

Қуйида биз инженерлик қурилиши учун аҳамиятли бўлган сурилиш, суффозия ва карст, чўкиш ҳодисаларини кўриб чиқамиз. Бу ҳодисалар ер ости сувларининг турли даражада таъсири остида ривожланади ва юзага келади.

### *Сурилиш ҳодисаси*

Тог ён багирларида, котлован, канал кияликларида ва бошқа сунъий ёки табиий кия рельефли ерларда огирлик кучи, гидродинамик босим, сейсмик ва бошқа кучлар таъсирида сурилган ёки сурилаётган тог жинси массасига сурилиш (сурилма) деб аталади.

***Сурилма келтириб чиқаришга сабаб буладиган куйидаги шароитларни курсатиб утиш мумкин:***

1. иклим шароитлари;
2. сув хавзалари ва дарёларнинг гидрологик режими;
3. жойларнинг рельефи;
4. киялик ва нишабларнинг геологик тузилиши;
5. хозирги замон ва янги тектоник ҳаракатлар, сейсмик ходисалар;
6. гидрогеологик шароитлар;
7. сурилма билан бир вақтда ривожланадиган жараён ва ходисалар;
8. тоғ жинсларининг физик-механик хоссалари;
9. кишиларнинг инженерлик фаолиятлари.

*Сурилмалар куйидаги сабабларга кура пайдо буладилар  
(Ломтадзе В.Д. 1977):*

Киялик ёки нишаб тиклигининг, уларнинг таг кисмининг кесилиши ва ювилиши натижасида ортиши;

Тог жинсларининг сувлар таъсири остида физик ҳолатини узгартириши, шишиши, нураши ва табиий ҳолатини узгартириши;

Тог жинсларига гидростатик ва гидродинамик кучларнинг таъсиридан филтрацион деформациянинг ривожланиши (суффозия пливун окувчан грунт ҳолатига утиш ва бошқалар);

Киялик ва нишабларни ташкил қилган жинсларнинг кучланиш ҳолатини узгариб туриши;

Ташки таъсирлар-турли иншоотлар қуриш, дарахтларни кесиш, микросейсмик ва сейсмик тебранишлар ва бошқалар.

## *Сурилмаларнинг хосил булиши, ривожланиши уч боскичда содир булади:*

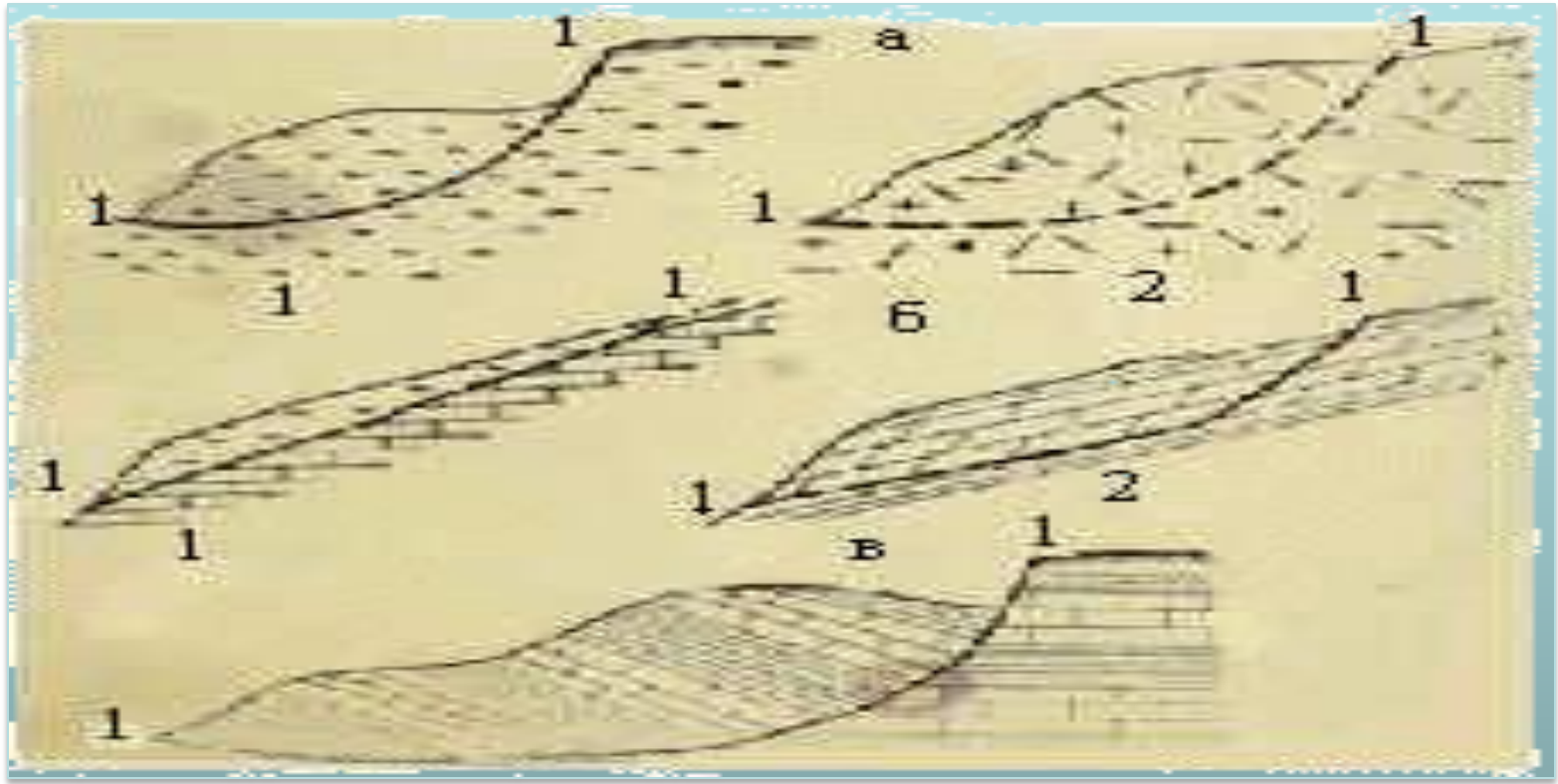
1. *Сурилманинг тайёрланиш боскичи.* Бу боскичда тоғ жинси массасининг мустахамлиги аста-секин камайиб боради. Кияликларда турли кенгликга, узунликга ва чуқурликга эга булган ёриклар пайдо булади.

2. *Сурилма хосил булиш боскичи.* Бу жараён тоғ жинслари массаси мустахамлигининг кескин узгариши ва киялик тургунлигининг тез йуқолиши натижасида содир булади.

3. *Сурилма тоғ жинслари массасининг тургунлашган боскичи.* Бу боскичларнинг давом этиш вақти хар бир аник шароитда турлича булиши мумкин. Масалан, сурилманинг хосил булиши ойлар, йиллар давом этиши мумкин, лекин кияликда иншоот курилса, киялик асоси киркилса ёки сейсмик ходисалар таъсир этса сурилиш жуда тез муддатда содир булиши мумкин.

Сурилган тоғ жинслари массасини сурилма танаси дейилади. Сурилма массаси узилиб харакат киладиган юза сирпаниш (силжиш) ойнаси хисобланади

*Ф.П.Саваренский (1939й.) сурилмаларни куйидаги турларга ажратишни таклиф килди*



***Сурилмаларнинг турлари (Ф.П.Саваренский буйича)***

***а-асеквент сурилмалар;***

1-бир хил гилли жинслар; 2-ёрилган нураган коя жинсларда;

***б-консеквент сурилмалар;***

1-делювиал жинсларнинг туб жинслар юзасидан сурилиши;  
ётган жинслардаги сурилиш;

2-моноклинал кия

***в-инсеквент сурилмалар.***

*Асеквент сурилмалар* -бир хил тузилишга эга булган, катламланмаган гил, гилли тупрок, кумок тупрок ва бошка жинсларда учрайди. Силжиш ойнаси тог жинслари хусусиятига боглик равишда ичкарига букилган булади.

Сурилма массаси букилган юза буйлаб бир ёки бир-неча блокларга булиниб, тог жинсларининг ички тузилиши деярли узгармаган холда сурилади.

*Консеквент сурилмалар* -турли катламли ва ёрилган жинслар таркалган кияликларда учрайди. Силжиш юзаси кияликнинг ёки нишабликнинг шакли ва катламлардаги мавжуд чегара юзалари билан боглик. Тог жинси массаси айрим блок ва блоклар хамда ёпишкок, суюк масса куринишида киялик юзалари буйлаб сурилади. Бундай сурилмаларнинг силжиш юзаси текис, тулкинсимон ва кия-зинасимон шаклда булади.

*Инсеквент сурилмалар* турли-туман, катламли, горизонтал ёки моноклинал ётган жинслар таркалган кияликларда вужудга келади. Бундай сурилмаларда силжиш юзаси турли таркибли жинс катламларини кесади. Бу юзанинг рельефи сурилманинг чуққи қисмида ёриклар юзаси буйлаб тик йуналган ва таг қисмига яқинлашгани сари киялиги текисланиб боради.

Хозирги вақтда сурилишларга қарши қўпгина қўраш усуллари ишлаб чиқилган ва ишлаб чиқариш амалиётида қенг қўлланилади. Буларга ер усти сувлари оқимларини тартибга солиш, сувли катламларда муҳофаза зовурларини қўриш, ёнбағир қиялигини қамайтириш, тоғ жинслари физик-механик хусусиятларининг мустаҳкамлигини сунъий усуллар билан ошириш ва бошқа усуллар қиради.

## ***СУФФОЗИЯ ВА КАРСТ ХОДИСАСИ***

Суффозия сузи лотинча булиб *"кавлаш"* деган маънони билдиради. Тог жинслари говак ва ёрикларига сув оқими маълум бир шароитда уларнинг таркибига ута майда зарраларни ҳаракатга келтириши ва турли масофага ташиб кетиши мумкин. Тулдирилган ёрик ва бушликлардан, кум, шагаллар орасидан майда зарраларнинг ер ости сувлари билан ювилиши суффозия деб юритилади. Суффозиянинг ривожланиши тог жинсларининг, ёрик ҳамда бушликларини тулдирган жинсларнинг фильтрацион мустаҳкамлигини характерлайди.



Суффозия икки хил характерга эга жараёндир. Сувлар таъсирида жинсларнинг эриши ва ташилишини характерловчи кимёвий суффозия ва ер ости суви окимининг таъсири натижасида майда жинс зарраларининг ювилишини характерловчи механикавий суффозиядан иборатдир. Одатда механик суффозия кумли, кумли-шагалли, гилли (гил, гилли тупрок, кумок тупрок, лёссимон) жинсларда, кимёвий суффозия эса охактош, доломит, гипс ва таркибида эрийдиган тузлар булган тог жинсларида кенг ривожланади. Суффозия жараёни одатда жуда секин ривожланади (йиллар, ун йиллар), лекин табиатда кенг турли-туман куринишда учрайди.

*Бетон арикчалари тизимининг суффозия натижасида  
бузилиши (Бухоро вилояти)*



*Сугориш даласида суффозия таъсирида ер юзасининг  
чукиши*



Эрувчан тог жинсларида ривожланадиган кимёвий суффозия-карст ходисасини руёбга келтиради. Бу ходиса асосан охактош, доломит, гипс, ош тузи, ангидрит ва бур жинсларида кенг таркалган.

*Карст деб*, ер пустида ва юзасида кимёвий эриш натижасида содир буладиган геологик ходисаларнинг мажмуасига айтилади. Бу ходиса ер қобиғидаги тог жинсларида турли бушликларнинг ҳосил бўлиши, жинсларнинг бузилиши, структураси ва ҳолатининг узгариши ҳамда ер ости сувларининг узига хос характерга эга бўлган циркуляцияси ва режимининг вужудга келиши узига хос характерли рельефи ва гидрографик шохобчаларнинг режимида узини намоён қилади. Натижада ер юзасида ва қобиғида турли шаклдаги бушликлар, горлар, уқконлар, уйилмалар ҳосил булади.

Карст ходисасининг мавжудлиги шу худудда таркалган тог жинсларининг серсувлиги, яхлитлиги, бузилганлиги ва сув утказувчанлигининг катта эканлигини курсатади. Шунинг учун карст ривожланган худудларда турли иншоотларни лойихалаштириш ва куриш комплекс инженер-геологик тадкикот ишларига асосланган булиши лозим. Бу тадкикотлар асосида курилиш майдонларнинг аник инженер-геологик шароитлари урганилиб, карстнинг салбий таъсирини чеклаш учун махсус инженерлик чора-тадбир ишлаб чикилади.

***Хозирги вақтда иншоот куриш амалиётида қуйидаги чора ва тадбирлар қулланилади:***

- 1) карст ёриклари, бушликлари, упконлари гил жинслар билан тулдирилади-тампонаж килинади;
- 2) ер усти суви окимлари, канализация ва бошка шохобчалар ёрдамида курилиш майдонидан узоклаштирилади;

- 3) иншоот асослари билан ер ости сувлари очилса, курилиш ва эксплуатация ишларини нормал ташкил килиш учун турли турдаги зовурлар курилади;
- 4) агар иншоот асоси карстланган жинслар устига ёки актив минтакага тушиб колса, у холда иншоот турига боғлиқ равишда асос майдони цементлаштирилади;
- 5) агар карстланган жинсларнинг калинлиги кичик булса, иншоот асосида кудуклар казилиб, уларга темир-бетон тирговчи-лари жойлаштирилади;
- 6) карстланган тоғ жинсларини зичлантирилиш ва мустаҳкамлигини ошириш учун уларга босим билан цемент эритмаси хайдалади;
- 7) гидротехник иншоотлар курилишида, тугон остидан ва ён томонидан буладиган фильтрацияни камайтириш турли фильтрацион деформацияларга карши ҳамда карст жараёнининг ривожланиши ва активлигига карши босим остида цемент хайдаб тугон асоси буйлаб фильтрацияга карши девор барпо этилади.

## ***ЧУКИШ ХОДИСАСИ***

Марказий Осиё республикалари умумий майдонининг деярли 25 фоизи лёсс ва лёссимон жинслар билан копланган. Бу жинслар геоморфологик жихатидан дарё водийларида, тоғ олди шлейфларида ва текисликларида ва денгиз сатхидан турли баландликларида таркалган. Лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг калинлиги бир неча метрдан 130-150 метргача булиши аниқланган. Бу кенг таркалган чуқинди жинс тури кишиларнинг инженерлик ва хужалик фаолиятида муҳим аҳамиятга эга. Лёсс ва лёссимон жинслар алоҳида хусусият ва таркибга эга булиб, ер ости ва усти сувлари билан намланиши натижасида уз огирлиги остида сикилиши яъни чуқиши мумкин. Бу геологик ходиса табиатда кенг таркалган ва ер юзида турли улчамдаги ва шаклдаги чуқурликларни ҳосил қилади.

*Лёссларда чукиш ходисасининг содир булиши куйидаги сабабларга боглик:*

- 1) жуда хам серговак булиб, говаклар жинснинг **50-56%** ни ташкил килади;
- 2) намлик даражаси жуда кичик булади;
- 3) жинсларнинг хажмий огирлиги **1,2-1,45 г/см** ташкил килади, яъни жинс заррачалари бир-бирлари билан зич жойлашган эмас хамда зарралар орасидаги богланиш унча мустахкам эмас;
- 4) жинс таркибидаги коллоид дисперс (**заррачалари (0,001) мм дан кичик**) асосан гидрослюда, кварц, каолинитдан ташкил топган.



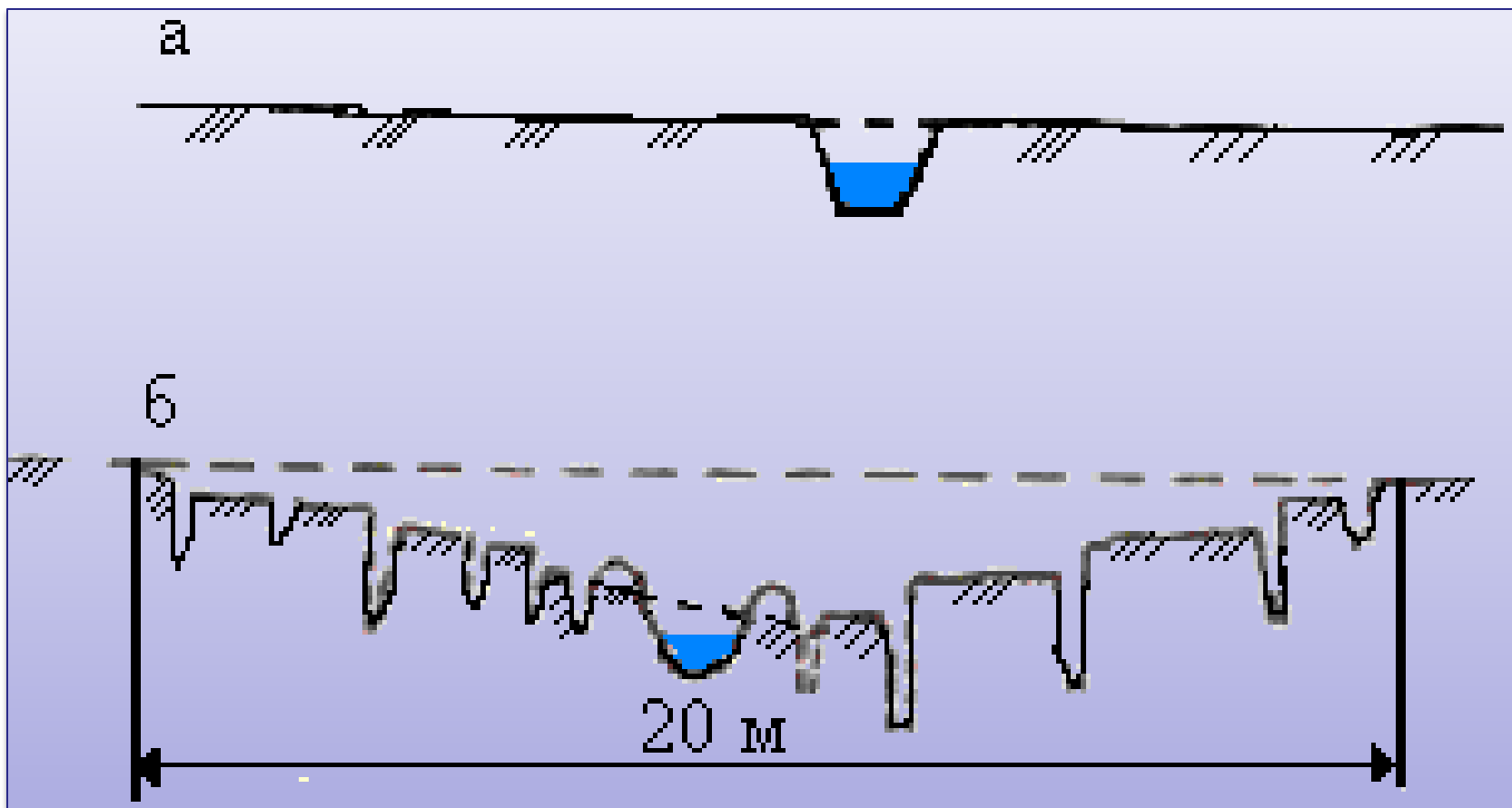
Чукиш жараени одатда жуда тез ва нотекис ривожланади, чунки уларнинг физик механик хусусияти, хосил булиш шароити, калинлиги, жойлашган рельефи, таркалиш чукурлигининг узгариши буйича бир-бирларидан фарк киладилар. Булардан ташкари жинслар устига иншоот курилса, чукиш киймати ортиб боради.

**Чукиш ходисаси** сугориш майдонларидан, каналлардан, сув омборларидан ва далалардан булган фильтрация таъсиридан содир булади. Натижада каналларнинг бузилиб ишдан чикишига, экин майдонларини ункир-чункирларга, баландликларга айланишига, тугонларнинг канализация, сув элтувчи кувурларнинг бузилишига сабаб булади

Сугориш майдонларида *Г.О.Мавлонов,*  
*П.М.Карповларнинг* маълумотига кура Мирзачул худудида  
чукиш **0,33 метр**га етиши, *Х.А.Аскар*ов Шимолий  
Тошкентолди худудида бу даражанинг **3 метр**га етишини,  
*А.И.Исломов* Тошкент олди худудида **2,79 м,** *Э.В. Кодиров,*  
*А.М.Худайбергеновлар* Кукорол массивида **2 метр,**  
*Г.О.Мавлонов,* *С.М.Косимовлар* Зарафшон водийсида **2,5**  
**метр,** *М.Ш.Шерматов* Чоткол тоғи вилоятларида **2,5-2,75**  
**метр,** *К.Пулатов* Жанубий Шаркий Карши чулида **0,97**  
**метр**га боришини аниқлаганлар.

*Сугориш канали киргогининг чукиш натижасида  
бузилиши (Г.О.Мавлонов буйича)*

а-чукканга кадар; б-чуккандан кейин



***Ишлаб чиқариш амалиётида бу хавфли ходисанинг  
олдини олиш учун қуйидаги чора-тадбирлар  
қулланилади:***

- 1) сугориш далаларини қайта текислаш;
- 2) лёсс ва лёссимон жинсларни намланишдан муҳофаза қилиш;
- 3) жинсларнинг чуқувчанлик хоссасини йукотиш (котлованларга узок муддат сув қуйиш, шиббалаш, портлатиш, вибрация силикатизация ва бошқалар);
- 4) пойдевор асосини чуқурлаштириш;
- 5) нотекис деформацияга чидамли (кам сезувчи) бино ва иншоот конструкцияларини қуллаш;
- 6) каналларда фильтрацияга қарши тадбирлар қуллаш.

Инженер-геологик тадқиқот ишлари жараёнида ерларнинг геологик, гидрогеологик, геоморфологик, тектоник шароитлари урганилади ҳамда лёсс ва лёссимон жинслардан монолитлар олинади ва лабораторияда уларнинг минерал таркиби гранулометрик таркиби, говаклиги, хажмий ва солиштирма огирлиги, намлиги, чуқувчанлиги даражаси аниқланади. Дала шароитида эса турли катталиқдаги котлованлар казилиб унга доимий сув қуйилиб туради, котлован ичкарасида ва атрофида махсус реперлар урнатилиб, чуқиш жараёни ва фильтрацияга сарф бўлаётган сув миқдори, котлован атрофларининг чуқиши кузатилиб боради. Тажриба, чуқиш қиймати барқарорлаши билан тугатилади.

Одатда тажрибалар узок муддат бир-неча ойлар (9-10 ойлар) давом этади. Жинсларнинг чуқувчанлиги далада махсус казилган шурфларга штамплар қуйиб ҳам аниқланади.