг кўтарилиши, узилмалар ва сурилмалар ҳосил бўлиши
103.	Палеоген даври	Палеогеновый период	кайнозой эрасининг бошланиши. Ўртача 40,4 млн. Йил давом этган. Палеоген даврида кучли тектоник ҳаракатлар содир бўлиб альп, карпат, қрим, кавказ, копетдоғ, помир, ҳимолай, атлас ва бошқа орогеник системалар пайдо бўлган. Эпиконтинентал ҳавзаларда палеоген даврида денгиз сувининг босиши ва орқага қайтиши бир неча бор такрорланган.
104.	Палеоген системаси	Палеогеновая система	кайнозой эратемасининг пастдан биринчи системаси. Бўр даврининг устида ва неоген даврининг тагида жойлашган.
105.	Палеозой эраси	Палеозойская эра	фанеразой зонасидаги биринчи эра. 322 млн. Йил давом этган. Палеозой эраси олти даврга бўлинади: кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь. Палеозой эрасида йирик тоғ ҳосил бўлиш жараёнлари содир бўлиб, бурмаланишлар юзага келган, шиддатли вулконлар отилган.
106.	Палеонтология	Палеонтология	геология фанларидан бири. Ер пўстида органик дунёнинг ривожланишини, кўхна геологик даврларда яшаган ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқлари ва изини ўрганади. Палеонтология фани геология фанларидан

			бўлса ҳам, тадқиқотда биологик усуллардан фойдаланилади, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси тараққиётини белгилайди. Палеонтология маълумотлари асосида тоғ жинсларининг ёши ва ҳосил бўлиш шароити аниқланади.
107.	Палеоцен	Палеоцен	палеоген системасининг қуйи бўлими.
108.	Перм даври	Пермский период	палеозой эрасининг якуний даври. 38 млн. йил давом этган. Пермь даври кучли тектоник ҳаракатлар ва шиддатли магматик жараёнларнинг бўлганлиги билан ажралиб туради. Бу даврга келиб герцин бурмаланиши якунланган. Пермь даврида марказий осийё, урал ва бошқа жойларда йирик ва баланд тоғ тизмалари пайдо бўлган.
109.	Перм системаси	Пермская система	палеозой эрасининг пастдан олтинчи энг охири системаси. Тошқўмир ётқизиклари устида ва мезозой ётқизиклари остида жойлашган.
110.	Петрография (петрология)	Петрография (петрология)	тоғ жинслари ҳақидаги фан.
111.	Планктон	Планктон	сувда яшовчи, тўлқин таъсирида секин ҳаракатланувчи ўсимлик (фитопланктон) ва ҳайвон (зоопланктон) организмлари.
112.	Платформа	Платформа	ер пўстининг суст ҳаракатланадиган қисми бўлиб, геосинклиналларнинг акси ҳисобланувчи континентнинг асосий структура элементи.
113.	Плиоцен	Плиоцен	неогеннинг юқори бўлими - учламчи системанинг юқори бўлими.
114.	Плита	Плита	платформаларнинг энг йирик манфий структураси
115.	Пляж	Пляж	қия ювилган, қум ва чақик жинслар билан қопланган денгиз, океан ёки қўлларнинг ювилган қия қирғоғи.
116.	Пойма	Пойма	доим сув билан тўлиб турувчи ўзан тепасидаги, сув кўпайганда сув босувчи дарё водийсининг туби.
117.	Пролувий, пролувиаль ётқизиклар	Пролувий, пролувиальные отложения	тоғ жинслари нурашидан ҳосил бўлган маҳсулотларнинг вақтинча оқар (сел) сувлари билан оқизиб кетилиши ва ётқизилишидан юзага келган бўш ҳосилалар.
118.	Регион	Регион	ер пўстини йирик бир бўлаги. Ташқи белгилари, шакллари ва бошқа кўрсаткичлари умумий бўлган йирик ўлка, областлар бўлиб геоморфологик районлаштиришда қўлланилади
119.	Регионал метаморфизм	Региональный метаморфизм	магматик ва чўкинди тоғ жинсларининг катта чуқурликларда ўзгаришга учраб кристалли сланец ва гнейсларга айланиш жараёни. Ер пўстининг катта майдонларида содир бўлади
120.	Регионал тектоника	Региональная тектоника	ер куррасини ва унинг айрим йирик қисмлари-регион ва провинциялар тектоник тузилишини ўрганувчи фан
121.	Регрессия	Регрессия	денгиз сувининг узоқ вақт давомида чекиниши. Регрессия натижасида қуруқликнинг кўтарилиши ёки океан сувининг камайишига боғлиқ
122.	Рельеф	Рельеф	ер юзасининг маълум бир қисмидаги ҳамма баланд-пастликлар ва нотекикликлар шакллари умуий

			мажмуи ёки ер курраси (океан ва денгиз тублари ҳам) юзасининг турли кўринишдаги умумий шакллари
123.	Рельеф ҳосил бўлиши	Рельефообразовани	ер юзаси рельефининг пайдо бўлиши
124.	Рифлар	Рифы	денгиз тубидан кўтарилиб турувчи оҳактош массивлар
125.	Седиментогенез	Седиментогенез	литогенезнинг бошланғич босқичи. Она жинсларнинг кимёвий ва механик нурашидан ҳосил бўлган маҳсулотларни сув ёки ҳаво омиллари бошқа жойларга олиб бориб ётқизишидан ҳосил бўлади.
126.	Сейсмология	Сейсмология	зилзилалар ва улар билан боғлиқ ҳодисалар тўғрисидаги фан.
127.	Силжима кўтарилма-узилма	Сдвиг, надвиг, сбор	осма қанотлари кўтарилган ва силжиш текислигининг ётиши ва йўналишига нисбатан қия силжиган ер қатламлари. Уларда ҳам силжима, ҳам взброс биргаликда ҳосил бўлади
128.	Силур даври	Силурский период	палеозой эрасининг бошидан учинчи геологик даври, 30 млн. Йил давом этган. Силур даври денгиз босиши ва шиддатли магматик жараён билан бошланган. Унинг охирига келиб худди шундай шиддат билан сув қайтган.
129.	Синклиналь	Синклиналь	бурмаланиш давомида эгилган қатламнинг қаварик томони пастга қараган бўлади
130.	Солифлюкция	Солифлюкция	музлаш ва эришнинг бир неча марта кетма-кет такрорланиш таъсирида жинслар суюқ массага айланади ва ўз оғирлиги таъсирида қия тоғ ёнбағирларида эрмаган жинслар устидан пастга қараб оқа бошлаши.
131.	Структурали терраса	Структурные террасы	қатламлари горизонтал ёки қия ётган моноклиналь структураларнинг мураккаблашиши
132.	Структура (ички тузилиш)	Структура (внутреннее строение)	1. Магматик ва метаморфик жинслар учун: кристалланиш даражаси, кристаллларнинг мутлақ ва нисбий ўлчам ва шакллари уларнинг ўзаро ва шиша билан, шунингдек, алоҳида минерал зарралар ва агрегатларининг ташқи хусусиятлари билан боғлиқлигини ифодаловчи тоғ жинси белгилари мажмуи. 2. Тектоникада тоғ жинси қатламларини фазовий ётиш шакли. 3. Муҳандислик геологиясида, тоғ жинсини ташкил қилган минералларнинг ўзаро бир-бирига нисбатан жойлашиши - уларнинг структураси.
133.	Суффозия	Суффозия	ер ости сувларининг тоғ жинсларига кимёвий ва механик таъсир этиб уларни ўйиши, емириши ва жинс таркибидаги сувда тез эрувчан тузларнинг ўзи билан ер юзасига оқизиб чиқиш жараёни (лотинча “ўйиш” демакдир).
134.	Тальвег	Тальвег	дарё водийси тубининг энг чуқур қисмини туташтирувчи чизик, баъзида термин жуда кенг маънода, водий тубини ҳамма қисмига нисбатан ҳам қўлланилади

135.	Текисланиш юзаси	Площадные ровности	денудация ва аккумуляция жараёнлари таъсирида бир оз ўзгарган ер юзаси.
136.	Текстура	Текстура	тоғ жинсларини ташкил этувчи минерал ва агрегатларининг фазовий жойлашиши билан белгиланадиган жинснинг ички тузилиши.
137.	Тектоник водий	Тектоническая долина	тектоник жараёнлар намоён бўлган жойларда ҳосил бўлган водий, масалан, грабен бўйича ўтадиган водий
138.	Термоабразия	Термоабразия	музлаган тоғ (музлаганига бўшоқ бўлган) жинслардан ташкил топган қирғоқларни тўлқин ва сув иссиқлиги таъсирида эриб емирилиши ва парчаланиши
139.	Термокарст	Термокарст	доимий музлоқ температурасининг ошиши билан жинслар таркибидаги музлар эрийди ва ер юзасида ўпирилиш ва чўкишларнинг ҳосил бўлиши.
140.	Терраса	Терраса	денгиз ва кўл соҳиллари, дарё водийларидаги зинапоё шаклдаги текисликлар
141.	Торф	Торф	ўсимликларнинг табиий чириши ва чала парчаланган қолдиқларининг тўпланишидан ҳосил бўладиган фойдали қазилма, ёқилғи. Торфнинг органик моддаси турли даражада парчаланган ўсимлик қолдиқларидан иборат
142.	Трансгрессия (денгизнинг босиб келиши)	Трансгрессия (наступление моря)	денгизнинг қуруқликка босиб келиши, аниқроғи қирғоқ чизигининг қуруқликка томон чекиниши.
143.	Туф	Туф	чақик вулкан маҳсулотларидан тузилган жинс (кул, кум, бомба ва шунинг каби) бўлиб гидрокимёвий йўл билан цементланган
144.	Тўртламчи давр	Четвертичный период	кайнозой эрасининг сўнги (тугалланмаган) даври. 1,6 млн. йил давом этмоқда. Иқлими кўп марта кескин ўзгарганлиги билан ажралиб туради.
145.	Тўртламчи даври ётқизиклари	Отложения четвертичного периода	тўртламчи даврда нураш, эрозия ва абразия маҳсулотларининг қуруқлик юзасида ёки сув ҳавзалари тубида чўкиб йиғилишидан ҳосил бўлган.
146.	Тўртламчи система (антропоген)	Четвертичная система (антропоген)	– кайнозойнинг неоген устидаги сўнги (тугалланмаган) системаси
147.	Фанерозой эони	Фанерозой эон	геохронология жадвалининг энг ёш эони, 570 млн. йил давом этган. Уч эрага бўлинган: палеозой, мезозой, кайнозой
148.	Фанерозой эонотемаси (фанерозой)	Фанерозой эонотема (фанерозой)	умумий стратиграфик жадвал бўлими, палеозой, мезозой ва кайнозой эратемаларидан ташкил топган
149.	Фауна	Фауна	1. Умуман жами ҳайвонот олами. 2. Ернинг қандайдир бир қисмида яшаган ва тарихий таркиб топган ҳайвонлар мажмуаси. 3. Палеонтология ва биостратиграфияда – ернинг буткул ёки унинг қандайдир қисмидаги (алоҳида очилмаларгача) қатламларини тавсифлайдиган қадимги ҳайвон қолдиқлар мажмуаси.
150.	Фракция	Фракция	бир хил таркибли чўкинди ҳосил бўладиган табиий

			фазовий-вақтли система. Фация ер юзасининг топографик бир таркибли участкаларидан ва унга мос келувчи атмосфера ва гидросферанинг айрим қисмларидан таркиб топган
151.	Фирн	Фирн	қорларнинг бир неча марта эриб-музлаши натижасида ва ўз оғирлик босими таъсирида зичлашиб йирик заррали структурага эга бўлиши
152.	Фитоген жинслар	Фитогеновые породы	бутунлай ёки асосий қисми ўсимлик қолдиқларидан ташкил топган ёки ҳосил бўлиши ўсимликлар билан боғлиқ тоғ жинслари.
153.	Флексура	Флексура	моноклиналь ёки горизонтал ётган қатламларнинг тирсакли, зинапоясимон эгиклиги
154.	Флювиал жараёнлар	Флювиальные процессы	ер устида оқадиган ҳамма оқар сувлар таъсирида содир бўладиган физик-геологик жараёнлар
155.	Флювиогляциал ётқиқлар	Флювиогляциальные отложения	музликлар эриб, унинг этагида сув оқимлари пайдо бўлади ва бу оқимлар флювиогляциаль оқимлар дейилади.
156.	Хемотроген жинслар	Хемотрогенные породы	эритмалардан чўкиб ҳосил бўлган кимёвий жинслар (чўкиндилар). Хемотроген жинслар қуйидагилардан иборат: 1) ўзи чўккан тузлар; 2) баъзи бир карбонатли ётқиқлар ва фосфоритлар; 3) аутиген алюмосиликат ҳосилалар; 4) алюмогел ва опал ётқиқлари
157.	Хионосфера	Хионосфера	атмосферанинг қаттиқ (қор, муз) қолдиғининг баланси йил давомида юқори бўлган атмосферанинг энг паст қисми бўлиб, ер қуррасини қобиқ қўринишда ўраб туради ва пастки қисми қор чегараси ёки қор чизиғи деб аталади
158.	Цунами	Цунами	денгиз ва океан тубларида бўладиган зилзила ёки вулқон отилиши таъсирида, сув юзасида баланд тўлқинлар ҳосил бўлиши.
159.	Шельф	Шельф	оз қияланган саёз текислик, қитъанинг денгиз ва океанлар қирғоқлари бўйлаб чўзилган сув ости қисми.
160.	Щебень	Щебень	йирик-майда бўлакли, қиррали чақиқ тошлардан таркиб топган бўшок чўкинди жинс.
161.	Экзоген геологик жараёнлар	Экзогенные геологические процессы	ташқи кучлар таъсирида юзага келадиган геологик жараёнлар. Экзоген геологик жараёнларга нураш, денудация (емирилиш), шамол, сув, муз, денгиз тўлқинлари ва шу кабилар таъсирида бўладиган жараёнлар киради.
162.	Экзоген омиллар	Экзогенные факторы	бирон-бир жараённинг ривожланишига таъсир этувчи фаол ташқи кучлар (агентлар)
163.	Элювий (элювий ҳосилалар)	Элювий (элювиальные образования)	тоғ жинсларининг нураши ва парчаланишидан ҳосил бўлган маҳсулотларни ўша жойнинг ўзида тўпланиши.
164.	Эндоген геологик жараёнлар	Эндогенные геологические процессы	ернинг ички кучлари таъсирида юзага келадиган геологик жараёнлар

165.	Эндоген омиллар	Эндогенные факторы	геологияда ернинг ички қисмида юзага келадиган жараёнлар билан боғлиқ бўлган омиллар
166.	Эол ётқизиқлар	Эоловые отложения	шамол фаолияти таъсиридан қуруқликда ҳосил бўладиган субаэраль ётқизиқлар. Бархан қумлари, айрим лёсс, вулкан туфлари эол ётқизиқларини ташкил этади
167.	Эол рельеф шакллари	Эоловые формы рельефа	шамол фаолияти таъсиридан ер юзасида ҳосил бўлган рельеф шакллари. Қум тепалари, шамол тупроқни учириб кетишидан ҳосил бўлган сойлик, ботиқ ва бошқалар киради
168.	Эон	Эон	геохронологик шкала бўлимларидан бири. Геологик вақтнинг эонотема ётқизиқлари ҳосил бўладиган қисми ҳисобланади.
169.	Эонотема	Эонотема	бир неча эратема ётқизиқларини бирлаштирадиган умумий стратиграфик шкала бўлими.
170.	Эоцен	Эоцен	палеоген системасининг ўрта бўлими
171.	Эпейрогенез	Эпейрогенез	ер пўстининг катта қисмларини жуда секин ва узок (асрий) вертикал тебраниш жараёни.
172.	Эпоха (замон)	Эпоха (замон)	геологик вақтнинг маълум қисмига тўғри келадиган геохронология шкаласининг бўлими, бу вақтда бўлим ётқизиқлари ҳосил бўлади
173.	Эра	Эра	тарихий геологияда, нисбий геохронология жадвалининг энг йирик бирлиги; ернинг геологик ривожланиши ва унда ҳаёт пайдо бўлиши тарихининг энг катта даврини ташкил этади.
174.	Эратема	Эратема	умумий стратиграфия шкаласининг бўлими. Эра давомида ҳосил бўлган ётқизиқларни бирлаштиради.
175.	Эрозия	Эрозия	ер юзасида тоғ жинсларини оқар сувлар таъсиридан емирилиши, ювилиши.
176.	Эрозия базиси	Базис эрозии	дарё ўзанининг ўйилиши вақт давомида секинлашиб денгиз ёки кўл сатҳи билан барабарлашадиган юза.
177.	Ювениль	Ювениль	ер қаъридан ер юзасига илк маротаба чиқиш.
178.	Ювениль сув	ювенильная вода	э. Зюсс бўйича катта чуқурликларда буғлардан, эҳтимоли ва унинг диссоцияланган (таркибий қисмларга ажралган) атомларидан пайдо бўлган сув.

АДАБИЁТЛАР

1. Аппалачиан Геологй П.О. Бох 32009, Бооне, НС 28608-2009.
- 2 Чарлес С Плуммер. Лиахе Х. Сарлсон. Лиса Хаммерслей Пҳйсисал Геолегй 2013.
- 3.Эргашев Й. Инженерлик геологияси ва гидрогеология, Тошкент, “Ўқитувчи” нашриёти, 1990.
4. Шерматов М.Ш. Гидрогеология ва инженерлик геологияси асослари, Тошкент, “Турониқбол” нашриёти, 2005.
5. Эргашев И “Инженерлик геологияси асосларидан амалий машғулот”. Т., Ўзбекистон, 1992.
6. И.Х. Ҳамрабобов, Ф.Ў. Ражабов Петрогрфия асослари Ўқитувчи 1984.
7. Ананьев В.П, Потапов А.Д. Инженерная геология, М. Высшая школа, 2005.
8. А.Е.Ларионов, В.П., Ананьев Основы минералогии, петрографии и геологии Моска-1969.
9. М.З Назаров Муҳандислик геологияси ва атроф- муҳитни муҳофаза қилиш. Ўзбекситон 1984.
10. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Инженерная геология, Ростов-Дон, Высшая школа 2006.
11. Р.Е.Ешбобов, М.Ш Раҳимбобева Геология? Минералогия ва петрография асоалсри Тошкент-2010.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	3
Геология фани ҳақида тушунча ва унинг тармоқлари.....	3
I-БОБ. ЕР ҲАҚИДА УМУИЙ МАЪЛУМОТЛАР	
1-§. Ер ҳақида умуй тушунча.....	10
2-§. Ернинг шакли ва физик хусусиятлари.....	12
3-§. Ернинг ички ва ташқи тузилиши.....	13
4-§. Ернинг иссиқлик режими.....	17
5-§. Геологик жараёнлар тўғрисида тушунча	19
II-БОБ. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ АСОСЛАРИ	
6-§. Кристалл, кристалл модда ва кристаллография ҳақида тушунча..	22
7-§. Кристалларнинг ички тузилиши ва муҳим хоссалари	23
III-БОБ. МИНЕРАЛОГИЯ	
8-§. Минераллар ҳақида умумий тушунча.....	26
9-§. Минералларнинг физик хоссалари.....	28
10-§. Минералларнинг химиявий таркиби ва классификацияси.....	32
IV-БОБ. ПЕТРОГРАФИЯ АСОСЛАРИ	
11-§. Петрография ҳақида умуй тушунча	35
12-§. Кристалооптика, изотроп ва анизотроп моддалар ҳақида тушунча.....	36
13-§. Тоғ жинслари ҳақида умумий тушунча ва уларнинг генетик классификацияси.....	39
14-§. Магматик тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, классификацияси, таркиби ва ётиш шакллари.....	40
15-§. Магматик жинсларнинг структураси ва текстураси.....	43
16-§. Энг муҳим магматик тоғ жинсларининг асосий турлари ва қурилишда ишлатилиши.....	44
17-§. Чўкинди тоғ жинсларининг пайдо бўлиши, ётиш шароити ва классификацияси.....	47

18-§. Метоморфик тоғ жинсларининг пайдо бўлиши.....	58
19-§. Метаморфик тоғ жинсларининг турлари ва қурилишда ишлатилиши.....	60
20-§. Тоғ жинсларининг ёши ва геологик йилнома.....	62
V-БОБ. ЕРНИНГИЧКИ КУЧИГА БОҒЛИҚ ГЕОЛОГИК ҲОДИСАЛАР	
21-§. Тектоник ҳаракатлар ҳақида тушинча ва уларнинг турлари.....	67
22-§. Тоғ жинсларининг дислокацияси ва унинг қурилишга таъсири...	69
23-§. Сейсмик ҳодисалар. Зилзила.....	74
VI-БОБ. ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ	
24-§. Ер ости сувлари ҳақида умумиу тушунча.....	81
25-§. Ер ости сувларининг физик хоссалари ва кимёвий таркиби.....	82
26-§. Ер ости сувларининг турлари ва уларнинг ётиш шароити.....	83
27-§. Катлован ва карьерларга оқиб келувчи ер ости сувларининг миқдорни аниқлаш.....	88
28-§. Грунтлар ҳақида тушунча	91
29-§. Грунтларнинг гранулометрик таркиби.....	91
30-§. Грунтларнинг физик хоссалари.....	94
31-§. Грунтларнинг механик хоссалари.....	97
32-§. Грунтларнинг инженер-геологик классификацияси.....	103
33-§. Геологик, инженер-геологик жараён ва ҳодисалар.....	105
VII- БОБ. ТАБИИЙ ҚУРИЛИШ ҲОМАШЁЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА БАҲОЛАШ	
34-§. Табиий қурилаш хомашёлари ҳақида умумий тушунча.....	113
35-§. Табиий қурилаш хомашёларини қидириш услуги, босқичлари...	114
36-§. Дастлабки қидирув ишлари.....	115
37-§. Муфассал қидирув ишлари.....	117
Глоссарий	119
Адабиётлар.....	132

Тошкент архитектура қурилиш институти
“Геодезия ва кадастр” кафедраси катта ўқитувчиси
Рахимбобоева Марҳамат Шокировна томонидан тайёрланган
«Геология, минерология ва петрография асослари»
ўқув қўлланмасига

ТАКРИЗ

Ўқув қўлланма 5340500 – “Қурилиш материаллари ва буюмлари” таълим йўналиши учун тайёрлаган бўлиб, Ўзбекистон Республикасининг «Қадарлар тайёрлаш миллий дастурини» амалга ошириш учун янги ДТС ва ўқув режасига асосан тайёрланган ушбу ўқув қўлланма ўзбек тилидаги адабиёт, ўқув ва услубий қўлланмалар билан таъминлаш режасига мувофиқ ёзилган.

Қўлланма кириш, 7-та бобдан ва адабиётлар рўйхатидан иборатдир. Ҳар бир бобга керакли расм, схема ва жадваллар илова қилинган. Кириш қисмида геология фани ҳақида умумий тушунча берилиб, унинг тармоқлари ва вазифаси ёритилган. Ернинг пайдо бўлиши, шакли, ўлчамлари, тузилиши, таркиби ва унда бўладиган геологик жараёнлар 1-бобда баён қилинган.

2-боб кристаллография асосларига. 3-боб минерология асосларига бағишланган. Бу бобларда кристаллар ҳақида тушунча, минералларнинг пайдо бўлиши, турлари, хосса ва таркиблари ёритилган.

Тоғ жинсларнинг пайдо бўлиши, тарқалиши, турлари ва уларни ўрганувчи фан петрографиянинг текшириш усуллари 4-бобда берилган. Бу бобда магматик, чўкинди ва метаморфик тоғ жинсларнинг пайдо бўлиши, тарқалиши ва улардан табиий қурилиш хом ашёси сифатида фойдаланиш усуллари, ҳамда тоғ жинсларнинг ёшлари ҳақида тўлиқ маълумотлар берилган.

Ернинг ички динамик-эндоген жараёнлари бўлмиш тектоник ҳаракатлар ва зилзилалар ҳақида тушунчалар 5-бобда баён қилинган.

6-боб инженерлик- геологияси асосларига бағишланган бўлиб, унда Ер ости сувлари, грунтлар ва экзоген- геологик жараёнларга тушинтириш берилган. 7-боб эса табиий қурилиш хом ашёларини қидириш ва баҳолаш усуллари бағишланган.

Шундай қилиб, ушбу қўлланма талабаларга қулай ва тушинарли қилиб ёзилган бўлиб, ҳар бир бобда таянч сўзлари алоҳида ажратилган ва бобнинг охирида талабалар ўз билимларини текширишлари учун назорат саволлари тавсия қилинган.

Қўлланма «Қурилиш ишлаб чиқариш технологияси» ихтисослиги ўқув режасига киритилган «Геология, минерология ва петрография асослари» фаннинг «Намунавий дастурига» тўлиқ, мос келади.