

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI  
VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA  
MELIORATSIYA INSTITUTI  
BUXORO FILIALI**

*“Gidromelioratsiya”* fakulteti \_\_2/1\_\_kurs  
\_\_\_\_GTSva NSF\_\_\_\_\_yo'nalishi  
Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar  
fanidan  
Gruntlarning tabiati va turlari mavzusida

# REFERAT

Bajardi: Hikmatov F  
Tekshirdi: Usmonov B

***Buxoro 2014***

*Р е ж а :*

*1.1.Замин ва пойдевор тушунчалари. Пойдеворсозлик соҳаси ривожланишининг қисқача тарихи*

*1.2.Грунтларнинг табиати ва турлари*

*1.3.Грунтларнинг қаттиқ заррачалари ва донадорлик таркиби*

*1.4.Грунтдаги сув ва газнинг турлари ҳамда хоссалари*

*1.5.Грунтларнинг тузилиши*

## *1.1.Замин ва пойдевор тушунчалари. Пойдеворсозлик соҳаси ривожланишининг қисқача тарихи*

Иншоотдан узатиладиган босимни ўзига қабул қиладиган грунт катлами - **замин** дейилади. Бунда табиий ва сунъий заминлар бир-биридан фарқланади. Агар пойдевор таъсир зонасидаги грунтдан унинг табиий тузилишини ўзгартирмасдан фойдаланилса, у табиий замин бўлади. Сунъий заминда эса грунт турли усуллар билан зичланади ёки қотирилади.

Маълумки, иншоотни жуда камдан-кам ҳолда ер сирти бўйлаб жойлаштириш мумкин. Чунки, ер юзасидаги грунтлар намлик, ҳарорат, шамол, ўсимлик дунёси, инсон фаолияти натижалари ва шунга ўхшаш омиллар таъсирида ўзларининг шакли ва тузилишини доимий равишда ўзгартириб туради, натижада уларнинг юк кўтариш қобилияти кўпинча унчалик етарли бўлмайди. Бундан ташқари ер сирти бўйлаб қуриладиган иншоотнинг устиворлиги ҳам бирмунча кам бўлади. Юқорида баён этилган омиллар иншоотни ер сатҳидан бировз қуйироқда жойлаштириш зарурлигини кўрсатади. Иншоотни заминнинг ишончли қатлами билан боғловчи унинг ер ости ёки сув остида жойлашадиган қисмига **пойдевор** дейилади. Пойдевор иншоотдан тушаётган юкни ўзига қабул қилувчи ва уни заминга узатувчи ҳамда заминнинг устиворлигини таъминловчи конструкциядир.

Замин ва пойдеворларни лойиҳалаш ва барпо этиш билан инсоният жуда қадим замонлардан бери шуғулланиб келади. Эрамиздан бир неча минг йиллар илгари ҳам Хитой, Ҳиндистон, Юнонистон, Арабистон, Марказий Осиё ва Европанинг тараққий этган мамлакатларида заминга кўп юк узатувчи муҳташам бино ва иншоотлар барпо этилган. Мисол тариқасида Нил дарёси соҳилида бундан 4,5 минг йил аввал қурилган, заминга  $120 \text{ Н/см}^2$  босим узатувчи Хеопс пирамидасини келтириш мумкин. Замин ва пойдевор турларини танлаш ҳамда уларни қуриш ҳақидаги маълумотлар эрамиздан бир аср илгари яшаб ўтган римлик меъмор Витрувийнинг «Архитектура ҳақида ўнта китоб» асарида ҳам ёзиб қолдирилган.

Агар тарихга назар ташласак, Ўзбекистон ҳудудида яшаган халқлар ҳам қадимдан ишончли пойдеворларни қуриш бўйича катта

тажриба ва билимларга эга бўлганлигига гувоҳ бўламиз. Бобоколонимиз Абу Райхон Беруний ўзининг геология ва қурилишга оид асарларида замин тайёрлаш ишларига жиддий эътибор билан ёндошиш зарурлигини алоҳида таъкидлаб ўтган. Аждодларимизнинг пойдеворсозлик бўйича билим ва тажрибалари даражасини Амир Темур, Заҳириддин Муҳаммад Бобур ва улардан кейинги даврларда қурилган иншоотлар мисолида ҳам кўриш мумкин.

Замин ва пойдеворларнинг биргаликда ишлашини таъминлаш айниқса йирик гидротехника иншоотлари учун жуда муҳимдир, чунки сувга тўйинган ёки сув таъсирида бўлган грунтларнинг хоссалари, қуруқ ҳолдаги грунтларникидан кескин фарқ қилади. Аждодларимизнинг гидротехника иншоотларини қуриш соҳасида ҳам катта тажрибага эга бўлганлигини Х-асрда Фориш тумани ҳудудида қурилган Хон туғони ёки XVI-асрда барпо этилган Абдуллахон туғонларининг конструкциялари тасдиқлай олади.

Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар фанининг замонавий асосларини яратишда К.Терцаги, Н.М.Герсеванов, Н.А.Цитович, М.И.Горбунов-Посадов, Д.Е.Польшин, Б.И.Долматов, Н.Н.Маслов, А.И.Симвулиди, С.С.Вялов ва бошқаларнинг катта ҳиссалари бор. Ўзбекистон олимларидан Г.О.Мавлонов, Х.З.Расулов, Т.Ширинқулов, Е.С.Песиков, И.О.Одилов ва бошқалар фаннинг асосий қоидаларини Марказий Осиё минтақалари шароитларига мувофиқлаштириш ва янада ривожлантириш бўйича илмий тадқиқот ишларини бажарганлар.

## *1.2. Грунтларнинг табиати ва турлари*

Иншоот учун замин, муҳит ёки қурилиш материали сифатида ишлатиладиган ҳар қандай тоғ жинси **грунт** дейилади. Маълумки, тоғ жинслари физикавий (ҳарорат, шамол, сув ва бошқалар), кимёвий ва қисман биологик таъсирлар натижасида ўз тузилишини ўзгартириб (емирилиб) боради, бу эса хилма-хил грунтларнинг ҳосил бўлишига олиб келган.

Одатда грунтлар қаттиқ минерал заррачалардан, суюқликдан (сувдан) ва газдан (асосан ҳаводан) ташкил топган уч фазали тизим сифатида қаралади. Баъзи ҳолларда грунт таркибида ўсимлик ва

хайвонот дунёси қолдиқлари ҳам бўлади ва уларнинг нисбатан кам миқдорлари ҳам грунт хоссаларини кескин ўзгартириши мумкин.

Амалдаги қурилиш меъёрлари бўйича грунтлар иккита синфга бўлинади: 1) қаттиқ заррачалари ўзаро бикр боғланган қоя грунтлари; 2) қаттиқ заррачалари кучсиз боғланган грунтлар.

**Қоя грунтлари.** Юқори ҳарорат остида суюқ ҳолда ер қаъридан отилиб чиқиб, сўнг қотган (**магматик**) ёки ерда содир бўлган ўзгаришлар натижасида чуқур қатламларга тушиб қолиб, юқори ҳарорат, босим ва кимёвий жараёнлар натижасида қаттиқ заррачалари ўзаро жипслашиб қолган (**метаморфик**) тоғ жинслари қоя грунтларининг асосий турлари ҳисобланади. Гранит, сиенит, базальт, диабаз, порфир ва шунга ўхшашлар магматик жинсларга, мрамор, сланец, гнейс ва ҳ.к. метаморфик тоғ жинсларига мисол бўла олади. Шунингдек, баъзи бир чўкинди тоғ жинслари ҳам, агар уларнинг қаттиқ заррачалари ўзаро бикр боғланиб (цементланиб) қолган бўлса, қоя грунтлари синфига киради.

Қоя грунтларининг мустаҳкамлиги уларни ташкил этувчи заррачаларнинг мустаҳкамлигига яқин, тенг ёки ундан катта ҳам бўлиши мумкин. Уларнинг сувга тўйинган ҳолдаги сиқилишга қаршилиги кўпинча 5 МПа дан кам бўлмайди.

Қоя грунтлари хилма-хил тузилишга ва хоссаларга эга бўлишлари мумкин. Уларни бир-биридан фарқлаш ва баҳолашда қуйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади:  $R_c$  - сувга тўйинган ҳолдаги сиқилишга вақтинчалик қаршилиги;  $K_{sof}$  - юмшалиш коэффиценти (грунтнинг сувга тўйинган ва қуруқ ҳолатларидаги сиқилишга вақтинчалик қаршиликларининг нисбати);  $K_b$  — емирилиш (майдаланиш) даражаси (емирилган ва яхлит грунт қисмлари зичликларининг нисбати). Гидротехника иншоотлари қурилишида бундан ташқари қоя грунтдаги ёриқларнинг солиштирма ҳажмини (ғоваклигини), грунтнинг сув ўтказувчанлигини баҳоловчи фильтрация коэффиценти, грунт яхлит қисмининг эластиклик модулини ва грунтнинг сувда эриш даражасини ҳам билиш лозим.

Сиқилишга вақтинчалик қаршилиги ( $R_c$ , МПа) бўйича ўта мустаҳкам ( $R_c > 120$ ), мустаҳкам ( $120 > R_c > 50$ ), ўртача мустаҳкам ( $50 > R_c > 15$ ), кам мустаҳкам ( $15 > R_c > 5$ ) ва ярим қоя ( $R_c < 5$ ) грунтлари бир-биридан фарқланади. Юмшалиш коэффиценти

бўйича қоя грунтлари сувда юмшаладиган ( $K_{saf} > 0,75$ ) ва юмшаладиган ( $K_{saf} < 0,75$ ) турларга бўлинади. Емирилиш даражасига кўра грунтлар емирилмаган яхлит ( $K_b = 1$ ); кучсиз емирилган ( $1 > K_b > 0,9$ ); емирилган ( $0,9 > K_b > 0,8$ ) ва кучли емирилган ( $K_b < 0,8$ ) ҳолатларда бўлиши мумкин.

Магматик келиб чиқишга эга бўлган қоя грунтлари энг ишончли замин бўла олади, чунки улар деярли зичланмайди, юқори мустаҳкамликка эга, сув таъсирида уларнинг минераллари эримайди ва ўз танасидан сувни деярли ўтказмайди. Шу сабабли, дунёдаги баланд туғонларнинг 30 % га яқини ана шундай грунтлар устида қурилган.

Метаморфик қоя грунтларининг физикавий ва механик хоссалари магматик тоғ жинслариникига кўп жиҳатдан яқин бўлиб, улар ўз танасидан сувни деярли ўтказмаслиги ёки жуда секин (ёриқлар мавжуд бўлганда) ўтказиши мумкин. Яшил сланецга ўхшаш баъзи бир жинслар совуққа чидамсиз, гилли сланецлар эса совуққа чидамсизлиги билан бир қаторда сув таъсирида ўзларининг мустаҳкамлигини ҳам йўқотиши мумкин. Бундан ташқари кўпчилик метаморфик қоя грунтлари тузилиши бўйича бир жинсли эмас.

Чўкинди тоғ жинсларидан ҳосил бўлган қоя грунтларининг мустаҳкамлиги ҳам бирмунча юқори, аммо уларнинг баъзилари сув таъсирида эрувчанлик хусусиятига эга. Бу грунтларнинг ишончилиги улардаги қаттиқ заррачаларни боғловчи минералларнинг турига боғлиқдир. Кварцли ва темирсимон минераллар билан цементланган қоя грунтлари сувда деярли эримайди, гилли цемент билан боғланган грунтлар эса сув таъсирида эриб, ўзларининг бикрлигини ҳам йўқотиши мумкин.

Сиқилишга вақтинчалик қаршилиги 5 МПа дан кам бўлган мергеллар, охактошлар, алевролитлар, аргиллитлар, бурлар, тоштузлар ва бошқалар ярим қоя грунтлари деб аталади. Бу грунтларнинг кўпчилиги ташқи муҳит таъсирига чидамсиз бўлиб, гидротехника иншоотлари қурилишида одатда улар сунъий усуллар билан мустаҳкамланади.

Қаттиқ заррачалари кучсиз боғланган грунтлар. Бу грунтларнинг хоссалари улардаги қаттиқ заррачаларнинг миқдори ва ўлчамларига кўп жиҳатдан боғлиқдир. Йириклигига кўра қаттиқ бўлақлар ёки заррачалар қуйидагича номланади: силлиқ ёки

қиррали харсанг тош ( $d > 200$  мм); қайроқтош ёки қиррали тош ( $d = 200...40$  мм); шағал ва чақиртош ( $d = 40...2$  мм); қум ( $d = 2...0,05$  мм); чанг ( $d = 0,05...0,001$  мм); гил ( $d < 0,001$  мм).

Қаттиқ заррачаларни юқоридаги ўлчамлар бўйича фарқлаш фақат бир хил номли заррачалардан ташкил топган грунтларнинг ўзига хос томонлари ва хоссалари мавжудлигига асосланган. Масалан, таркиби фақат тош ёки шағалдан ташкил топган грунт қаттиқ скелетга ва юқори мустаҳкамликка эга, ўта сув ўтказувчан, сувнинг капилляр кўтарилиши уларда кузатилмайди.

Заррачалари кучсиз боғланган грунтлар ўз навбатида йирик бўлакли, қумли ва гилли грунтларга бўлинади.

Йирик бўлакли грунтларнинг таркибида ҳар хил ўлчамга ва шаклга эга бўлган қаттиқ элементлар бўлиши мумкин. Лекин улар массасининг ярмидан кўпрогини ўлчамлари 2 мм дан катта бўлган тош ёки шағал ташкил этиши керак. Йирик бўлакли грунтлар дастлабки тоғ жинсларининг ҳарорат, сув, шамол сингари физикавий омиллар таъсирида емирилишидан ҳосил бўлган. Босим таъсирида кам силжиши, юқори мустаҳкамлик ва катта сув ўтказувчанлик уларнинг ўзига хос хусусиятлари ҳисобланади. Йирик бўлакли грунтларнинг хоссалари уларнинг таркибида кўпинча мавжуд бўладиган қум, чанг ва гил заррачаларининг миқдорига ҳам боғлиқдир. Бу заррачалар миқдорининг ошиб бориши грунт сув ўтказувчанлигининг камайишига олиб келади.

Қумли грунтлар таркибининг асосий қисмини йириклиги 2...0,05 мм ораликда бўлган қум заррачалари ташкил этади. Бу заррачаларнинг шакли кўпинча юмалоқроқ бўлиб, улар бошланғич тоғ жинсларининг физикавий емирилишидан ҳосил бўлган. Қумли грунтларнинг таркибида кўпинча тош, чанг ва гил заррачалари ҳам мавжуд бўлади. Чангсимон заррачалар аслида дастлабки тоғ жинсларининг емирилиш жараёнида қум билан бирга пайдо бўлганлиги учун уларнинг минералогик таркиби ва бошқа хусусиятлари ўхшашдир. Гил заррачаларининг нисбий миқдори қумли грунтларда 3% гача бўлиши мумкин.

Таркибига кўра қумли грунтлар қуйидаги турларга бўлинади

1. Гравийли қум (ўлчамлари 2 мм дан йирик заррачалар массаси бўйича 25% дан кўп бўлса;

2. Йирик қум (ўлчамлари 0,5 мм дан йирик заррачалар массаси бўйича 50% дан кўп бўлса);

3. Ўрта йирикликдаги қум (ўлчамлари 0,25 мм дан йирик заррачалар массаси бўйича 75% ва ундан кўп бўлса);

4. Майда заррачали қум (ўлчамлари 0,1 мм дан йирик заррачалар массаси бўйича 75% ва ундан ғалтакқ бўлса);

5. Чангсимон қум (ўлчамлари 0,1 мм дан йирик заррачалар массаси бўйича 75% дан кам бўлса)

Қумли грунтлар пластиклик хусусиятига эга эмас, сув ўтказувчан, нисбатан бикр скелетга эга. Улар статик юклар таъсирида камроқ, динамик таъсирларда эса яхшироқ зичланади. Қуруқ ҳолда қумлар сочилувчан бўлади, намлик таъсирида уларнинг ғоваклиги кескин ўзгариши мумкин. Қум ғоваклари бўйлаб сувнинг капилляр кўтарилиши 0,5 м баландликкача кузатилади.

Қатлами қалин текис зичланган қум анча ишончли замин вазифасини ўтайди. Юк кўтариш қобилияти бўйича қумли грунтлар йирик бўлакли грунтлардан кучсизроқ, гилли грунтлардан кучлироқдир. Қаттиқ заррачаларининг йириклашиб бориши билан уларнинг юк кўтариш хусусияти ҳам ортиб боради. Сувга тўйинган майда заррачали қумлар табиатда мувозанат ҳолатда бўлиб, ковлаб олинганда тезда оқувчан қуйқага айланиши мумкин. Динамик таъсирларда қуйқаланиш айниқса кучлироқ бўлади, чунки бунда нисбатан кичикроқ ғовакларда ушланиб қолган сув грунт бўйича текис тақсимланиб, унинг ҳаракатланувчанлигини оширади.

Умумий хусусиятларга эга бўлган йирик бўлакли ва қумли грунтлар сочилувчан грунтлар туркумига киради. Доналарининг ўлчамлари турлича бўлган бу грунтлар қоя жинсларидек ўз шаклини сақлай олмайди (силжитувчи кучлар таъсирида ўз шаклини тезда йўқотиши мумкин).

Таркибида массаси бўйича 3% дан кўпроқ гил заррачалари бўлган ва сув таъсирида ёпишқоқ ҳолатга келадиган грунтлар **гилли грунтлар** дейилади. Уларнинг таркибида гилдан ташқари чанг, қум заррачалари ва ҳар хил йирикликдаги тошлар мавжуд бўлиши мумкин. Гилнинг миқдори қанчалик кўп бўлса, уларнинг сув ўтказувчанлиги камайиб, пластиклиги ва қовушқоқлиги ошиб боради.



Игнасимон, ёйсимон, пластинасимон шаклдаги ўлчамлари (гидравлик диаметри) 0,005 мм дан кичик гил заррачалари асосан тоғ жинсларнинг кимёвий ва қисман биологик емирилиши натижасида ҳосил бўлган.

Таркибидаги гил заррачалари миқдорида кўра гилли грунтлар куйидаги турларга бўлинади: 1. **Қумок тупроқ** (гил заррачаларининг миқдори грунт массаси бўйича 3...10% ни ташкил этади); 2. **Соғ тупроқ** (гил заррачалари 10...30% ни ташкил этади); 3. **Гил тупроқ** (гил заррачалари 30% дан кўп ).

Грунт таркибида гил заррачалари қанчалик кўп бўлса, сув таъсирида уларнинг хоссалари шунчалик ўзгарувчан бўлади. Таркибидаги сувнинг миқдорида қараб, улар қаттиқ, пластик ёки оқувчан ҳолатларда бўлиши мумкин.

Ҳосил бўлиш шароити, таркиби, сув таъсиридаги ҳолати ва бошқа хусусиятларига қараб, гилли грунтлар гуруҳида, музлик даври гили (морена), тасмасимон гил, лёсс, шўрланган гилли грунт ва бошқалар бир-биридан фарқланади. Ўзбекистонда, айниқса унинг жанубий ҳудудларида лёсс ва лёссимон грунтлар кўп учрайди.

Таркибига кўра лёсс ёки лёссимон грунтлар қумок тупроқ, соғ тупроқ ёки гил тупроқ гуруҳларига кириши мумкин. Уларнинг таркиби деярли бир жинсли бўлиб, 50...80 % массасини чангсимон заррачалар (0,005...0,05 мм) ташкил этади. Лёслар таркибида шунингдек, гумус, оҳак, гипс ва бошқа сувда осон эрийдиган тузлар ҳам мавжуд бўлади.

Лёссли грунтларнинг ўзига хос томонларидан бири, уларнинг тузилишида вертикал йўналишда жойлашган ва кўз илғайдиган йирик туташ ғовакларнинг мавжудлигидир. Ғовакларнинг жойлашуви сув сизишининг асосан вертикал йўналишда содир бўлишига сабаб бўлади. Лёссли грунтнинг қаттиқ заррачалари ўзаро кучсиз боғланганлиги учун, сув таъсирида боғланиш кучлари кескин камайиб, катта миқдордаги чўкиш ҳодисаси руй беради. Шу сабабли, лёслар ўта чўкувчан грунтлар турига киради.

Ўзбекистон шароитида шунингдек, шўрланган гилли грунтлар ҳам кенг тарқалган бўлиб, уларнинг таркиби ва хоссалари одатдаги грунтларникидан бирмунча фарқ қилади. Уларнинг таркибида ҳар хил сувда осон эрувчан тузлар мавжуд бўлади. Бундай грунтлар заррачаларининг зичлигини аниқлашда инерт суюқликлардан

(масалан, керосиндан) фойдаланилади. Уларнинг гранулометрик таркибини ўрганишда эса, грунт намунасини олдиндан сув билан ювиш, яъни тузларни грунт таркибидан бутунлай чиқазиб ташлаш лозим.

### *1.3. Грунтларнинг қаттиқ заррачалари ва донадорлик таркиби*

Грунтнинг қаттиқ қисми минерал заррачалар мажмуидан иборат бўлиб, емирилган тоғ жинсларида уларнинг ўлчамлари бир неча сантиметрдан миллиметрнинг мингдан бир улушигача ўзгариши мумкин.

Йирик бўлакчи заррачалар одатда кўп минералли бўлади. Магматик тоғ жинсларининг асосини кварц, дала шпати, авгит, слюда, тальк, хлорит сингари бирламчи минераллар ташкил этади. Метаморфик тоғ жинсларнинг таркиби бирламчи минераллардан ташқари иккиламчи минераллардан ҳам иборат бўлади. Чўкинди тоғ жинсларининг таркибида барча кенг тарқалган бирламчи (кварц, дала шпати, слюда ва бошқалар) ва иккиламчи (кальцит, гипс, ангидрит, доломит, гилли минераллар ва ҳ.к.) минераллар мавжуд бўлиши мумкин.

Қум, чанг ва гил заррачалари мономинерал тузилишга эга, яъни уларнинг таркиби қандайдир бир минералдан иборат бўлади. Гил заррачалари қум ва чанг таркибидаги бирламчи минералнинг кимёвий емирилишидан ҳосил бўлган иккиламчи минералдан ташкил топади. Шунинг учун ҳам улар намланганда кўпчиб, қуритилганда қотиш хусусиятига эга. Иллит (гидрослюда), каолинит ва монтмориллонит гил заррачалари минералларининг асосий вакиллари ҳисобланади.

Грунтларнинг хоссалари қаттиқ заррачаларининг минералогик таркибидан ташқари ҳар хил йирикликдаги заррачаларнинг нисбий миқдорига, яъни донадорлик таркибига ҳам кўп жиҳатдан боғлиқдир. Грунтнинг тури ва номланиши кўпинча донадорлик таркиби натижаларига асосланиб ўрнатилади.

Донадорлик таркибини баҳолашнинг кўплаб усуллари мавжуд бўлиб, амалиётда асосан гидравлик ва элаш усуллари қўлланилади.

Гидравлик усуллар турли йирикликдаги (массадаги ) заррачаларнинг суюқликда (масалан, сувда) ҳар хил тезликлар билан чўкиш қонуниятига (Стокс қонунига ) асосланган бўлиб, улар ёрдамида ўлчамлари 0,1 мм дан кичик заррачаларни саралаш мумкин. Йирик заррачаларнинг таркиби элаш усулида ўрганилади. Бунда кўзларининг ўлчамлари (  $d_i$  ) 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 ва 10,0 мм бўлган стандарт элақлар тўпламидан фойдаланилади.

Маълумки, гилли грунтларнинг донадорлик таркибини гидравлик усуллар билан аниқлаш кўп вақт ва меҳнат талаб қилади. Шу сабабли, гил заррачаларининг салмоғи ва грунт турини билвосита грунтнинг пластиклик сони ( $I_p$ ) бўйича ҳам ўрнатиш мумкин (2-бўлимга қаранг).

Сочилувчан грунтларнинг донадорлик таркибини элаш усули бўйича ўрганишда ҳар бир элақдаги хусусий ( нисбий ) қолдиқ қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

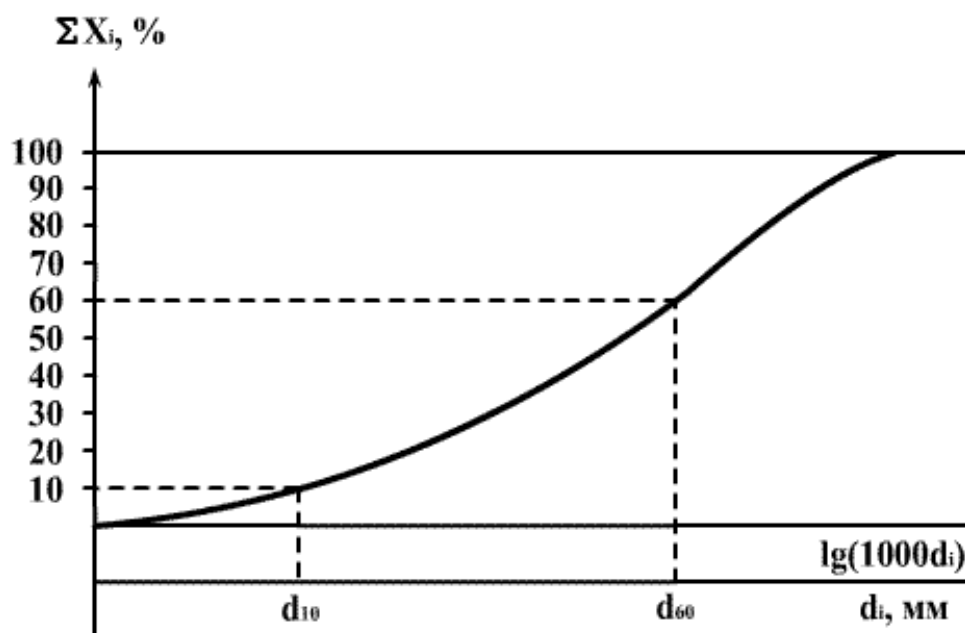
$$X_i = m_i 100\% / \sum m_i , \quad (1.1)$$

бу ерда  $m_i$  - берилган элақда ушланиб қолган грунт массаси ;  $\sum m_i$  - намунанинг умумий массаси.

Грунтларнинг донадорлик таркиби жадвал ёки график шаклларда ифодаланилади. 1.1 - расмда донадорлик таркиби ҳақида маълумот берувчи умумий қолдиқ (  $\sum X_i$  ) ва  $\lg (1000 d_i )$  орасидаги боғланиш графиги кўрсатилган. Синов натижалари бўйича қурилган шундай график асосида грунтнинг бир жинслилик даражаси қуйидаги нисбат бўйича баҳоланади:

$$K_d = d_{60} / d_{10} , \quad (1.2)$$

бу ерда  $d_{60}$  ,  $d_{10}$  - умумий қолдиқнинг 60 ва 10 фоизларига мос келувчи доналар (заррачалар) йириклиги.



1.1 – расм. Грунтларнинг донадорлик таркиби

Донадорлик таркиби маълумотлари бўйича грунтнинг муҳим кўрсаткичларидан бири - заррачаларнинг ўртача вазний йириклигини ҳам аниқлаш мумкин:

$$d_0 = \frac{100}{\sum (X_i / d_i)} \quad (1.3)$$

#### *1.4. Грунтдаги сув ва газнинг турлари ҳамда уларнинг хоссалари*

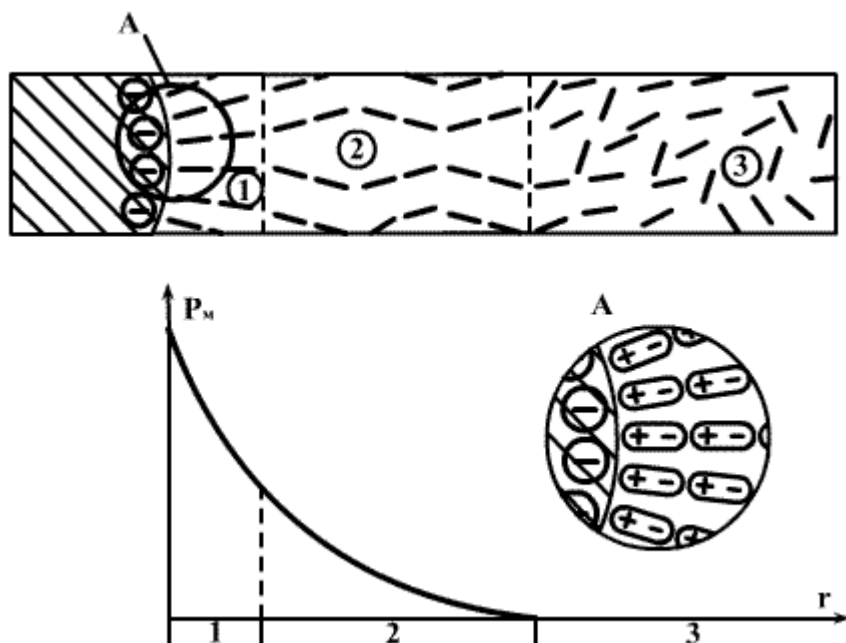
Ҳозирги замон грунтшунослик фани грунт таркибидаги сувларни беш турга бўлиб ўрганади: 1.Буғ; 2.Электромолекуляр боғланган сув; 3.Эркин сув; 4.Кристаллизацион ва кимёвий боғланган сув; 5.Қаттиқ ҳолатдаги сув (муз).

Грунтларда, улар массасининг 0,001 фоизигача буғ бўлиши мумкин. Буғдаги сув молекулалари грунтдаги газ молекулалари билан эркин ҳаракат қилади. Ҳарорат камайиши ёки қаттиқ заррачаларнинг электр заряди таъсирида буғ зичлашиб, сувга айланиши мумкин.

Физикадан маълумки, сув таъсирида бўлган грунт заррачаларининг сирти кўпинча манфий электр зарядига эга бўлади. Бунинг натижасида сув молекулари ва сувда эриган ҳар хил моддаларнинг мусбат зарядли ионлари қаттиқ заррача сирти бўйлаб тортилиб, электромолекуляр боғланган сув қатламини ҳосил қилади (1.2-расм). Заррача ва сув молекулалари орасидаги электромолекуляр тортишиш кучи унинг сиртида 1000 МПа га яқин бўлиб, бу сиртдан узоқлашган сайин, боғланиш кучлари кескин камайиб боради ва маълум масофада нолга тенг бўлади. Боғланган сув миқдори заррачаларнинг минералогик таркиби ва солиштира юзасига бевосита боғлиқдир.

**Электромолекуляр боғланган сув** шартли равишда мустаҳкам ва ғовак (кучсиз) боғланган турларга бўлинади. Заррача сиртидаги бир ёки бир неча сув молекулалари қатламидан ташкил топган мустаҳкам боғланган сувнинг хоссалари қаттиқ жисмларникига ўхшаш бўлиб, унинг зичлиги  $2,4 \text{ г/см}^3$  га яқин, бу сув эластикликга ва силжишга мустаҳкамликка эга.

Мустаҳкам боғланган сувни кўпинча **гигроскопик сув** деб ҳам юритилади. Бу сувни заррачадан ажратиш учун уни  $100...105^0 \text{ С}$  атрофидаги иссиқлик ҳароратида қуритиш керак.



1.2 – расм. Қаттиқ заррачалар сирти бўйлаб сувнинг жойлашуви (а) ва улар орасидаги боғланиш кучларининг ўзгариши (б): 1 – мустаҳкам боғланган сув; 2 - ғовак боғланган сув; 3 – эркин сув

Хоссалари одатдаги сувникидан бирмунча фарқ қиладиган ғовак боғланган сув, унинг мустаҳкам боғланган ҳолатидан эркин сув ҳолатига ўтувчи қатламларида фаолият кўрсатади. Бу сув иккиламчи боғланган сув бўлиб, асосан осмотик кучлар таъсирида ушланиб туради.

Грунт таркибидаги **эркин сув** капилляр (майда ғоваклар бўйича силжийдиган) ва гравитацион (оғирлик кучи таъсирида ҳаракатланадиган) турларга бўлинади.

Гравитацион сувнинг хоссалари оддий сувникига ўхшаш, капилляр сувники эса бироз фарқ қилади, чунки бу сув грунт заррачалари билан молекуляр тортишиш кучлари орқали боғланган. Капилляр сув  $0^{\circ}\text{C}$  дан пастроқ ҳароратда музлайди, бу сув грунт заррачаларини маълум даражада боғловчи кучларни ҳам ҳосил қилиши мумкин.

**Кристаллизацион** ва **кимёвий** сув тоғ жинси минералларининг кристалл панжаралари тузилишида қатнашади,

унинг йўқотилиши минерал хоссаларининг кучли ўзгаришига ёки янги минералларнинг ҳосил бўлишига олиб келади.

Грунт таркибидаги муз алоҳида кристаллар, линзалар ёки қатламчалар шаклидаги ҳолатларда бўлади. Абадий музликлар шароитида у грунтни мустаҳкамловчи (цементловчи) модда сифатида хизмат қилиши мумкин. Лекин, Марказий Осиё минтақаларининг иқлим шароитларида грунтларнинг музлаши кўпинча уларнинг тузилиши ва хоссаларининг ёмонлашувига (емирилишига, қўшимча деформацияланишига) олиб келади.

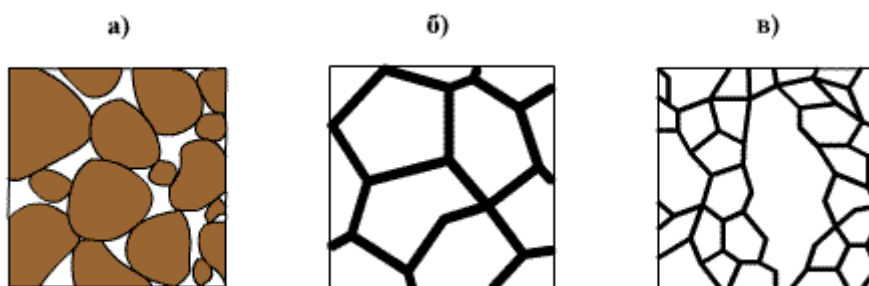
**Грунтнинг газли қисми.** Грунт таркибида икки хил - эркин ва қамралган газлар мавжуд бўлади. Биринчи хил газ (ҳаво) босими, атмосфера босимига монанд бўлгани учун, грунтнинг хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатмайди.

Қамралган газ босими унинг атрофини ўраб турувчи сув босимига тенг бўлади. Бу газ грунтнинг зичланишида қўшимча эластиклик хусусиятини вужудга келтиради, шунингдек унинг танасидан ўтадиган сувнинг сизиш (филтрация) тезлигини камайтиради.

### *1.5. Грунтларнинг тузилиши*

Грунтларнинг тузилиши уларнинг ташкил топиш шароитлари ва кейинги давр ўзгаришлари жараёнларига боғлиқдир. Грунтларнинг тузилишини баҳолашда шунингдек, грунт минерал заррачаларининг ўлчамлари ва шакли ҳам катта аҳамият касб этади.

Чўкинди туркумдаги грунтларда уч хил: донадор, пўкаксимон ва занжирсимон шаклдаги тузилишлар бир-биридан фарқланади.



1.3–расм. Грунтлар тузилишининг асосий турлари: а – донадор;

б – пўкаксимон; в – занжирсимон

Донадор тузилиш (1.3–расм, а) сочиловчан (қумли, шағалли, тошли) грунтларга хос бўлиб, заррачаларининг ўзаро жойлашуви уларнинг ҳосил бўлиш шароитига боғлиқдир. Шунинг учун улар ўта ғовак ва ҳатто зичланган ҳолатда ҳам бўлиши мумкин.

Пўкаксимон тузилиш (1.3–расм, б) гилли грунтларга хосдир. Гил заррачалари сиртида электр мувозанати сақлангани учун, улар бирламчи ҳолатда қандай жойлашган бўлса, сувда чўкиш шароитида ҳам шу ҳолатни сақлайди.

Занжирсимон тузилиш (1.3–расм, в) енгил ва кичик заррачаларнинг сувда чўкишидан ҳосил бўлади. Бу заррачалар сувда узоқ вақт муаллақ ҳолда туриб қолиб, ўзаро бирикиши натижасида тўп-тўп бўлиб чўкади.



*Фойдаланилган адабиётлар:*

*В.А. Мирбобоев. Конструкция материаллар технологияси. –Т.: Ўқитувчи, 1991 й.*

*А.Н. Дальский. и др. «Технология конструкционнўх материалов». –М.: Машиностроение, 1990 г.*

*С.А. Тўрахонов. Металлар технологияси. –Т.: Ўқитувчи, 1991 й.*

*В.А. Мирбобоев. Конструкция материаллар технологиясидан қисқача лугат. – Т.: Ўзбекистон. 1995 й.*

*Политехнический словарь. (Спец. редактор Т.Р. Рашидов, акад. АНУз). –Т.: 1989 г.*

*И.Носиров «Материалиунослик» 1993 й*

*И.Носиров «Материалиунослик» 2002 й*

*Кучер А.М Металлар технологияси-Т. Ўқитувчи, 1977-632 б*

*Мирбобоев В.А, Умаров Э, Аҳмадхужаев М, Конструкция материаллар технологияси курсидан лаборатория иилари.- Т. Ўқитувчи, 1993-176 б*

*Қаландаров Р. Конструкция материаллар технологияси- Т. Ўқитувчи, 1989. - 255 б*

*Козлов Ю.С Материалиунослик. –Т. Ўқитувчи, 1987 -84 б*

*Алан С.И, Григорьев П.М, Ростовцев А.Н . Технология конструкционнўх Материалов МП росвещение 1980-224 с*

*Лахтин Ю.М Основў металловедения... М Металлургия, 1988-320 б*