

# **ЕР ОСТИ ХОНАЛАРДА ШЎРЛАНИШ ВА ЗАМБУРУҒЛАРНИНГ ПАЙДО БЎЛИШ САБАБЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИ**

**Тулаков Элмурад Саломович,**

Мирзо Улугъбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш  
университети, “Қурилиш муҳандислиги” кафедраси профессори, техника  
фанлари доктори,

**Хайдаров Шахрам Равшанович**

Мирзо Улугъбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш  
университети, докторант.

## **Аннотация**

Мақолада ер ости хоналарида намлик таъсирида юзага келадиган шўрланиш (эффлоресценция), моғор ва замбуруғларнинг пайдо бўлиш сабаблари ҳамда уларнинг бино конструкцияларига ва инсон саломатлигига таъсири кўриб чиқилган. Шунингдек, зарарланишни бартараф этиш усуллари ва профилактик тадбирлар таҳлил қилинган.

**Калит сўзлар** - ер ости хонаси, намлик, гидроизоляция, шўрланиш (эффлоресценция), сувоқ қатлами, девор тузилмаси, грунт сувлари, дренаж тизими, минерал қўшимчалар, кальций гидроксиди, сульфат кислотаси.

## **СОЛЕНИЕ И ПОЯВЛЕНИЕ ГРИБКОВ В ПОДЗЕМНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ, А ТАКЖЕ СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

**Тулаков Элмурад Саломович,**

Профессор, доктор технических наук, кафедра «Строительная  
инженерия», Самаркандский государственный архитектурно-строительный  
университет имени Мирзо Улугбека

**Хайдаров Шахрам Равшанович**

Докторант, Самаркандский государственный архитектурно-  
строительный университет имени Мирзо Улугбека

## **Аннотация**

В статье рассмотрены причины появления солей (эффлоресценции), плесени и грибов в подземных помещениях под воздействием влаги, а также их влияние на конструкции зданий и здоровье человека. Кроме того, проанализированы методы устранения повреждений и профилактические меры.

**Ключевые слова:** подземное помещение, влажность, гидроизоляция, соление (эффлоресценция), штукатурный слой, конструкция стены,

грунтовые воды, дренажная система, минеральные добавки, гидроксид кальция, сульфатная кислота.

## **SALTING AND MOLD FORMATION IN UNDERGROUND PREMISES AND METHODS OF THEIR ELIMINATION**

**Tulakov Elmurod Salomovich,**

Professor, Doctor of Technical Sciences, Department of Structural Engineering, Mirzo Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction

**Khaydarov Shakhram Ravshanovich,**

Doctoral Student, Mirzo Ulugbek Samarkand State University of Architecture and Construction

### **Abstract**

The article discusses the causes of salt deposits (efflorescence), mold, and fungi formation in underground premises under the influence of moisture, as well as their impact on building structures and human health. In addition, methods of damage elimination and preventive measures are analyzed.

**Keywords:** underground premises, humidity, waterproofing, salting (efflorescence), plaster layer, wall structure, groundwater, drainage system, mineral additives, calcium hydroxide, sulfuric acid.

### **Кириш**

Ер ости хоналари - юқори намлик, етарли даражада вентиляциясизлик ва гидроизоляция камчиликлари туфайли турли биологик зарарланишларга мойил бўлади. Бу ҳолатлар сувоқ қатламида шўрланишлар, моғор ва турли замбуруғлар пайдо бўлишига олиб келади. Уларнинг мавжудлиги бинонинг эксплуатацион хусусиятларини сусайтиради, санитар-гигиеник шароитни ёмонлаштиради ва инсон саломатлиги учун хавф туғдиради.

### **Асосий қисм**

Сувоқда шўрланиш асосан тузларни ўз ичига олган намлик девор тузилмаларида ҳаракатланганда юзага келади. Сув буғланиши натижасида тузлар сувоқнинг сиртига ажралиб чиқади. Асосий манбалар:

- грунт сувлари ва уларнинг капилляр кўтарилиши;
- гидроизоляциянинг етарли даражада бажарилмаганлиги ёки эскириши;
- ёмон дренаж тизими;

- курилиш қоришмаларидаги кальций гидроксид ёки қўшимча моддалар [1].

Сувоқ қатламида шўрланиш (эффлоресценция) юзага келиши, унинг ташқи кўринишини сезиларли даражада бузади. Вақт ўтиши билан тузли моддаларнинг сувоқ юзасида тўпланиши материалнинг емирилишига, микропораларнинг кенгайишига ва сувоқнинг механик бардавомлигининг пасайишига олиб келади [4].

Бундай ҳолат уйнинг эксплуатацион хусусиятларини сусайтириб, деворлар орқали намлик ва ҳаво алмашинувининг бузилиши туфайли турмуш муҳитидаги ҳаво сифати ёмонлашади. Шўрланган юзаларда, айниқса, юқори намликда, моғор ва замбуруғлар пайдо бўлиши хавфи ортиб боради. Бу эса сувоқнинг емирилиш жараёнини янада тезлаштиради ҳамда санитар-гигиеник шароитларни издан чиқаради.

Сувоқда юзага келувчи шўрланишлар баъзан турли хил геометрик шаклларда пайдо бўлиши мумкин - масалан, парсимон, кристаллсимон ёки спирал кўринишидаги ётқизиклар. Уларнинг ташқи кўриниши одатда оқ ёки сўлим оқ рангда намоён бўлади. Агар шўрланишларга моғор ёки замбуруғ спорлари аралашса, туз йиғиндиларининг ранги кулранг, яшил ёки ҳатто қора тусларга эга бўлиши мумкин.

Шўрланишларни замбуруғ митселийларидан визуал ва амали усулда фарқлаш мумкин. Тузли ётқизикларни сувда эритиш орқали ажратиш мумкин: шўрланиш сув таъсирида эрийди ёки парчаланиб кетади, замбуруғ митселийси эса ўзгаришсиз қолади. Бу усул, одатда, ер ости хоналаридаги зарарланиш манбасини аниқлаш ва тегишли чора-тадбирларни белгилашда қўлланилади [3].

**Сувоқда шўрланиш юзага келишининг асосий сабаб** - тузларни ўз ичига олган намлик девор материаллари орқали ҳаракатланганда, сув юқорига кўтарилиб буғланади ва тузлар сувоқнинг сиртига ажралиб чиқади. Бу жараён намликнинг ҳаракати ва буғланиши билан боғлиқ бўлиб, капилляр ҳаракат ва сув таркибидаги тузлар билан шартланади. Қуйидагилар туз манбалари бўлиши мумкин [6]:

- грунт сувлари. Грунт сувларининг деворларга кириб бориш сабаблари;
- ёмон гидроизоляция - бинонинг пойдевори, ер ости деворлари ёки пол қисми етарли даражада гидроизоляцияланмаган бўлса, намлик грунндан девор тузилмаларига капилляр таъсир ёрдамида осон кўтарилади;

- гидроизоляциянинг ёки тўсиқ пардаларнинг эскириши - вақт ўтиши билан уларда ёриқлар, шикастланишлар пайдо бўлиб, сув ўтадиган йўллар юзага келади;

- ёмон дренаж тизими - бино атрофидаги сув чиқариш тизими (масалан, горизонтал ёки вертикал дренаж) тўғри ишламаганда, ер ости суви деворларга босим остида таъсир қилади.

Курилиш ишлаб чиқарувчилари баъзан бетон, цемент ёки сувоқ қоришмаларининг хоссаларини яхшилаш учун минерал қўшимчалар

(масалан, флай-аш, домна шлаги, пуццоланлар, портландцемент модификаторлари) қўшадилар. Бу моддалар:

- қурилиш қоришмасини тайёрлашда минерал қўшимчалардан фойдаланилганда;

- қурилиш қоришмасида кальций гидроксидининг мавжудлиги. Қотиш жараёнида бу модда кўпинча чиқариб ташлаш қийин бўлган тузли чўкиндилар ҳосил бўлишига олиб келади;

- ҳавода сульфат кислотасининг борлиги. Агар у кальций гидроксид билан реакцияга киришса, гипс ҳосил бўлади, девордан уни тозалаш жуда қийин. Бундан ташқари, у сувоқни бузади;

- қоришма қотишини тезлаштирувчилар. Бир томондан қурилиш ишларини тезлаштиради, бошқа томондан эса сувоқда оқ доғлар пайдо бўлишига сабаб бўлади;

- баъзан қурилиш қоришмасига қўшиладиган бўёқлар ҳам шўрланишга сабаб бўлиши мумкин. Улар турли хил рангга эга бўлиши мумкин;

- агар ер ости хоналарда:

- вентиляция йўқ;

- деворда намлик бор;

- гидроизоляция яхши бажарилмаган бўлса — у ҳолда моғор ва замбуруғларнинг пайдо бўлиши табиий ҳолдир (1-расм). Бу нафақат қурилишнинг мустаҳкамлигига, балки одам саломатлигига ҳам хавф туғдиради.



## **1-расм. Моғор замбуруғининг пайдо бўлишига мисол. Моғор ва замбуруғларнинг ривожланиш омиллари**

Намлик ва ҳаво алмашинувининг етишмаслиги моғор ва замбуруғлар ўсиши учун қулай муҳит яратади. Улар органик қурилиш материаллари (ёғоч, гипс, қоғоз)да интенсив ривожланади. Асосий турлари қуйидагилар:

- *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* – девор ва бетон сиртидаги қора ва кулранг доғлар;
- *Chaetomium* – аллергия ва овқат ҳазм қилиш тизимига салбий таъсир;
- *Ulocladium* ва *Phoma* – нам муҳитда конструкцияларга зарар етказувчи қора замбуруғлар.

Замбуруғлар конструкцияларнинг емирилишига [4], ҳаво сифати ёмонлашишига ва одамларда касалликларнинг келиб чиқишига олиб келади.

Ёртўла шароити — юқори намлик, етарли вентиляциянинг йўқлиги ва гидроизоляциянинг камчилиги - моғор ва замбуруғларнинг ўсиши учун идеал муҳитдир. Агар бундай муҳитда органик қурилиш материаллари (масалан, дарахт, гипс, қоғоз, мато ва бошқалар) бўлса, улар замбуруғларнинг асосий озиқ манбаи бўлади.

Ер ости хоналарида замбуруғлар ва бошқа зараркундаларнинг бутун рўйхати мавжуд. Улар орасида [5]:

- моғор замбуруғи - асосан, зигомицетлар ва аскомицетлардан иборат бўлган, кўз билан яхши кўринадиган катта мицелийлар ҳосил қилмайди;
- моғор - бу ҳавода доимий равишда катта миқдорда мавжуд бўлган, "консерваланган" ҳолатда сақланадиган споралардан ривожланадиган бир хужайрали замбуруғлар колонияси. Қулай шароитлар, юқори намлик ва иссиқлик пайдо бўлганда, споралар дарҳол "уйғонади" ва уларнинг интенсив кўпайиши бошланади.

Моғор бетонда, бўялган сиртда ёки тош (ғишт) да ўсади. Кўриниши бўйича бу қора, жигарранг, кўк ёки яшил рангга бўялган доғлар ёки нуқталардир.

Замбуруғлар нафақат эстетик муаммо, балки структуравий ва гигиеник хавф ҳисобланади. Айниқса, фосфоресцент (ёруғлик сочувчи) колониялар - бу турдаги замбуруғлар визуал белгилар билан осон танилиши мумкин ва кўпинча биологик фаол моддалар ишлаб чиқаради. Натижада:

- сувоқ тўлиқ емирилиши;
- ёғоч конструкциялар чиришга юз тутиши;
- гипсокартон ва бўёқлар қатламларининг кўчиши;
- ички ҳаво сифати ёмонлашиши;
- зарарланган жойни керамика, металл, ёки бетон билан алмаштириш зарурати;
- айрим ҳолларда – бегоналаштириш ва қайта қуриш керак бўлади.



Қора моғор. Унинг ранги турига, у ўсадиган материалга ва кўзиқорин ривожланишининг қайси босқичида жойлашганлигига боғлиқ. Одатда, куйидаги штаммлар қора рангга эга:

*Ulocladium* - материаллар ва маҳсулотларга зарар етказиши мумкин. Намлик мавжудлиги - уни ривожлантиришининг мажбурий шarti;

*Cladosporium* - бошланғич даврда рангсиз, қорадан ташқари рангларнинг катта спектрига эга бўлиши мумкин. Уруғлар ва ўсимликлар учун жуда хавфли, намлик талаб қилмайди, паст ҳароратда ҳам ривожлана олади. Бундай замбуруғлар ёзда очик ҳавода кўпроқ учрайди. Баъзи турлари дизел ёқилғиси ва мойлаш материаллари билан озиқланади, шунинг учун улар "керосин замбуруғи" деб номланган;

*Penicillium* - бу оила замбуруғлари атроф-муғит учун муҳим рол ўйнайди, фармацевтикада дори-дармонлар тайёрлашда, озиқ-овқат саноатида оқ моғор билан бирга мазали пишлоқ тайёрлашда фаол ишлатилади. Аммо баъзи штаммлари инсон саломатлиги учун катта хавф туғдиради, уларни квартираларда жуда тез-тез учратиш мумкин;

*Alternaria* – кўпинча сабзавот ва меваларни зарарлайди, лекин одамнинг териси ва нафас йўлларида ҳам пайдо бўлиши мумкин. Тахминан 300 та штамми бор, баъзан кулранг рангга бўлади;

*Aspergillus* - одамлар ва ҳайвонларда аспергиллёз касалликларини кўзгатувчи юқори моғор замбуруғлари. Замбуруғнинг ўзи дастлаб оқ рангга бўлади, лекин унинг споралари қора рангга эга. Кўпинча хоналарда учрайди.

*Chaetomium* - одатда қора рангга эга. Одамларда кўпинча аллергияга сабаб бўлади. Асосий хавф - овқат ҳазм қилиш трактига тушиши, бу ҳатто одамнинг ўлимига ҳам олиб келиши мумкин;

*Phoma* - замбуруғининг ранги қора, споралари эса рангсиз;

*Wallemia* - қора рангга эга, одамлар учун жиддий хавф туғдирмайди, кам намлик ва юқори ҳароратда ўсиши мумкин, бу унга қарши курашда қийинчиликлар туғдиради.

Замбуруғларнинг баъзи турлари бетоннинг сиртига ҳам чуқур кириб, материалнинг тузилишини бузишга қодир. Зарарланиш ўчоғи ўз вақтида бартараф этилмаса, бу бино конструкциясининг яхлитлиги бузилишига олиб келиши мумкин.

Зарарланган жой аниқланса, уни тагидаги асосгача тозалаб ташлаш керак. Масалан, агар зарарланган деворнинг сирти сувоқ, шпаклёвка ёки бошқа кўринишдаги қоплама материалли декоратив материаллар бўлса, уларни юк кўтариб турувчи деворгача тўлиқ олиб ташлаш керак. Агар девор ғишт, бетон ёки металлдан бўлса, замбуруғлар колониясини шпатель ёрдамида олиб ташлаш, сўнгра тозаланган сиртни жилвир қоғоз (наждачной бумагой) ёки металл чўтка билан тозалаш керак.

Аниқланишича, замбуруғ ва шўрланиш пайдо бўлишининг асосий сабаби хонада намлик мавжудлигидир. Биринчи навбатда унинг пайдо бўлиш

эхтимолини бартараф этиш керак, яъни ер ости хонасини гидроизоляция қилиш лозим [4].

Бартараф этиш усуллари:

- зарарланган сувоқ, шпаклёвка ёки бўёқ қатламларини тағ асосигача олиб ташлаш;
- сиртларни шпатель, металл чўтка ёки жилвир қоғоз билан тозалаш;
- антисептик воситалар ва гидрофоб қопламалар қўллаш;
- ер ости хоналарини тўлиқ гидроизоляция қилиш ва вентиляция тизимини яхшилаш;
- дренаж тизимини реконструкция қилиш ва грунт суви таъсирини камайтириш.

### **Хулоса**

Ер ости хоналарида намлик ва тузли сувоқ оқибатлари - шўрланиш, моғор ва замбуруғлар бинонинг мустахкамлиги ва инсон саломатлиги учун жиддий хавф туғдиради. Асосий чора - намлик манбаларини бартараф этиш, замонавий гидроизоляция технологияларини қўллаш ва мунтазам профилактик тадбирларни амалга ошириш ҳисобланади.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати (References)**

1. Кулагин В.А., Гидроизоляционные материалы и технологии: Учебное пособие. – Москва: Стройиздат, 2019. – 256 с.
2. ҚМҚ-2.01.01-22. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Қурилиш Қўмитаси. Тошкент. 2022 й.
3. Миронов А.Н., Туннельное строительство и гидроизоляция. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 312 с.
4. Турсунов И.И., Ер ости иншоотлари гидроизоляциясининг ишончлилигига таъсир этувчи омиллар. // "Қурилиш материаллари ва технологиялари" журнали. – Тошкент, 2021. – №4. – Б. 55–63.
5. Абдурахмонов А.А., Қурилиш материаллари ва уларнинг ишончлилиги. – Тошкент: Фан, 2020. – 198 б.
6. Tulakov, E. S., Inoyatov, D. T., & Kurbonov, A. S. (2019). Waterproofing and calculation of the thickness of the insulation of the basement wall of a low-rise energy-efficient house in accordance with domestic and foreign standards and norms. International Journal of Scientific and Technology Research, 8(11), 3311-3314.