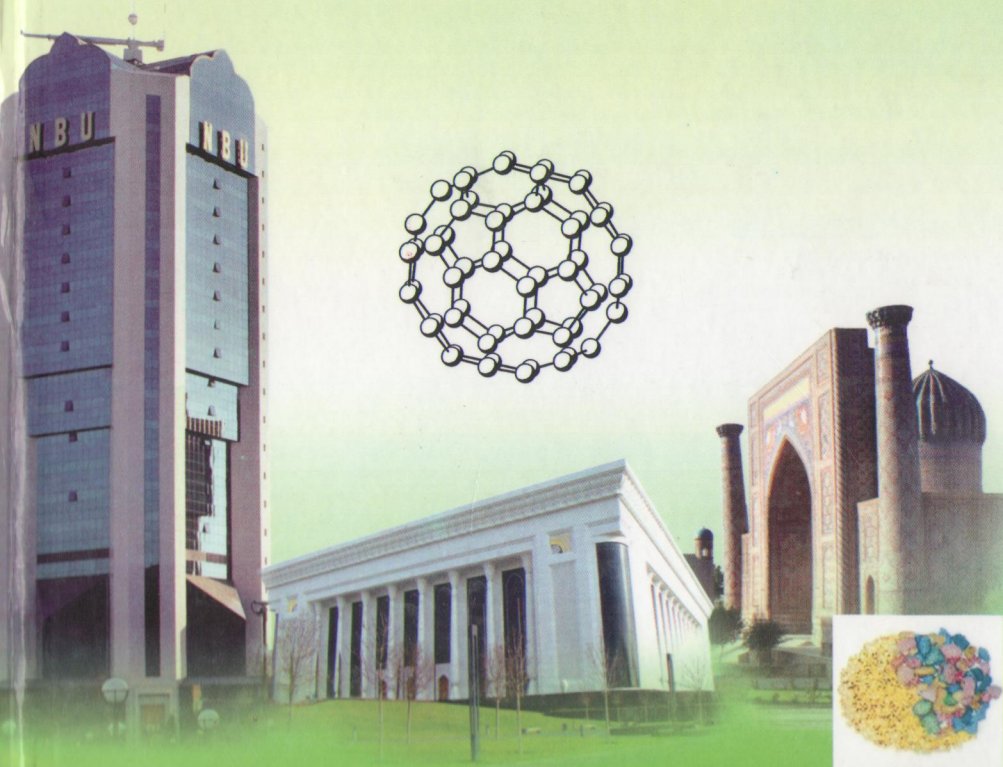


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА
ВА ҚУРИЛИШ ҚЎМИТАСИ

Э.У. ҚОСИМОВ

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ. МАЪЛУМОТНОМА



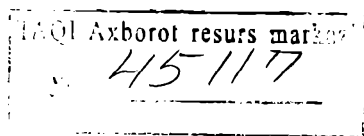
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА ВА
ҚУРИЛИШ ҚЎМИТАСИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Э.У. ҚОСИМОВ

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ. МАЪЛУМОТНОМА

Расмий нашр



*Cho'lon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Тошкент — 2011*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Э.У. КАСИМОВ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СПРАВОЧНИК

Официальное издание

Ташкент — 2011

STATE ARCHITETURE AND BUILDING COMMITTEE
OF REPUBLIC OF UZBEKISTAN
TASHKENT ARCHITETURE AND BUILDING INSTITUTE

I.U. KASIMOV

**BUILDING MATERIALS
REFERENCE BOOK**

Official edition

Tashkent – 2011

УДК: 691(038)
ББК 38.3
Қ61

Тақризчилар:

*С. Ходжаев — техника фанлари номзоди, доцент (Узстандарт),
Ш. Махмудов — техника фанлари номзоди (Узстандарт).
Анвар Эшонович Одилходжаев — техника фанлари доктори,
профессор (Тошкент давлат техника университети).
Анвар Усмонович Мухамедалиев — (Ўзбеккоммуналқурилиш-МЧЖ.)*

Қомисов, Э. У.
Қ 61 Курилиш ашёлари [Text]: маълумотнома /Э. У. Қосимов;
Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Курилиш
қўмитаси, Тошкент архитектура қурилиш институти. — Расмий
нашр. — Тошкент: Cho'lon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy
uyi, 2011. — 496 б. — Б. ц.
ISBN 978-9943-05-458-5

Ушбу маълумотнома архитектура ва қурилишнинг барча соҳаларида
ишлатган ишчидан тортиб раҳбар ходимларга, шунингдек ўрта махсус,
олий таълим ўқув юртлари талабаларига, илмий ходим, шахсий уй қурувчи
ва кенг доирадаги ўқувчилар учун тавсия этилади. Маълумотномада қури-
лишда қўллаб ишлатиладиган асосий замонавий ашё ва буюмлар тўғри-
сидаги ахборотлар умумлашган ва бир тизим йўналишида ёритилган.
Шунингдек, қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш жараёнларига доир
қисқа маълумотлар, уларнинг асосий турлари, таркиби, хоссалари ва иш-
латилиши тўғрисида тушунча берилган.

Республикада ишлатиладиган қурилиш ашёларига доир норма-
тив ҳужжатлар ва олимлар тавсия этган замонавий ихтиро ҳам маълумот-
номада акс этган. Шунингдек, маҳаллий ашё захиралари, нанотехно-
логияга доир муаммолар, замонавий композит ашё ва қўшилмаларни
қўллаш ҳамда қурилишда йўл қўйиладиган нуқсонларини йўқотиш чо-
ралари ёритилган.

УДК: 691(038)
ББК 38.3

ISBN 978-9943-05-458-5

© Қосимов Э.У., 2011
© Cho'lon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2011

Рецензенты:

*Ходжаев С. — кандидат технических наук, доцент (Узстандарт),
Махмудов Ш. — кандидат технических наук (Узстандарт).
Одильходжаев Анвар Эшонвич — доктор технических наук,
профессор (Ташкентский государственный технический университет).
Мухамедалиев Анвар Усмонович — (Узбеккоммуналстрой-МЧЖ.)*

Данный справочник предназначен для работников сферы архитектуры и строительства, а также студентов средних специальных и высших учебных заведений, научных работников, для лиц, самостоятельно строящих собственные дома и других учащихся специальностей широкого профиля.

В справочнике обобщены и представлены в единой системе сведения о современных материалах и изделиях, широко используемых в строительстве. А также приведены краткие сведения о технологиях производства строительных материалов, об их основных видах, составе, свойствах и применении.

В справочнике нашли своё место и нормативные документы, имеющие отношение к строительным материалам, используемым в строительстве.

Отличительная особенность данного справочника заключается в том, что в нём приводятся сведения о залежах местного строительного сырья, о проблемах нанотехнологий в области архитектуры и строительства, о применении современных композиционных материалов и добавок, изобретениях связанные с улучшением свойства строительных материалов, а также о мероприятиях, позволяющих не допускать изъянов в строительстве.

Reviewers:

*Hodjaev S. — bachelor of technical science, docent (Uzstandart),
Mahmudov Sh. — bachelor of technical science (Uzstandart).
Odilhodjaev Anvar Ishonovich — doctor of technical science,
professor (Tashkent State Technical University).
Muhamedaliev Anvar Usmonovich — (Uzcommunalstroy-MCHJ)*

The givenned reference book is intended as allowances for workman of the sphere of the architecture and construction, as well as student average special and high educational institutions, scientific workman, for persons, by itself building own buildings and PEOPLE OF other professions.

In the reference book are generalised in united system and presented information about modern material and product wich broadly used at construction. As well as short information are brought about processes of the building material production, about their main type, composition, characteristic and using.

In the reference book have found its place normative documents, relating to the building materials, used in our Republic.

The Discriminating particularity given reference book is concluded in information about deposits of local building cheese, and about of nanotechnological problem in the field of architectures and construction, about using modern composition material and additive, as well as about action allowing not to allow the defects in construction.

*Ўзбекистон Республикаси
Мустақиллигининг 20 йиллигига
бағишланади.*

КИРИШ

Республикамызда қурилиш кўламининг янада ўсиши, янги саноат объектлари, уй-жойлар, юзлаб километр узунликдаги темир йўл ва автомобил йўллари ҳамда кўприklar, қишлоқ аҳолисининг турмуш шароитини яхшилашга доир янги уй-жойларнинг қурилиши сифатли ашёлар билан таъминлашга боғлиқ.

Юртбошимизнинг раҳнамолигида амалга ошираётган улкан бунёдкорлик ишлари туфайли соҳада катта ижобий ўзгаришлар юз бермоқда. Бу борада Президентимизнинг ҳар бир лойиҳага ва ишлатиладиган қурилиш ашёларини турларига алоҳида эътибор бериб ўз фикр-мулоҳазалари билан, айниқса қишлоқ аҳолисини ижтимоий ҳаётини янада яхшилашга қаратилган устивор режалари диққатга сазовордир. Ҳар йили бир неча минглаб бир ва икки қаватли турар жой биноларини қуриб фойдаланишга топширилмоқда. Бу дегани, Республикамызда қурилиш кўлами ва ашёлар ишлаб чиқариш ҳажмининг янада кенгайтиришни тақоза этади. Илк бор ўзбек тилида ўқувчилар ҳукмига ҳавола этилаётган ушбу маълумотномада қурилиш соҳасида кўплаб ишлатиладиган замонавий ашё ва буюмлар тўғрисида маълумотлар берилган.

Ҳар бир меъмор ва қурувчи келажакда қурилишни қайси соҳасида ишламасин асосий вазифа қурилиш ашёларининг турлари ва уларнинг хоссаларини мукамал билган ҳолда иншоотларнинг қайси қисмида қандай ашё ишлатилишини билиши керак.

Қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашё ва минерал ресурслардан оқилона фойдаланиш ишлаб чиқариш технологиясида атроф муҳитнинг ифлосланишини олдини олади, зарarli чиқиндилар камаяди ва улардан самарали қурилиш ашёлари олиш имкони туғилади.

Архитектура ва қурилиш йўналишида ишлаётган барча мутахассислар, айниқса қишлоқ ҳудудларидаги қурувчи ва архитекторлар учун яратилган ушбу маълумотномада қурилиш ашёларини таркиби, хоссалари, ишлатилиши ва уларни ишлаб чиқаришга доир энг муҳим жараёнлар жадвалларда ёритилган.

Қурилиш индустриясида нанотехнологияга доир ютуқларни қўллаш долзарб вазифа эканлиги Юртбошимиз томонидан таъкидлаб ўтилди. Китобда ушбу йўналишга, ҳамда самарали қурилиш

ашёларини ишлаб чиқаришда қўшилмаларни кенг ишлатиш, технологик жараёнларда йўл қўйиладиган нуқсонларнинг бўлмаслиги каби маълумотлар ҳам ёритилган.

Янги замонавий қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш, ишлатиш ва улардан самарали фойдаланиш масаласи ҳар бир ўқувчи учун бир қатор муаммоларни туғдиради. Сиз ким — талаба, қурувчи-муҳандис, архитектор, мутахассис, тadbиркор, лойиҳачи ёки бўлмаса оддий ишчи бўлишингиздан қатъий назар, яхши ниятлар билан турар жой ёки иншоотлар қурилишида қатнашсангиз ушбу китоб саҳифаларидан кўпгина саволларингизга жавоб топасиз, деган умиддамиз.

Айниқса, ушбу маълумотнома қурилиш майдонларида ишлаётган ёш қурувчи мутахассисларнинг иш юритишларида ва талабаларни имтиҳонга тайёргарлик кўришида қулайлик туғдиради. Шунингдек, амалиётда энг зарур масалаларни ҳал этишда, қурилиш ашёларининг хоссаларини аниқлашда ушбу маълумотномада қурувчи мутахассисга ёрдам сифатида мисоллар берилган.

Архитектор, қурувчи ва мутахассислар лойиҳалар устида ишлаганда керак бўладиган маълумотлар, жумладан ўлчам бирликлари, қурилиш ашёлари таркибини аниқлашга доир маълумотлар жадвал ва графика шаклида қўлланманинг сўнги қисмида келтирилган.

Ушбу «Қурилиш ашёлари. Маълумотнома» 19 та бобдан ташкил топган бўлиб, унинг «Сопол қурилиш ашёлари» — 3-бобини техника фанлари номзоди, доцент Гўзал Анваровна Қосимова ва «Битум асосидаги ашёлари» — 13-бобини техника фанлари номзоди Иброҳим Эркинович Қосимов ёзган.

Қурилиш ва архитектура йўналишида билимли бўлишни истаган барча ўқувчилар учун яратилган ушбу маълумотномани сидқидилдан ўқиб, ўз фикр мулоҳазаларини берган техника фанлари номзоди С. Ходжаев ва техника фанлари номзоди Ш. Маҳмудовларга, проф. А.Э. Одилходжаев ва А.У. Мухамадалиевга муаллиф самимий миннатдорчилигини билдиради. Уларнинг қимматли маслаҳатлари маълумотномани тайёрлашда инobatга олинди.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИГА ДОИР НОРМАТИВ ХУЖЖАТЛАР ВА ХОССАЛАРИГА ҚИСҚАЧА ТУШУНЧА

Қурилиш ашёларида стандартлаш

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноатининг энг муҳим вазифаларидан бири маҳаллий хом ашёлардан кенг фойдаланиш ва буюм ишлаб чиқаришни ривожлантириш, уларнинг сифатини ошириш ва қурилишнинг таннархини камайтириш, шунингдек, ҳар томонлама эскириб қолган машина-ускуналарни замонавий технологияларга алмаштиришдир. Қурилиш ишларида техниканинг келажақтаги тараққиёти қурилиш усулларини тобора индустриалаштиришни ва эскидан ишлатиб келинаётган айрим қурилиш ашёлари ўрнига янгисини ишлатиш ва уларни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштиришда стандартлаштириш тизими катта аҳамиятга эга. Қурилишда ишлатиладиган барча қурилиш ашёлари учун стандартлар ишлаб чиқилган бўлиши керак.

Стандарт расмий ҳужжат бўлиб, у қурилиш ашёларини ишлаб чиқарувчи ва уларни ишлатувчи ҳар бир вазирлик, бошқарма ва корхоналар учун мажбурий кўрсатмадир.

Стандартда ашёнинг таркиби, хоссалари, ўлчами, шакли, синаш усуллари, қабул қилиш шартлари, сақлаш ва ташиш, шу билан бирга улар тўғрисида фан ва техниканинг ютуқлари каби маълумотлар ёритилган бўлади.

Янги Давлат стандартлари қандай яратилади ва қандай маълумотлар асос қилиб олинади?

Давлат стандартларини яратиш 3 босқичга бўлинади.

I босқич. Амалиётдан келиб чиққан ҳолда гоёни илмий излашлар асосида текшириб кўриш; илмий-тадқиқот ишлари ёрдамида гоёни тўғрилигини исботлаш ва олинган натижалар асосида муваққат тавсиянома яратиш; Олинган илмий натижаларга кўра тажриба тартиби (регламент) ёзилади.

II босқич. Муваққат тавсиянома, тажриба натижалари ва тартибга асосланиб қурилиш корхоналарида синаб кўриш; олинган натижалар борасида тегишли мутахассисни хабардор қилиш, оммавий илмий журналларда мақолалар ёзиш ва тавсияларни бошқа қурилиш ташкилотларига юбориш; иқтисодий самарадорлигини қурилиш ташкилотларида синаб кўриш ва қафолат ҳужжатларини олиш; илмий ва амалий хулосаларни бўлажак стан-

дарт учун асос қилиб олиш; синаб қўрилган ва ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин деган ғояга корхона раҳбарларини фикр мулоҳазаларини ўрганиш ва тегишли тақризлар олиш;

I ва II босқичда бажарилган ишлар ижобий натижалар берса, барча олинган маълумотларни умумлаштириб тегишли тақриз ва ҳужжатлар билан Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасига топширилади ва мутахассислар иштирокида кенгайтирилган мажлисида муҳокама қилинади.

III босқич. Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси томонидан тавсия этилган ишларга баҳо бериш ва стандарт яратиш керакми деган саволга жавоб олиш учун мутахассисларнинг экспертиза хулосаси олинади. Қўмита илмий-техника кенгашида муҳокама қилинади ва юқори самарадорлиги маъқулланса, ушбу қурилиш ашёсига ЎРСТ и берилади ва корхоналарда ишлаб чиқариш мумкин бўлади.

Муаллиф ва мутахассислар иштирокида тайёрланган давлат стандарти раҳбарият томонидан тасдиқланади, тегишли номер қўйилади ва қурилиш ташкилотларига юборилади.

Ўзбекистон Республикасининг №1002-XII, 28.12.1993 йилда тасдиқланган қонунига кўра стандартлаштириш ишларини ўтказишнинг умумий ташкилий-техник қоидаларини тартибга солиб турувчи давлат стандартлаштириш тизими фаолият кўрсатади.

«Ўзстандарт» агентлиги ушбу қонунга мувофиқ стандартлаштириш ишларини ўтказишнинг умумий қоидаларини, манфаатдор томонларнинг давлат бошқарув органлари, жамоат бирлашмалари билан олиб борадиган ҳамкорликдаги ишининг шакл ва усуллари белгилайди (ЎЗР 25.04.2003 й. 482-II сон қонуни тахриридаги қисм).

Стандартларни тасдиқлаган органлар стандартларга доир тармоқ ахборот жамғармаларини ҳосил қиладилар ва юритадилар, ҳамда, манфаатдор истеъмолчиларни халқаро стандартлар, Ўзбекистон Республикаси стандартлари, хорижий мамлакатларнинг миллий стандартларига доир ахборотлар билан, шунингдек, стандартлаштириш соҳасидаги халқаро шартномалар, техник-иқтисодий ҳамда ижтимоий ахборот классификаторлари, стандартлаштириш қоидалари, нормалари ва тавсияларига оид ахборотлар билан таъминлайдилар.

Ўзбекистон Республикасида стандартлаштиришга доир қуйидаги тоифадаги норматив ҳужжатлар қўлланилади:

- Халқаро стандартлар;
- Ўзбекистон Республикасининг давлат стандартлари;
- Тармоқ стандартлари;
- Техник шартлар;
- Корхона стандартлари;

- Хорижий мамлакатларнинг миллий стандартлари;
- Маъмурий-ҳудудий стандартлар.

Стандартлаштиришга доир норматив ҳужжатлар жумласига, шунингдек стандартлаштириш қоидалари, нормалари, иқтисодий ахборот классификаторлари ҳам кирази.

Мазкур ҳужжатларни ишлаб чиқиш ва қўллаш тартиби «Ўзстандарт» томонидан белгиланади (ЎЗР 25.04.2003 й. 482-II сон қонуни таҳриридаги қисм).

Халқаро стандартлар ва хорижий мамлакатларнинг миллий стандартлари, шунингдек халқаро қоидалар ва нормалар Ўзбекистон Республикаси иштирок этган шартнома ёки битимларга мувофиқ қўлланилади. Ушбу стандартлар, қоидалар ва нормаларни республика ҳудудида қўллаш тартибини «Ўзстандарт» ва давлат бошқарувининг бошқа органлари ўз ваколатлари доирасида белгилайдилар. Улар халқаро савдо-сотиқ учун ортиқча тўсқинликларни вужудга келтирмаслиги лозим.

Норматив ҳужжатларсиз маҳсулот ишлаб чиқариш ва реализация қилишга йўл қўйилмайди.

Ўзбекистон Республикасининг манфаатлари ҳимоя қилинишини ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг рақобатбардошлигини таъминлаш учун асосли ҳолларда стандартларда истиқболга мўлжалланган, анъанавий технологияларнинг имкониятларидан илдамлашган дастлабки талаблар белгилаб қўйилади.

Хўжалик фаолият субъектлари давлат назоратини амалга оширишда стандартларни текшириш ва назорат қилиш ҳамда ўлчовларнинг ягона бирликда бўлишини таъминлаш учун барча зарур шароитни яратишлари шарт.

«Ўзстандарт» қурилиш ашёларини яратиш, ишлаб чиқаришга тайёрлаш, реализация қилиш, уни ишлатиш, қурилиш буюмларини сақлаш, ташиш ва чиқиндини фойдали суратда ишлатиш босқичларида стандартлар мажбурий талабларининг аниқланган бузилишларини бартараф этиш тўғрисида кўрсатмалар беради.

Стандартларнинг мажбурий талаблари бузилганлиги учун хўжалик фаолияти субъектларига нисбатан жарима қўллаш тўғрисида қарорлар қабул қилиш ва стандартлар бузилишида айбдор бўлган хўжалик фаолият субъектларининг мансабдор шахсларини маъмурий жавобгарликка тортилади.

Қурилиш ашёларини сертификатлаш асослари

Сертификат – маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичини ифодалайдиган дастуриамал ҳужжатдир. Шунингдек, қурилиш ашёларини қўллашда уларнинг хавфсизлигини аниқловчи тажриба

ишлари натижаларига кўра тузилган ЎЗР 7.193.2006 сонли дастури амал ҳужжатидир. Ушбу ҳужжат (ЎЗР 51-047-96) қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришни сифат кўрсаткичини яхшилаш ва ривожлантириш мақсадида ишлаб чиқилган.

Қурилиш ашёларинини сертификатлаштиришни ўтказиш тартиби.

1. Мазкур ҳужжат ишлаб чиқариладиган ва четдан келтириладиган қурилиш ашёларини сертификатлаштириш тартибини белгилайди.

2. Сертификатлаштириш органлари тадбиркорлик субъектларини ёзма аризасига мувофиқ давлат санитария, ветеринария назорати ва ўсимликлар карантини бўйича, шунингдек табиатни муҳофаза қилиш давлат органларида сертификатлаштиришни ўтказиш ва барча зарур ҳулосаларни олиш юзасидан «Ўзстандарт» агентлик хизматлари кўрсатишга ҳақлидир. Бунда намуналарни танлаб олиниши, шунингдек улар хили ва тегишли давлат органларига тақдим этилишига сертификатлаш органлари жавоб берадилар. Кўрсатиб ўтилган хизматларга ҳақ тўлаш Ўзбекистон Республикаси Молия вазирлигида декларацияланган тарифлар бўйича амалга оширилади.

3. Сифат сертификатини расмийлаштириш ва беришнинг умумий муддати ҳужжатлар берилган вақтдан 10 иш кунидан 1 ойгача бўлиши мумкин.

4. Сертификатлаштириш органи МДХ мамлакатларидан ва хорижий мамлакатларидан олиб келинадиган қурилиш ашёлари қайтадан сертификатлаш ҳуқуқига эга.

5. Сертификат рўйхат рақами бўлгандагина ҳақиқийдир. Сертификат идораси муофиқлик сертификатини синов натижалари олингандан кейин сўровчига икки иш кuni ичида ишлаб чиқариш текширилганда беш кун ичида берилади.

6. Келтириладиган қурилиш маҳсулотига мувофиқлик сертификати ушбу маҳсулот мсёрий ҳужжатларда кўрсатилган яроқлилик муддатига берилади. Агар маҳсулотнинг меъёрий ҳужжатда унинг яроқлилик муддаги кўрсатилмаган бўлса сўровчи билан келишилаган ҳолда маҳсулотнинг тахмин сотиш, бироқ бир йилдан кўп бўлмаган муддатга берилади. Тўхтовсиз ишлаб чиқариладиган маҳсулот учун мувофиқлик сертификати 3 йил муддатга берилади.

7. Тўхтовсиз ишлаб чиқариладиган маҳсулот учун мувофиқлик сертификати асосида сўровчига мувофиқлик белгисидан фойдаланиш ҳуқуқи берилганлиги ҳақида шартнома тузилади. Ушбу шартномада мувофиқлик белгиси билан маҳсулотни тамғалаш усуллари ва сертификатлаштирилган маҳсулотнинг инспекция назорати шартлари келишиб олинади.

8. Миллий мувофиқлик шартларини тушунтириш қоидалари ЎзДСт 1.19 талабига мувофиқ сертификатлаштириш идорасида белгиланади.

9. Шартномага мувофиқ сўровчи сертификатлаштирилган маҳсулот ҳажмига кўра сертификатлаштириш идорасига ЎзР 51-032 ва ЎзР 7-181 га биноан маблағ ажратилади.

10. Сертификатлаштирилган маҳсулотнинг бир қисмини сотиш мувофиқлик сертификати асл нусхасини тутувчининг имзоси ва муҳр билан расмийлаштирилган нусхаси билан бирга, сертификат берган идора ёки нотариал идора берган нусха билан амалга оширилиши мумкин.

11. Ишлаб чиқариш жараёнини сертификатлашда сертификатлаш идораси вакили томонидан танланган схема бўйича бажарилади.

12. Ишлаб чиқариш жараёнини текшириш қуйидагиларни ўз ичига олади:

- маҳсулотга ва унинг синов усулларига меъёрий ҳужжат мавжудлиги, уларни баҳолаш, амал муддати, ким билан келишилган, унда қурилиш ашёларининг синов усуллари, талабларини тўғри акс эттирилиши;

- конструкторлик ва технологик ҳужжатлар мавжудлиги, уларда технологик жараён назорат усуллари ва воситаларининг тўғри акс эттирилиши;

- ишлаб чиқариш жараёнининг технологик йўриқномага мослиги;

- корхонада менежмент сифат тизими элементлари мавжудлиги;

- технологик ускуналарнинг ҳолати;

- ходимларнинг билимдонлиги;

- зарур ўлчов воситалари ва синов ускуналари мавжудлиги;

- дастлабки назорат, амаллар бўйича назоратни ва тайёр қурилиш ашёларининг сифатининг назорати мавжудлиги;

- назорат ва синов натижаларини рўйхатга олиш журналларининг ҳолати;

- меъёрий ҳужжатлар талабларига мувофиқ сертификатлаштирилган маҳсулот тамғасининг мавжудлиги;

- хом ашё ва тайёр қурилиш ашёни сақлаш учун зарур шароитларнинг мавжудлиги;

- сертификатлаштириладиган қурилиш ашёга рекламация борлиги.

Қурилиш ашёни тўхтовсиз ишлаб чиқаришга сертификат берган идора, йилига камида бир марта инспекция назоратини ўтказди.

Сертификатни бекор қилиш Ўзбекистон Республикаси сертификатлаштириш миллий тизими давлат расстридан чиқарилган вақтдан бошлаб кучга киради.

**Қурилиш ашёсини сертификатлаштириш
схемалари (мажбурий)**

Схема рақами	Акредитланган тажриба хонасида намунани синаш ва сифатини исботловчи бошқа усуллар	Ишлаб чиқариш жараёнини ёки сифат тизимини текшириш	Сертификатлаштирилган қурилиш ашёсини (сифат tizими, ишлаб чиқариш) инспекция назорати
1	Қурилиш ашёсини турига мослигини синаш	Ишлаб чиқаришни текшириш	Тайёрловчидан олинган намуналарни синаш ва ишлаб чиқариш жараёнини баҳолаш
2	Қурилиш ашёсини турига мослигини синаш	Ишлаб чиқаришни ёки сифат тизимини текшириш	Намуналарни синаш ва сифат тизимини (ишлаб чиқаришни) баҳолаш
3	Қурилиш ашёсини турига мослигини синаш	Сифат тизимини баҳолаш	Сифат тизими ҳолатини баҳолаш
4	Сифат декларациясини тақдим этаётган ҳужжатлар билан кўриб чиқиш	—	—

Бетон ва темирбетон конструкция асл сифат кўрсаткичларини текширув ишлари қуйидагичда ўтказилади: буюмлар ва конструкцияларни сертификациялаш; нуқсон ва шикастларини аниқлаш; асосий нуқсонларга изоҳ бериш; текширув натижаларини баҳолаш. қурилиш ашёларини асл сифатини амалда сертификатлаш қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Буюмлар ва конструкцияларни сертификациялаш:

1. Темирбетон конструкцияга гувоҳнома олиш учун унинг кўринишини изоҳлашдан ва ҳолатини аниқлашдан бошланади.

2. Тегишли конструкцияга мансуб барча, техник ҳужжатлар ўрганилади, унинг ўлчамлари текширилади ва унинг лойиҳага, техник шартларга ёки ГОСТга мувофиқлиги белгиланади.

3. Ҳужжатлар рўйхати тузилади, ўлчамлар ва улардан оғишларини конструкция эскизи қилинади, нуқсонларнинг аниқ ўрни кўрсатилади.

4. Конструкциялар назорати амалга оширилаётганлиги, уларни ўтказиш мунтазамлиги, ҳамда конструкцияни қўллаш шарт-шароитлари қандайлиги аниқлаб олинади.

5. Агар конструкция жиддий шикастларга эга бўлса, гувоҳномалаштириш конструкциядаги нуқсонларни ва уларга алоқадор шикастларни (арматуралар, қисмлар ва ҳ.к.) суратга олиниши билан бирга олиб борилади. Бундан ташқари, конструкцияни бузилишини олдини олиш чора-тадбирлар ёритилади.

II. Нуқсонларнинг ва шикастларнинг вужудга келиш сабабларини аниқлаш:

6. Ташқи кўриб юзалардаги нуқсон ва шикастларни ўлчаш натижасида нуқсонга йўл қўйилган босқич аниқланади.

1) конструкцияни лойиҳаси тузилганда;

2) унинг ишлаб чиқариш технологияси;

3) конструкция қўлланиши.

7. Нуқсонга йўл қўйилган босқични билган ҳолда унинг вужудга келиш сабаби аниқланади.

8. Лойиҳа босқичида, конструкцияни ишлаб чиқаришида, монтаж ва қўлланишида муайян шарт-шароитлари етарлича ҳисобга олинмагани учун хатоларга йўл қўйилган бўлиши мумкин.

9. Агар нуқсон буюм тайёрланиши босқичида пайдо бўлган бўлса, ишлаб чиқариш технологияси бузилишларига йўл қўйилган пайт аниқланади. Одатда бундай бузилишлар бетон қоришмани тайёрлаш, қоришмани қолипга жойлаш, уларни буғ камерасида қотириш, буюмларни қолипдан олиш ва тахлаш босқичларида юзага келиши мумкин.

10. Агар нуқсон вужудга келиши ишлатилиши жараёнида юз берган бўлса, конструкцияни ишлатилишидаги муайян шарт-шароитлар, статик ва динамик кучлар таъсири, муҳит таъсири ва ҳоказолар аниқланади.

11. Аниқланган нуқсонлар (дарзлар, ёриқлар ва бошқа шикастлар) чизғич, штангенциркуль ёки бошқа ўлчов асбоблари ёрдамида 1 мм гача аниқликда ўлчанади ва текширувлар журнаliga киритилади.

12. Буюмларнинг ясси юзасидаги нотекисликлар ва қийшиқликлар қолиплар нотекислиги индикатор, чизғич ва ҳоказо ёрдамида ўлчанади.

Вертикал тик юзада қийшиқликлар ўлчови шайинлар ёрдамида аниқланади.

13. Аниқланган ёриқлар, уларнинг узунлиги, очилиш чуқурлиги ва кенлиги МПБ-3 қўчма ҳисобловчи микроскоп, қисқичлар ҳамда темир чизғичлар ёрдамида, уларнинг чуқур жойлашувида эса УКБ-1М ультратовушли асбоби ёрдамида ўлчанади. Текширув пайтидаги ёриқлар узунлиги бевосита конструкцияда ва эскизда текширувлар журнаliga ёзилади.

14. Механик зарбаларга ва муҳит таъсирларида ҳосил дучор бўлган нуқсонларни текширишда ҳар бир конструкция кўндаланг кесмасининг батафсил ўлчови қилинади, ишчи арматура устидаги ҳимоя қатлами ғоваклиги қалинлиги ўлчанади ҳамда бетон устки қатлами ўтказувчанлиги аниқланади.

Пайванд ва монтаж бирикмалари сифатига алоҳида эътибор қаратилади.

III. Асосий нуқсонларнинг келиб-чиқиш сабаблари:

15. Темирбетон конструкцияларнинг ишлатилишидаги бузилишлар турли сабаблар туфайли юзага келиши мумкин: бетонни тайёрлашда ишлатилган хом ашё сифати пастлиги; бетонни ташиш, ётқизиш ва зичлашда техник шартларга риоя қилинмаганлиги; бетонни табиий қотишида ёмон парвариш қилиш ва иссиқлик билан қотиришда ГОСТ талабларига риоя қилинмаганлиги.

16. Конструкцияни текширишда унинг баландлиги бўйлаб бетонни бир жинслилигининг ўзгариши, бетон қоришмани қатламлашиши ва уни жойлаш зичлаш шарт-шароитлари бузилиши туайли юзага келади.

17. Бетон таркибини нотўғри ҳисоблаш;

18. Қотган бетон таркибини тўғри ҳисобланганлигини текширишда физик-кимёвий усуллардан фойдаланилади.

19. Бетон юзасида, конструкция ёриқлари ва чокларида тузлари ажралиши ҳам мумкин. Демак, бетондан сув ўтаётганлигидан дарак беради.

20. Йўл қопламаларида ишчи чокдаги нуқсонлар бетон қоришманинг кейинги қатламини ётқизишдан олдин чокда сув тўпланиши туфайли юзага келган говакликни кўпайганлиги билан аниқланиши мумкин.

21. Бетон юзасидаги зангли доғлар ҳимоя қатлами қалинлиги етарлича эмаслигидир. Ушбу жойларда конструкцияни ишлатилиши ноқулай шароитларида бетондаги арматурани занглаши таъсирида бузилиши юз беради. Занглаш натижасида арматура юзасида ҳосил бўлган темир оксиди қатлами темир ҳажмидан 2,2 марта катта бўлиши мумкин. Бунда, 30 МПа гача босим юзага келиб, арматурани ўраб турган бетон дарз кетиши мумкин.

22. Кучли шамол ва чанг мавжуд ҳудудларда бетон юза қатлами тезроқ бузилади. Ҳимоя қатлами қалинлиги етарлича бўлмаганда ва узоқ вақт эсган шамолда ишчи арматура юзаси очилади ва унинг бузилишига сабаб бўлади.

IV. Конструкциядаги бетоннинг мустаҳкамлик хоссаларини баҳолаш:

23. Конструкциядаги бетон мустаҳкамлигини баҳолаш фавқуллоддаги бузилиш, қулаш сабабларини аниқлаб олиш, мазкур конструкцияларни ишлатилишига кафолат бериш зарур.

24. Бетон мустаҳкамлигини баҳолашда бузмасдан аниқлаш усулларидан фойдаланиш керак.

25. Бетон конструкциясидан цилиндр шаклидаги ($h = d$ ёки $h = 2d$) керн намуналар бурғулаш ёки перфоратор ёрдамида намуна ўлчами 100х100х100 ммли арралаб тайёрланади ва ҳақиқий мустаҳкамлиги ГОСТ талабларига кўра синаб аниқланади. Бетонни синаш юзларининг миқдори ва уларнинг жойлашуви текшириш дафтарига ёзиб борилади

V. Текшириш натижаларини расмийлаштириш:

26. Текшириш натижалари, далолатномалар ва хулосалар тарзида расмийлаштирилади, уларда барча аниқланган лойиҳадан оғишлар дарҳол бартараф этилишни талаб этувчи нуқсонлар ёзилади ва кейинги эксплуатациядаги ўзига хосликлари ҳисобга олинган ҳолда конструкция ҳолатининг умумий тавсифи берилади.

27. Далолатномаларда текширувчи амалга оширган тафтиш қатнашчилари, текширув ўтказилиш вақти ва текширувда фойдаланилган ўлчов қурилмалари ва мосламаларининг қисқача тавсифи кўрсатилади.

28. Конструкцияни текшируви билан машғул шахслар махсус дафтарга барча кўрсатилган маълумот ва кўрсаткичлардан ташқари конструкциядаги барча аниқланган нуқсонлар эскизини чизади ва уларнинг ҳосил бўлиш сабаблари кўрсатилади, шунингдек энг кўпол нуқсонларнинг фотосуратлари ёритилади.

29. Синовларнинг бузмайдиган усулларидан фойдаланишда дафтарда асбоб тавсифи, зарба кучи стержен учининг диаметри ва бошқа маълумотлар келтирилади.

30. Агар текшириш жараёнида нуқсонлар ҳосил бўлиши сабаблари ўрганилиб тажрибахонада текширилса, олинган натижалар ҳам дафтарга ёзилган бўлиши керак.

31. Агар конструкция ҳолати ва ундаги аниқланган нуқсонлар кейинги кузатув ёки текширишни талаб қилса, хулосада уларни амалга ошириш бўйича тавсияномалар берилади.

Метрология асослари

Метрология — юнонча сўз бўлиб, *metros* — табиатдаги барча нарсалар ўлчами деган маънони билдиради. Чунки инсоният умрида ҳамма нарсани ўлчаб, ҳисоблаб, ўз онгини такомиллаштирган. Ҳар бир маҳсулот, ашё ёки табиатнинг ўзгариши ўлчам бирликларига эга. Метрология фани ўлчамга доир тажриба натижаларини назарий томондан таҳлил қилиш, физик ўлчам бирликлари ва уларни аниқлашда ишлатиладиган асбоб-ускуналар, тажриба услубларини мутаносиблиги ва ўлчаш аниқлиги, ўлчам бирликларини эталонга мослиги каби йўналишларда илмий-амалий иш олиб боради.

Метрология фани аниқлаган ўлчам бирликлари давлат томонидан қонун билан белгилаб қўйилади.

— қонуний метрология — метрологиянинг бир бўлими бўлиб у техника ва адлия қонунларига риоя қилиши керак бўлган ўлчам бирликларига тегишли барча услубларни назорат қилади. Метрология корхоналарининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- аниқ ўлчамларни бир хиллигини ва мослигини таъминлаш;
- ўлчаш натижаларини ва ўлчаш аниқлик меъёрини таҳлил қилиш, тартибга келтириш;
- замонавий ўлчаш асбоблари воситасида илмий-амалий ишларни бажариш, назорат қилиш ва янги услубларни қўллаш;
- лойиҳаларни метрологик экспертиза ва аттестация қилиш, ишлаб чиқарилган ашёни ишлатиш жараёнларидаги ўлчаш ишларини назорат қилиш.

Метрология тўғрисидаги Ўзбекистон Республикасининг қонунидан (28.12.1993 йил № 1004-XII) айрим маълумотларни ўқувчи билмоғи лозим. Жумладан:

«метрология» — ўлчовлар, уларнинг ягона бирликда бўлишини таъминлаш усуллари ва воситалари ҳамда талаб қилинадиган аниқликка эришиш йўллари ҳақидаги фан;

«ягона ўлчов бирлиги» — ўлчовларнинг натижалари қонунлаштирилган бирликларда акс эттирилган ва хатоликлари берилган эҳтимолликда маълум бўлган ўлчов ҳолати;

«ўлчов воситаси» — ўлчовлар учун фойдаланиладиган ва нормаланган метрологик хусусиятга эга бўлган техника воситаси;

«бирлик эталони» — физик ўлчам бирлигини бошқа ўлчов воситаларига ўтказиш мақсадида уни қайта ҳосил қилиш ва сақлаш учун мўлжалланган ўлчов воситаси;

«давлат эталони» — ваколат берилган миллий органнинг қарори билан Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ўлчов бирлигининг ўлчами сифатида эътироф этилган эталон;

«метрологик хизмати» — давлат органи ва юридик шахсларнинг метрология хизматлари тармоғи ҳамда уларнинг ўлчовлар ягона бирликда бўлишини таъминлашга қаратилган фаолияти;

«давлат метрология назорати» — метрология қоидаларига риоя этилишини текшириш мақсадида давлат метрология хизмати органи амалга оширадиган фаолият;

«ўлчов воситаларини текширувдан ўтказиш» — ўлчов воситаларининг белгилаб қўйган техник талабларга мувофиқлигини аниқлаш ва тасдиқлаш мақсадида давлат метрология хизмати органи томонидан бажариладиган операциялар мажмуи;

«ўлчов воситаларини калибрлаш» — метрологик жиҳатдан ҳақиқий қийматларини ва ўлчов бирликларини қўллашга яроқлилигини аниқлаш ҳамда тасдиқлаш мақсадида калибрлаш тажрибаларини бажарадиган операциялар мажмуи.

Метрологияга оид фаолиятни давлат томонидан бошқаришни метрология бўйича миллий орган — Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва стандартлаштириш агентлиги амалга оширади.

Ўлчов воситалари, усуллари ва натижаларига қўйиладиган умумий талабларга:

- Давлат метрология текшируви ва назоратини амалга ошириш;
- Метрология масалалари бўйича норматив ҳужжатларни, шу жумладан, давлатнинг бошқа органлари билан ҳамкорликда Ўзбекистон Республикасининг ҳудудида мажбурий кучга эга бўлган норматив ҳужжатларни қабул қилиш;
- Метрология соҳасида илмий ва муҳандис техник кадрлаш тайёрлаш;

– Ўзбекистон Республикасининг метрология соҳасидаги халқаро шартномаларига риоя этилиши устидан назоратни амалга ошириш;

- Метрология масалалари бўйича халқаро ташкилотлар фаолиятида қатнашиш киради.

Ўзбекистон Республикаси ўлчовларининг ягона бирликда бўлишини таъминлаш тизими, фаолият олиб бориши ва ривожланишини ҳамда унинг халқаро ўлчов тизими ва бошқа мамлакатларнинг ўлчов тизимлари билан уйғунлашувини таъминлаш (ЎЗР 25.04.2003 й. 482-II сон қонуни таҳриридаги хат боши), истеъмолчилар ҳуқуқларини, фуқароларнинг соғлиги ва хавфсизлигини, атроф-муҳитни ҳамда давлат манфаатларини нотўғри ўлчов натижаларининг салбий оқибатларини муҳофаза қилишга доир чора тадбирларни амалга ошириш (ЎЗР 25.04.2003 й. 482-II сон қонуни таҳриридаги хат боши), Ўзбекистон Республикасида халқаро ўлчовлар тизимининг физик ўлчам бирликларини белгиланган тартибда қўллашга йўл қўйилади. Физик ўлчов бирликларининг номи, белгиси, уларни ёзиш ва қўллаш қоидалари «Ўзстандарт»нинг тақдимотномасига биноан Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан тасдиқланади (ЎЗР 25.04.2003 й. 482-II сон қонуни).

Ўлчовларни бажариш услублари ўлчов натижаларининг ҳатоликларини баҳолашни ўз ичига олиши ва ўлчов ўтказишнинг мавжуд шароитларида белгилаб қўйилган аниқликни таъминлаши лозим. Ўлчов белгиланган тартибда аттестация қилинган ўлчовларнинг бажарилиш услубларига мувофиқ ҳолда амалга оширилиши лозим.

Ўлчовларни бажариш услубларини ишлаб чиқиш ва метрологик аттестация қилиш тартибини «Ўзстандарт» белгилайди.

Давлат метрология текшируви ва назорати давлат метрология хизмати органлари томонидан метрология нормалари ва қоидаларига риоя этилишини текшириш мақсадида амалга оширилади.

Қуйидагилар давлат метрология текшируви ва назоратининг объектлари ҳисобланади: эталонлар; ўлчов воситалари; молдалар ва шиблар таркиби ҳамда хоссаларининг стандарт намуналари; ахборот-ўлчов тизимлари; ўлчовларни бажариш услублари; метрология нормалари ва қоидаларида назарда тутилган объектлар. Ушбу қонуннинг қоидалари, шунингдек метрология нормалари ва қоидалари

бузилишида айбдор бўлган Ўзбекистон Республикасининг юридик ва жисмоний шахслари, давлат бошқарув органлари амалдаги қонун ҳужжатларига мувофиқ жавобгар бўладилар.

Қурилиш ашёларининг хоссаларига тушунча

Турар-жой ва саноат иншоотларини қуришда уларни сифатли ҳамда чиройли бўлиши учун қурилиш ашёларининг хоссалари ҳар томонлама стандарт талабларига жавоб берадиган юқори сифатли бўлиши керак. Саноат маҳсулотларининг сифатли бўлишида замонавий ишлаб чиқариш технологиясини қўллаш, хом ашё сифати, мунтазам равишда техник назоратни йўлга қўйиш ва бошқариш тизимини юқори савияда олиб бориш керак бўлади.

Ашёларнинг сифатли бўлишини назорат қилишда энг муҳим муаммо уларни синаш ва ўлчашни мукамал билган махсус мутахассисларни бўлишлигидир. Ашёлар сифатини илмий томондан асослаб миқдорий кўрсаткичлар орқали ифодалаш усулларига **квалиметрия** (лотинча *gualis* — сифати қанақа ва грекча *metreo* — ўлчайман) деб аталади. Маҳсулот сифатининг миқдорий кўрсаткичлар орқали баҳолаш усуллари саноатнинг кўпгина йўналишларида қўлланилади. Иншоотларни квалиметриясини таҳлил қилиш учун қурилиш жараёнини тегишли қурилиш-монтаж ва пардозлаш ишлари, ҳамда ишлатилаётган ашёларнинг сифатли эканлигини ўрганиб аттестация қилиш ва уларни баҳолаш керак бўлади.

Қурилиш амалиётида ва илмий-тадқиқот ишларида квалиметрия усулини қўллаш кенгаймоқда ва такомиллашмоқда. қурилиш ашёларидан ишланган буюмларнинг сифатига баҳо беришда уларнинг айрим хоссалари орқали умумий баҳо бериш ҳам мумкин. Аммо, бу усул бино ва ундаги конструкцияларнинг сифат талабларига аниқ кўрсаткичлар орқали баҳолашга имкон бермайди. Шунингдек, бир ашёнинг ўрнига иккинчисини ишлатиш зарурияти туғилган, уларни ўзаро таққослаб энг самарали вариантни танлашда ноаниқлик бўлиши мумкин. Квалиметрия усули билан бинонинг умумий сифат кўрсаткичларига бўлган талабларини қониқтиришини баҳолаганда объектнинг ҳар бир қисмини аниқ синов натижалари орқали ифодалаш мумкин бўлади. Бундай кўрсаткичлар қурувчи ва лойиҳа тузувчиларнинг кундалик амалий ишларида қандай қурилиш ашёларини, конструкцияларини, деворбоп буюмларни, ҳамда пардозбоп ашёларни танлашда катта аҳамиятга эга.

Қурилиш ашёларини ва буюмларини квалиметрия усули билан баҳолаганда қуйидагиларни ўрганиш керак бўлади. қурилиш ашёлари қандай хом ашёдан тайёрланганлиги, қаерда ишлатилиши ва хи-

лидан қатъий назар, улар стандарт талабларига кўра тажрибахоналарда, саноат шароитида батафсил синовдан ўтган ва умумий сифат баҳоси қўйилган бўлиши керак.

Қурилиш ашёларининг хоссалари орасидаги умумийликни бир қонуниятга бўйсинишини проф. И.А. Рыбев илмий томондан асослади ва унинг «устун назарияси» деб атади. Масалан, ашё тузилишининг зичлиги қанчалик ошса кўрсаткичлари юқори бўлади ёки бунинг тескариси яъни, ғоваклиги сув шимувчанлиги, газ ёки сув ўтказувчанлиги камаяди. Шундай мисоллар билан ўқувчига ашёнинг биттагина хоссаси орқали бошқа хоссаларининг сифат кўрсаткичлари тўғрисида фикр юритилиши натижасида у қурилиш ашёларини қаерларда ва қачон ишлатиш мумкинлиги тўғрисида тушунчага эга бўлади.

Албатта, бундай усул билан ашёнинг сифатига тўла ва назарий томондан аниқ баҳо бериб бўлмайди. Масалан, мустаҳкамлиги бир хил кўрсаткичга эга бўлган полимер ашёларнинг зичлиги билан темирнинг зичлиги бир-биридан кескин фарқ қилади ва ҳ.к. Демак, ашёлар зичлиги ошиши ҳамма вақт ҳам уларнинг мустаҳкамлигини оширади дегани эмас. Бундай ҳолда ашёнинг таркибий қисмидаги минерал моддаларнинг келиб чиқиши ва уларнинг хоссаларини ўрганиб таҳлил қилиш керак.

Қурилиш ашёлари ва буюмларининг хоссаларини ўрта асосий гуруҳга бўлиш мумкин — физик, механик ва кимёвий. Маҳсулотларнинг сифатини баҳолашда, унинг ички тузилишини хоссалари билан боғлиқ қонуниятини ўрганишда, илмий текшириш ишларида юқоридаги уч гуруҳга тегишли хоссалар синаш тажрибахоналарда аниқланади.

Ашёларнинг физик хоссаларига қуйидагилар киради.

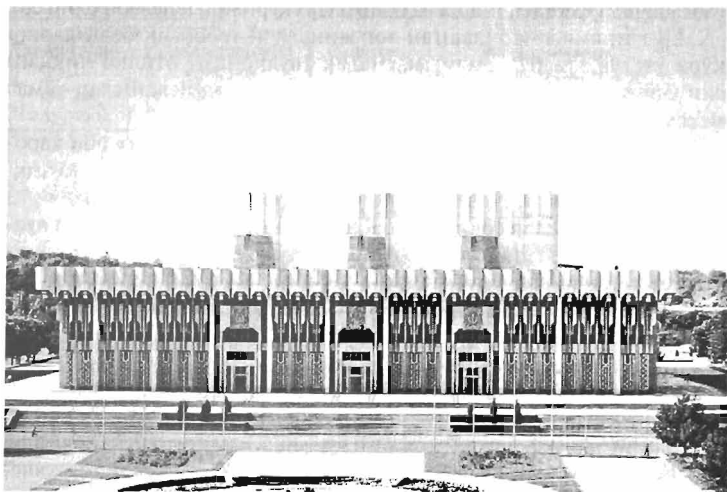
Қурилиш ашёларининг тузилишини тавсифи ва оғирлиги (зичлиги, ғоваклиги, бўшлиғи ва ҳ.к.); ашёнинг сув, буғ, газ таъсирига оид хоссалари (нам ютувчанлиги, сув шимувчанлиги, буғ ва газ ўтказувчанлиги ва ҳ.к.); иссиқлик, олов, электр токи, товуш тўлқини, музлашга ва нурланишга доир хоссалари (иссиққа, юқори ҳароратга, оловга, музлашга ва радиацияга чидамлилиги, ток ўтказувчанлиги, товуш ютувчанлиги ва ҳ.к.), шунингдек бир қанча муҳит таъсирида, яъни сув ва музлашни бир вақтдаги таъсири.

Ашёни ишлатиладиган муҳитга қараб танлашда, унинг асосий хоссалари таъминланиши лозим, ҳамда шу муҳит таъсирида ўзини бошланғич сифатини сақлаб қолишлигини ҳам таъминлаши керак, шунингдек у давлат стандартлари талабини қониқтириши лозим. Шу билан бирга қурилиш ашёларининг хоссалари уларни ишлаб чиқариш технологиясига мос бўлмоғи масалан, оддий ғишт териш учун тайёрланган цемент қоришма ўзининг қулай жойланувчанли-

ги, қуюқ-сууюқлиги билан амалдаги талаб кўрсаткичларига мослаб тайёрланади.

Ашёларнинг механик хоссалари деганда, ташқи куч таъсирида уларнинг эгилишга, букилишга, сиқилишга бўлган қаршилигини тушунмоқ лозим. Бунга мустаҳкамлиги (сиқилишга, чўзилишга, эгилишга, ишқаланишга, зарбга, буралишга ва ҳ.к.), қаттиқлиги, эгилувчанлиги, деформацияланиши, мўртлиги, юмшоқлиги, оқувчанлиги, силжиши, киришиши ва ҳ.к. лар киради.

Ашёга кимёвий зарарли муҳит таъсир этганда реакция жараёнига ва бузилишга қаршилиқ кўрсатиши унинг кимёвий хоссаларини ифодалайди. Масалан, ашёларни туз, кислота, ишқор ва уларнинг эритмалари таъсирига чидамлилиги ва ҳ.к. Булардан ташқари қурилиш ашёларининг биологик хоссалари, уларни замбуруғлар, микроорганизмлар, қурт-қумурсқа ва қўнғизлар таъсирига чидамлилигини ифодалайди. Қурилиш ашёларининг асосий хоссалари тегишли бобларда мукамал ёритилган.



Тошкент. «Истиқлол» санъат саройи.

Умумий тушунчалар

Республикамизнинг ҳар томонлама юксалишида ер ости минерал бойликларимизни излаб топиш, ишлаб чиқариш учун уларни керакли ҳудудларга жойлаш, ишчи кучларидан тўғри фойдаланиш ва замонавий қурилиш ашёларига оид инновацион ил-гор технологияларни қўллаш катта аҳамият касб этади.

Тоғ жинсларидан асосан механик равишда қайта ишланган (блоклар, плиталар, шесбен, қум ва ҳ.к.) ёки табиий ҳолатда (қум, гравий), шунингдек, махсус технологик жараёнларда қайта ишлаб олинган (боғловчилар, сопол, шиша ва бошқалар) қурилиш ашёлари олинади.

Ер қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулқондан отилиб чиққан) ёки бирламчи жинслар, чўкинди ёки иккиламчи жинслар ҳамда метаморф (шакли ўзгарган) жинслар.

Ер қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган массадан иборат. Магманинг ер юзасига отилиб чиққан қисми магматик (ёки отилиб чиққан) жинслар деб аталади.

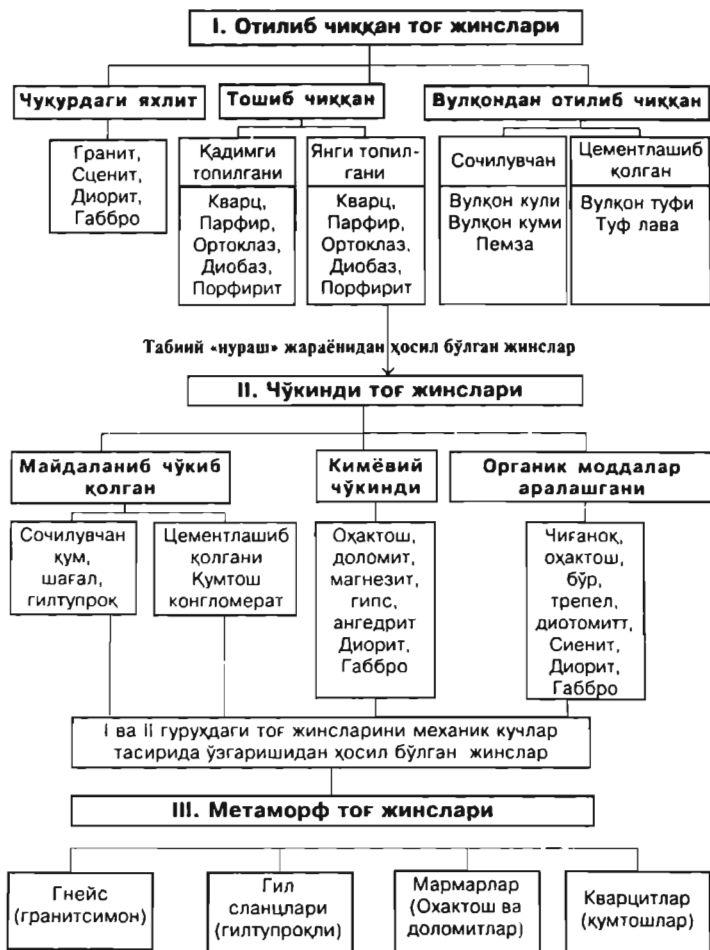
Бундай жинслар сочиловчан ёки ўзаро цементланиб **қолган вулқон жинслари** деб аталади. 2.1-расмда тоғ жинсларининг тузилишига кўра таснифи кўрсатилган.

Табиий шароитда шаклланган магматик жинслар турли минерологик таркибга ва тузилишга эга бўлади. Бинобарин, уларнинг техник хоссалари ҳам бир хил бўлмайди.

Ер қатлами ёриқлари бўйлаб кўтарилаётган магма ҳароратининг пасайиши сари унинг бир қисми ер остида аста-секин совийди. Магманинг ер юзасига кўтарилган қисми эса тез суръатда совийди. Натижада **чуқурдаги яхлит ва ер юзасига кўтарилиб чиққан тоғ жинслари** ҳосил бўлади.

Ер қатлами остида ҳосил бўлган яхлит жинсларга гранит, сиенит, габбро, лабродорит, диоритлар мисол бўла олади. Магманинг ер юзасига кўтарилиб чиққан жинсларига диабаз, базальт, профир, андезит, трахитлар ва шунингдек, пемза, вулқон туфи, трассалар киради.

Чуқурдаги магманинг совиши ер қатламининг катта босими остида бўлганлиги туфайли унинг кристалли доналари ўзаро зич бириккан ва яхлит ҳолатда бўлади. Ер юзасига кўтарилиб чиқ-



2.1-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.

қан магма эса тез ва нотекис совиёди ва натижада бундай тошларда дарзлар ва ёриқлар кўп бўлади. Кристалл доналарининг ўлчамига кўра: йирик донали (ўлчами 5 мм дан катта) ўрта йирикликдаги донали (1–5 мм) ва майда донали (0,5–1,0мм) хилларга бўлинади. Ер юзасига кўтарилган магма эса тўла кристалланишга шароит бўлмаганлиги туфайли, шишасимон ёки майда кристаллик тузилишида бўлади.

Бир қисм сочилувчан жинслар сув ёки шамол воситасида дарё, денгиз ёки қўллар остига тушиб, бир неча давр давомида **иккиламчи ёки чўкинди** жинсларга айланади. Майда жинсларнинг бир қисми сувда эрийди, қолганлари эса геологик қатламлар ҳосил қилиб сув остига чўкади. Эриган жинслар ўта тўйинган эритмалар ҳосил қилади ва кимёвий чўкиндилар пайдо бўлади. Қатламлар босими остида ва табиий цементларнинг ўзаро бирикиши натижасида чўкиндилардан мустаҳкам ва зич цементланган жинслар ҳосил бўлади. Чўкинди жинсларнинг ғовақларини тўла тўйинган эритмалардаги моддалар тўлғизиб, ундаги майда доналарни ўзаро ёпиштиради ёки, бошқа сўз билан айтганда, табиий цемент вазифасини бажаради.

Табиатдаги кўпгина минерал қатламлар ҳайвонот организми ва ўсимликларнинг, шунингдек, суяклар ва тери-ёғларнинг ўзаро бирикишидан ҳосил бўлган. Бундай жинсларни **органогенлар** деб аталади.

Қурилишда қўлланиладиган чўкинди жинсларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин:

— ўзаро урилиш ва ишқаланиш натижасида **майдаланган жинслар** — лой, қум, шағал, ҳарсанг тош, майда тош ва цементланиб қолган жинслар — конгломератлар, брекчийлар, қумтошлар.

— **кимёвий реакция натижасида ҳосил бўлган чўкиндилар** — гипс, ангидрит, оҳактошнинг айрим хиллари, доломит, магнезит, оҳак туфи, мергел.

— **органоген қатламлар** — чиғаноқли оҳактош, бўр, трепел, диатомит, углеродли жинслар (торф, нефть, озокерит).

Қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларининг катта бир гуруҳи — чўкинди жинслар ғовакли ва зич буюмлар тайёрлашда, боғловчи модда олишда ҳам ашё сифатида катта аҳамиятга эга.

Бирламчи ва иккиламчи жинслар — ҳар хил физик, кимёвий ва механик жараёнлар (жинслар ўртасидаги ўзаро реакциялар, тектоник жараёнлар, газлар таъсири, ҳарорат, юқори босим ва ҳ.к.) таъсирида хоссалари ва шаклининг ўзгаришидан ҳосил бўлган жинслардир. Бундай жинслардан пардозбоп плиталар, деворбоп буюмлар, майда-йирик тўлдиргичлар ишланади.

Метаморф жинслар табиатда турли катталиқда, кристалл ва қатламли сланец шаклларда учрайди. Кўпгина метаморф жинслар тузилиши бўйича отилиб чиққан жинсларга ўхшайди.

Метаморф тоғ жинсларини ташкил этувчи минералларни бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин: магматик ёки бирламчи тоғ жинслари ҳамда метаморф жинслари таркибида учрайдиган минераллар (дала шпати, кварц, слюда, роговая обманка, пироксенлар, оливин ва бошқалар); чўкинди жинслар таркибида учрайдиган оддий минераллар (кальцит, доломит), шунингдек метаморф жинсларни ўзидагина учрайдиган тубдан ўзгарган махсус минераллар.

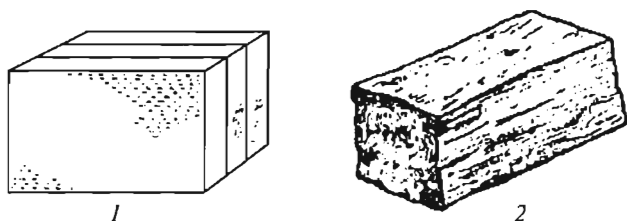
Кўпчилик табиий тош ашёларига механик ишлов берилади. Улар қуйидаги физик-механик хосса кўрсаткичлари бўйича синфларга бўлинади:

- ўртача зичлиги: оғир ($\rho \geq 1800 \text{ кг/м}^3$) ва енгил ($\rho < 1800 \text{ кг/м}^3$);
- сиқилишга мустаҳкамлик маркалари (кгс/см^2): М4, М7, М10, М15, М25, М35, М50, М75, М100, М125, М150, М200, М300, М400, М500, М600, М800 ва М1000. Намуналарни сиқилишга синашда 2.12-расмда кўрсатилганидек зичлагичлардан фойдаланилади;

- музлашга чидамлик маркалари: Муз10, Муз15, Муз25, Муз50, Муз100, Муз200, Муз300 ва Муз500 цикл;

- юмшаш коэффициенти: 0.6, 0.75, 0.8, 0.9 ва 1.0 (ташқи деворлар учун 0.6 дан катта, пойдеворлар учун 0.8 дан катта бўлиши керак).

Табиий тошлар кесилган ва теккисланган ҳолатда биноларнинг деворлари ва полларни қоплашда, йўл қопламалари ва гидротехник иншоотларда қўлаб ишлатилади (2.2-расм).



2.2-расм. Табиий тошлар:

1 — теккисланган; 2 — аралаб кесилган.

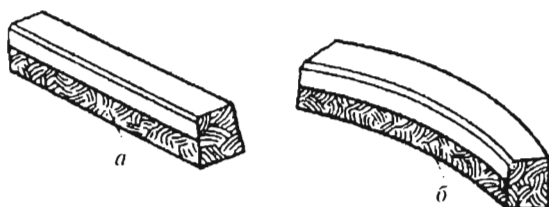
Кўпчилик тоғ жинслари деворлар учун кесилган ҳолатда 390x190x188мм; 390x190x288мм; 490x240x188мм ўлчамларда бўлади. Улар 8—16 ғишт ўрнида ишлатилади. Блокларнинг оғирлиги 40 кг дан ошмаслиги керак.

Бундай блоклар зичлиги 2100 кг/м^3 дан кичик, сув шимувчанлиги 50% гача бўлган оҳактош ва вулқон туфларидан олинади. Деворнинг ташқи юзларини қоплаш учун гранит, сиенит, габбро, травертин ва вулқон туфи каби ашёлар ишлатилади. Полларни қоплаш учун силлиқланган гранит, сиенит, лабродорит 20 мм қалинликдаги плиталар кўринишида ишлатилади.

Йўлларни қоплаш учун юқори мустаҳкам ва ишқаланишга чидамлик гранит, диорит, габбро, базальтлар, брусчатка, плита ва бордюр тошлари сифатида ишлатилади (2.3-расм).

Йўл қурилишида ишлатиладиган ашёлар зарбга бўлган мустаҳкамлиги O^*ZSt талабларига жавоб бериши керак.

Уларнинг барчасига юқори мустаҳкамлик (80—100МПа), сув ва музлашга чидамлик каби талаблар қўйилади.



2.3-расм. Йўл қопламалари учун ишлатиладиган табиий тошлар:
а – түргн ва б – эгри шаклдаги.

Табиий тошларга кислота, ишқор, туз ва шу каби зарарли муҳитларга чидамлилик талаблари қўйилади. Бунда гранит, сиенит, базальт, андезит, кварцит, оҳактош, доломит, мрамар ва шу каби ашёлар ишлатилади.

Табиий тош ашёларига ишлов бериш жараёнида турли кўри-нишдаги чиқиндилар пайдо бўлади. Бунда уларнинг миқдори иш-лов берилаётган табиий тошга нисбатан 80% гача етиши мумкин. Бундай чиқиндиларни қурилиш ашёлари – пардозбоп плиталар, сунъий блоklar ва шу кабиларни олишда ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Табиий тош ашёларининг узоққа чидамлилиги бир қатор фи-зик, механик ва кимёвий хоссаларига боғлиқ.

Буларга, ғоваклик, сув шимувчанлик, музлашга чидамлилик, мустаҳкамлик, ишқаланиш ва кимёвий чидамлилик кўрсаткичлари киради. Қуйидаги 2.1-жадвалда қоплама плиталар сифатида иш-латиладиган табиий тошларнинг узоққа чидамлилик бўйича гуруҳла-ри берилган.

2.1-жадвал

Узоққа чидамлилик бўйича гуруҳи	Табиий тошларнинг туръ	Узоққа чидамлилиги, йил	
		Бузилишнинг бошланиши	Бузилишнинг давомийлиги
Ўта узоққа чидамли	Кварцит, кичик ва ўртача зарарли гранит	650	1500 дан кўп
Узоққа чидамли	Катта зарарли гранит, габбро, сиенит, габбро	250-350	650-1000
Ўртача узоққа чидамли	Оқ ва кулранг мрамар, ич оҳактош ва доломит,	75-150	200-400
Узоққа чидамлилиги кам	Рангли мрамар, гипс, ғовак оҳактош	20-75	50-200

Қурилишда кенг ишлатиладиган тоғ жинсларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 2.2-жадвалда келти-рилган.

Ашё номи	Хомашё тоғ жинси таркиби	Тоғ жинсларидан пардозбон ва қоплама буюмлар ишлаб чиқариш жараёнлари	Табий тош буюмларининг хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
Магматик, бирламчи тоғ жинслари				
Гранит	Магматик бир тартибли кристалл жинс, таркибида кварц (20–40%), дала шпати — ортоклаз (40–70%), слюда (5–20%) мавжуд.	Магматик тоғ жинсини портлатиш, арралаш, бўлақларга бўлиш — харсанг гранит тошини арралаб шакл бериш — силлиқлаш — ойнадек сайқаллаш — буюртмачи талабига кўра кесиб плиткалар олиш.	$\rho = 2,6-2,8 \text{ г/см}^3$ $F = 0,5-1,5\%$ $R_{\text{сж}} = 120-150 \text{ МПа}$ $\lambda = 2,5-3,0 \text{ Вт/м}^2\text{С}$	Пардозлаш ишларида қўлланилади. Оқ, қулранг, сариқ, қизил, бинафша рангларда бўлади.
Базальт	Янгири кристалллардан ташкил топган.	Магматик тоғ жинсини портлатиш, арралаш, бўлақларга бўлиш (харсанг тош, шагал ва доподор майда тўлдиргич).	$R_{\text{сж}} = 100-500 \text{ МПа}$ $\rho = 3,3 \text{ г/см}^3$ Осоқ эрувчан (110–1300°C) $F = 1,0-1,5\%$	Бетон қоришмалари учун тўлдиргич. Иссиқли кам ўтказадиган минерал пахта.
Сиевит	Асosan, калий шпатидан (5–70%) ташкил топган.	Магматик тоғ жинсини портлатиш, арралаш, бўлақларга бўлиш-харсанг гранит тошини арралаб шакл бериш-силлиқлаш-ойнадек сайқаллаш-буюртмачи талабига кўра кесиб плиткалар олиш.	$\rho = 2,6-2,7 \text{ г/см}^3$ $R_{\text{сж}} = 100-250 \text{ МПа}$ Осоқ арраланган ва силлиқланган. $F = 0,5-1,5\%$	Сариқ, қизғиш, туқ рангларда бўлади. Пардозлаш ишларида ишлатилади.

1	2	3	4	5
Лабродорит	Магматик тоғ жинси. қорараңғи минераллардан ташкил топган.	Портлатиш, арралаш, бұлақларга бұлиш — харсанг тошпи арралаб шакл бериш-силлиқлаш — ойнадек сайқаллаш-буюртмачи талабига кұра плиткалар олиш.	$R_{сж} = 100-140 \text{ МПа}$ Қаттиқлиги 6—7 Осон силлиқланади. $F = 1,0-2,2\%$	Қимматбахо пардозбоп ашё. Кұпроқ жамоат бино полларини қоплашда ишлатилади.
Авдезит	Платиоклаз, авгит ва роговая обманка минералларидан ташкил топган.	Магматик тоғ жинсини портлатиш, арралаш, бұлақларга бұлиш (харсанг тош, шағал ва донодор майда тўлдиргич).	$R_{сж} = 60-240 \text{ МПа}$ $\rho = 2,2-2,8 \text{ г/см}^3$ $F = 1,5-2,2\%$	Кислотага чидамли бетон ва қоришмалар учун майда-йирик тўлдиргич.
Габбро	Дала шпати (50%), авгит, оливин чуқурдаги тоғ жинси.	Арралаб, портлатиб, майдалаб, бұлақлаб олинади.	$R_{сж} = 250-300 \text{ МПа}$ $\rho = 2,9-3,0 \text{ г/см}^3$	Йўл қурилишида, пардозбоп плита, бетон учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.
Пемза	Вулқондан отилиб чиққан лава томчиларини ҳавода совимай ўзаро ёпишиб қолган минераллардан ташкил топган. Таркибида кремний-75%, қолгани Al_2O_3 дир.	Магматик тоғ жинсини портлатиш, арралаш, бұлақларга бұлиш — енгил харсанг тошга шакл бериледи ва арралаб плитка ёки деворбоп блоklar олинади.	$R_{сж} = 0,4-4,0 \text{ МПа}$ $\rho = 0,3-0,6 \text{ г/см}^3$ Иссиқлики кам ўтказеди. Осон аррланади. $F = 70-80\%$	Енгил бетон ва енгил қоришма учун учун майда-йирик тўлдиргич ҳамда фаол кўшилма сифатида ишлатилади.
Кварц	SiO_2 — қумтупроқ ёки очиқ кристалли минерал.	Деярли барча тоғ жинслари таркибида бұлади ёки оқ қум холатда қазиб олинади.	Жуда зич, мустақкам ва чидамли. 1710°С да эрийди. $R_{сж} = 200 \text{ МПа}$. $R_{сж} = 100 \text{ МПа}$.	Ўтта чидамли ва сопол буюмлар, шиша ва силикат гишт, бетон, кислотага чидамли бетон учун майда тўлдиргич.

1	2	3	4	5
Чўкинди тоғ жинслари				
Ангидрид	Оқ, шишасимон ялтироқ, майда заррачали, призма шаклидаги чўкинди тоғ жинси (CaSO_4)	Портлатиш, бўлаклаш (ҳарсанг тош ва ҳ.к.)	$R_{\text{сжк}} = 75-100 \text{ МПа}$ $\rho = 2,8-3,0 \text{ г/см}^3$ Қаттиқлиги 3,0 -3,5	Пардозлашда қоплама плита; боғловчи моддалар олишда
Тупроқ	Каолин, кварц, дала шпати, слюда, кальций ва магний карбонатлари ва темир оксидларидан ташкил топган гиштбоп ва черепицабоп тупроқда SiO_2 ва Al_2O_3 85-89% бўлиши керак.	Чўкинди тоғ жинси, магматик тоғ жинсларининг эриши, бўлақларга бўлиниши атмосфера таъсирида майдаланиши, нураши натижасида ҳосил бўлган жипс.	Эриш харорати 1250-1750°C. Таркибида 0,005 мм пластик-майин тупроқ, 0,005-0,16мм — чапг ва 0,16-2 мм ли қум бор.	Сопол буюмлар олишда асосий хом ашё.
Гипс тоши	Чўкинди тоғ жинси. Табиий ҳолатда оқ, сариқ, кулранг, кристалл заррали бўлади.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади (2.5-расм).	$\rho = 2,0-2,2 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сжк}} = 20-30 \text{ МПа}$. Қаттиқлиги 2	Боғловчи, ички пардозлашда, ҳайкалтарошликда ишлатилади.
Оҳак-тош	Ер юзини устки қисмида кўп, таркиби 92-98% CaCO_3 . Чўкинди тоғ жинси. Тоза оҳактошда 6%гача тупроқ бўлади.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади.	$F = 20\%$ гача. ρ $R_{\text{сжк}} = 100-150 \text{ МПа}$. Қаттиқлиги 3	Минерал боғловчилар олишда, бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

1	2	3	4	5
Шағал	Майдаланган, силлиқланган ҳар хил шаклдаги чўкинди тоғ жинси.	Табиий ҳолатда ўзаро урилиб, ишқаланиб силлиқланган тош. Сунъий усулда майдаланса чақиқ тош (шебень) олинади.	Доналари ўлчами 5-70 мм ли йирик тўлдиргич. 150 мм гача харсанг тош. $\rho = 2,7-2,9 \text{ г/см}^3$.	Безакли ва оддий бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.
Қум	Кремний, дала шпати, оҳактош ва пемзали чўкинди тоғ жинси. Тоғ ва жар қумларида тупроқ, чанг ва органик моддалар кўп бўлади.	Ўлчами 0,15дан 5 мм гача бўлган сочилувчан жинс. Шағал ва бошқа тоғ жинсларини майдалаб чақиқ қум олинади.	Таркибида 10%дан кўп тупроқ бўлса, тупроқли қум, кам бўлса қумли тупроқ дейилади. $\rho = 1,5-1,7 \text{ г/см}^3$ $\lambda = 0,3-0,4 \text{ Вт/моС}$	Бетон ва қоришмалар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.
Қум тош	Қумни ер қатламини юқори босими остида табиий цемент билан зичланган мустаҳкам чўкинди тоғ жинси.	Майда кремнийли алюмосиликатларни (тупроқ, опал, халцедон) қумлар билан аралашманинг зичланишидан ҳосил бўлган кремнийли қум тош.	$\rho = 2,4-2,6 \text{ г/см}^3$ $R_{\text{сжк}} = 100-500 \text{ МПа}$. Кислота эритмасига чидамли, кесиш, силлиқлаш қийин.	Бетонлар учун тўлдиргич, зина ва йўлақлар учун пардозбон плита сифатида ишлатилади.
Дала шпати	Силикатли ҳар хил минерал. Ортаглаз, плагжоклаз, каолин, альбит, анортит тоғ жинсларида бўлади.	Тўғри тўртбурчак шаклдаги бўлақларда бўлади. Дала шпати ва кварцли тоғ джипси пегматит дейилади.	$R_{\text{сжк}} = 120-170 \text{ МПа}$. 1170-1550°C да эрийди.	Каолин дала шпати ва пегматитлар чинни ва сопол буюмлар учун хомашё ҳисобланади.

1	2	3	4	5
Оҳак туфи	CaCO_3 дан ташкил топган, чўкинди тоғ жинси.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади.	$\rho = 1,3-1,6 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сж}} = 5-10 \text{ МПа}$.	Тўлдиргич сифатида ишлатилади.
Магнезит	MgCO_3 кристалл ёки аморф ҳолатдаги чўкинди тоғ жинси.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади.	$\rho = 2,9-3,1 \text{ г/см}^3$, қаттиқлиги 4-4,5	1500-1600°C да қуйдириб ўтга чидамли 750-800°C да боғловчи ашёлар олишда ишлатилади.
Бур	Оқ рангли CaCO_3 98-99% бўлган кимёвий чўкинди тоғ жинси.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади.	Юмшоқ, қаттиқлиги — 1. $\rho = 2,5-2,6 \text{ г/см}^3$	Оҳак, цемент, шиша, бўёқ, шпателевкалар тайёрлашда ишлатилади.
Чиганоқ тош	CaCO_3 таркибида чиганоқ, молоскалар, томироёқлар ва бошқа ҳайвонот, ўсимлик қолдиқлари бўлган чўкинди тоғ жинси.	Портлатиш, арралаш усули билан майдалаб бўлақларга бўлиб олинади.	Осон арраланadi, $\rho = 1,0-1,7 \text{ г/см}^3$, $\lambda = 0,3-0,4 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ $R_{\text{сж}} = 0,4-15 \text{ МПа}$.	Деворбоп блок, тош, бетон учун тўлдиргич, пардозбоп қоплама плиткалар олишда ишлатилади.
Асбест	Серпантин гуруҳидаги минерал, юмшоқ, аммо юқори мустаҳкам илгичка толали метаморф тоғ жинси.	Портлатиб, майда бўлақлар холида экскаваторда қазиб олинади.	Тола диаметри 0,0001 мм, 1500-2900°C да эрийди. $R_{\text{сж}} = 1200 \text{ МПа}$.	Газлама, асбест-цемент буюмлар, асбест-картон ва иссиқлик изоляция ашёлари олишда ишлатилади.

1	2	3	4	5
Метаморф тоғ жинслари				
Гнейс	Метаморф тоғ жинси. варц, ортоклаз, биотит, мусковит минералидан иборат.	Арралаш, ва бўлақларга бўлиш усулида олинади (2.4-рasm).	$\rho = 2,4-2,7 \text{ г/см}^3$ $R_{\text{сик}} = 60-250 \text{ МПа}$	Пардозлаш ишларида.
Мармар	Юқори ҳарорат ва босим таъсирида қайта кристалланган кальцитдан ҳосил бўлган метаморф тоғ жинси.	Портлатиш, арралаш усули билан олинади.	Қаттиқлиги 3-4. $R_{\text{сик}} = 50-300 \text{ МПа}$ Осон ишлов берилади. қизил, бинафша ва қора рангларда бўлади. $\rho = 2,6-2,8 \text{ г/см}^3$, $W = 0,1-0,7\%$.	Зарarli муҳитда ишлатилмайди, кальцит 10-15% гача бўлади. Шу сабабли пардозбop, қоплама плиткалар олишда ишлатилади.

Юқорида 2.2-жадвалда келтирилган маълумотлардан ташқари айрим **ранг берувчи минераллар** тўғрисида ҳам ўқувчиларни хабардор қилишни лозим топдик.

Слюда — кимёвий таркиби жиҳатидан мураккаб, сарикроқ, оқ ранг сувли алюмосиликатдир. Табиатда слюда бир неча хилда учрайди. Шулардан энг кўп тарқалганлари ҳар хил рангли мусковит ва биотитдир.

Мусковит — ялтироқ, оқ ёки кул ранг ҳолатда учрайдиган, қийин эрувчан, кислоталар таъсирига чидамли слюдадир.

Биотит — қора рангдаги, осон емирилувчан магнезиал-темир слюда.

Оливин — асосан темир ва магний силикатларидан ташкил топган минералдир. Оливин кўк рангли, атмосфера таъсирига чидамсиз, сув таъсирида эса ҳажми кенгайди. У асбестцемент саноатида ва иссиқлик ўтказмайдиган ашёлар ишлаб чиқаришда кўп ишлатилади.

Пироксен ва амфиболлар гуруҳига бўғиқ рангли минераллардан қуйдагилар киради: авгит, роговая обманка ва бошқалар. Булар кальций, магний, темир ва гилтупроқ силикатларидан ташкил топган. Бу гуруҳдаги минераллар юқори мустаҳкамликка ва пишиқликка эга. Магматик тоғ жинслари ичида дала шпати 75% ни ташкил этади.

Диорит — нордон плагиоклаз (70%), роговая обманка, биотит ва авгит минералларидан ташкил топган тоғ жинси. Диоритлар бир текис кристалли тузилишга эга. Агар диорит таркибида кварц миқдори кўп бўлса, кварцли диорит деб аталади. У тўқ кўк ва очиқ кул рангларда учрайди. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 150–300 МПа, зичлиги 2800–3000 кг/м³ га тенг. Диорит йўл қурилишда ва қоплама пардозбоп ашёлар сифатида кўп ишлатилади.

Порфирлар — кварц ва ҳар хил рангдаги дала шпатининг майда донали минераллар билан ўзаро зич жойлашишидан ҳосил бўлган жинс. Минерологик таркиби бўйича гранитга ўхшайди. Порфирлар қизил, қўнғир ва кўкимтир рангда бўлади.

Унинг зичлиги 2400–2600 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 80–230 МПа га тенг. Порфирдан кошнлар учун плиткалар тайёрланади, шунингдек, йўл қурилишида ҳам фойдаланилади.

Диабаз — дала шпати ва авгитдан ташкил топган кристалл жинс. Унинг таркибига оливин минерали ҳам киради. Диабаз порфир тузилишида ҳам учрайди, ранги — тўқ сариқ, зичлиги 3000–3100 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300–450 МПа га тенг. Диабаз юқори қаттиқликка ва ниҳоятда зич бўлганлиги учун рангли йўллари қоплашда ва бошқа ишқаланишга ишлайдиган иншоотларда кўп қўлланилади.

45/117

Диабазнинг бошқа жинслардан фарқи унинг эриш ҳароратининг кичиклигидир ($1200-1300^{\circ}\text{C}$). Шу сабабли махсус рангли-қурилиш буюмлари диабаз эритмасидан қуйиб олинади. Диабаз ҳар хил плиталар, тўсинчалар, шунингдек, минерал пахта тайёрлашда ва асфальтбетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Халцедон (SiO_2) толали, яширин кристалли кварцдир. Табиатда оқ, кулранг, ялтироқ, сариқ, қўнғир ва кўк рангларда учрайди. Зичлиги 2600 кг/м^3 , қаттиқлиги 6. Халцедон опал минералини кристалланиш, ҳамда тўйинган қуйқалар чўкиндисидан ҳосил бўлади.

Каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) — дала шпати, слюда ва ҳар хил силикатларнинг нураши натижасида бузилишидан ва майдаланиб янада парчаланишидан ҳосил бўлган минералдир. Ранги оқ, айрим ҳолларда қўнғир ва кўк тусларда ҳам учрайди. Зичлиги 2600 кг/м^3 , қаттиқлиги 1. Бу дегани бўр сингари юмшоқ. Каолинит таркибида кўп минералли каолин тупроқлари бор.

Сланецлар — тўк сариқ, қора, оч жигарранг, кўл ранг ва қизиғиш-шибарранг хилларда бўлади. Лой, хлор, слюда, қум ва қайта кристалланган лейни юқори босимда зичланишидан ҳосил бўлган, қаттиқ жинс. Осон силлиқланади. Чидамли, ташқи ва ички деворларни қоплашда ишлатилади.



Оникс — сўзи грекча сўз бўлиб, опух — «тирноқ» сўзини билдиради. Бошқа рангли агат тоғ жинсларига қаранда унинг қатлами контраст рангда. Унинг кўк қатламли ранг-баранглиги ва расми билан, бошқа тошларга нисбатан рангининг очиқ ва тозаллиги билан архитектор — дизайнерларнинг сеvimли тошларидир.

Мергель — оҳактошнинг тупроқ билан ҳар хил миқдорда аралашishiдан ҳосил бўлган лойсимон, емирилиш осон бўлган жинс. Агар мергель таркибида кальцит (CaCO_3) миқдори 75% дан кўп бўлса — оҳактошли мергель, 40% дан кўп бўлса — мергель, оҳактош 10% дан кўп бўлса — лойли мергель деб аталади. Мергеллардан асосан боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда ҳам ашё сифатида фойдаланилади.



Травертин — бу мрамар ва оҳактош ўрта-сидаги табиий тош. У билан интерьерни безатишда фойдаланилади.

Травертинни тарихий иншоотлар ва бино деворларини қуришда асосий пардозбop ашё сифатида фойдаланилади.

Диатомит ва трепеллар — оқ рангли, парчаланган тоғ жинсларининг чўкиндисидан ҳосил бўлган енгил жинс.

Ландшафт архитектура яратишда энг кўп ишлатиладиган табиий тошлар, аксарият кўп меҳнат талаб қилмайди. Чунки бундай тошлар табиий ҳолатда қайта ишланмай қўлланилади.



Плитняк — плита шаклида юзаси теккис, қирралари аниқ шаклда бўлмаган пардозбоп қоплама тошдир. Йўлка ва майдон юзаларини қоплашда унинг асоси текисланган йирик қум-клинец устига ётқизилади. Рельефни бўртиб чиққан баландлиги 5 мм гача, қалинлиги 70 мм гача.

Ёввойи тош — плитнякга ўхшаган, фарқи уни юзаси нотеккис бўлади. Асосан, бундай қоплама тошлар таянч девор қуришда ҳам ишлатилади. Плитняк ва ёввойи тош қоплама плиткалар оҳактош, сланец, кварцит тоғ жинсларидан ишланади.

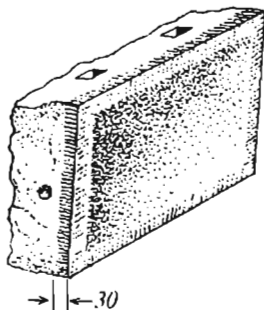
Деворбоп блок ва плитка табиий тошлар икки томони параллел теккис бўлиб қолган икки томони табиий ҳолатда ғадир-будир бўлади.

Асосан, тўсиқ ва деворларни пардозлашда қоплама ашё сифатида ишлатилади.

Қоплама тоштахталар ҳар турли рангдаги цокол блоклари, зинапоя, пилястр ва устун қисмлари, дераза тоқчаси, қирғоқларни пухталовчи тоштахта ва бошқалар кирази.

Тоштахталарнинг қалинлиги арранлангани 25–60 мм, йўнилгани эса 100–150 мм дан кўп бўлмаслиги керак. қоплама буюмлар сифатида зичлиги 1300 кг/м^3 , маркаси 200, совуққа чидамлилиги 25 цикл, юмшаш коэффициенти эса 0,7 дан кам бўлмаган оҳактошлар ишлатилади. Бундай буюмларнинг сув шимиши 12% дан кўп бўлмаслиги лозим.

Оҳактошдан тўғри бурчакли тоштахталар (2.4-расм) ва ёнлари текисланган меъмор қисмлари тайёрланади. Уларнинг ўлчамлари: узунлиги 394–994 мм, эни 394–954 мм ва қалинлиги 50–80 мм.



2.4.-расм. Оҳактошдан ишланган пардозбоп тўғри бурчакли тоштахталар.

Деворлар куришда кўп ишлатиладиган пардозбоп табиий тошлар қуйидаги маркаларга бўлинади: чиғаноқ тош — 4; 7; 10; 15; 25; 35; 50; вулқон туфи, майда ғовакли оҳактош — 3,5; 5,0; 7,5; 100; 150; 200. Енгил тошларнинг зичлиги бир-биридан катта фарқ қилади ($900\text{--}1800\text{ кг/м}^3$). Енгил тоғ жинслардан тайёрланган деворбоп пардозбоп тошларнинг юмшаш коэффициенти 0,6 дан кам бўлмаслиги керак. Деворбоп тошлар қуйидаги ўлчамларда тайёрланади (мм): $490\times240\times100$, $510\times250\times215$, $390\times190\times88$, $380\times380\times215$, $390\times190\times288$, $380\times185\times215$.

Тоғ жинсларидан пардозбоп безак буюмлар тайёрлаш

Пардозбоп тош буюмлар ва қисмларни тайёрлашда қуйидаги технологик босқичга риоя қилинади:

- а) яхлит жинсдан йирик блокни кесиш;
- б) блокнинг сиртини ишлаш;
- в) блокни алоҳида буюм ёки тош тахталарга бўлиш;
- г) буюм ёки тош тахталарга керакли шакл бериш ва улар сиртини пардозлаш.

Қаттиқ жинслардан тайёрланган донали буюмларни арралаш, йўниш, силлиқлаш ёки уларнинг сиртини ялтиратиш мумкин.

Табиий пардозбоп тош ашёларини қайта ишлашнинг бир неча усуллари бор. Жумладан, тош юзасини хомаки ишлаш (ҳарсанг тош, тош бўлаклари, қақилган тош, шағал ва қум); табиий тош тахтани тарам-тарам қилиб йўниш; тўғри шаклдаги тош буюмлари ва блоклари (деворбоп) ва тоштахталарни ҳар хил тасвирда тарашлаш ва силлиқлаш (қоплама ва полбоп тош тахталар); узун тоштахталар (зинапоя, токчабоп, тутқич, устун ости ва ҳ.к.), йўл қурилишбоп тош буюмларни (йўл чеккасибоп буюм, чор қиррали йўлбоп тош, йўлкабоп ҳар хил шаклдаги тош) ишлаш. Табиий тош ашёлари ва буюмларни арралаш (деворбоп тошлар ва блоklar, қоплама ва полбоп тоштахта) ва йўниш (йўл чеккасибоп тошлар ва ҳ.к.) усули билан ҳам ишланади.

Бир хил рангдаги тоштахта юзасига гул ёки безаклар беришда тош йўнувчи асбоблар ёрдамида зарб-уриш усули ишлатилади ва ҳар хил тасвирдаги тоштахталар ишлаб чиқарилади. Рельефдаги гадир-будирли юзанинг баланд қисми 2 мм гача, ўзаро параллел йўнилган юза чуқурлиги 0,5—1 мм, нуқтали нотескис юзадаги чуқурчанинг ўлчами 0,5—2 мм бўлиши керак.

Силлиқлаш усули билан табиий ҳарсанг тош араланади, фрезаланади (текисланади), силлиқланади, ундан кейин ялтиратилади. Мармар, оҳактош ва бошқа зич табиий тошларни арралаш учун ускунага ўрнатилган олмос кесгич ёки энг қаттиқ темирдан ишланган

арралар ишлатилади. Олмос кесгичли арра ишлатилганда, унинг тезлиги карборундлигига нисбатан 5–10 марта ошади, электр энергия харажати 2–2,5 марта камаяди, тайёр маҳсулот сифати яхши бўлади. Бунда, хом ашё харажати 12–18% га камаяди, тоштахта қалинлигини 5–10 мм гача камайитириш мумкин бўлади (2.5-расм).

Тоштахталарни силлиқлаш ва **ялтиратиш** ишлари айланадиган лаппак билан унинг юзаси бўйлаб юради. Бунинг учун заррачали корунд ёки олмос чанги билан тоштахта юзаси ишқаланади. Кейин тош юзаси силлиқ ва қўнғир рангли бўлади. Ялтиратиш учун лаппак махсус темир оксидли (хром, қалай, темир ва ҳ.к.) қуёққа ёки кукун суртилган кийгиз ёки намотга ўралади, кейин тоштахта юзаси катта айланма тезликда ойнадек ялтирагунча артилади.

Ялтиратиш деганда пардозбоп тош тузилиши ва таркибидаги минераллардан нур ўтказувчанликни тушунмоқ керак. Нур қайтариш тошнинг нафақат юзасидан, шунингдек унинг ички қисмидаги рангли минераллар жилвасининг кўриниши ҳамдир.

Ялтироқ ва рангли тошларга тушган нур тўлқинлари камалак ранглар жилосини намоён этади. Табиий тошларни ялтираш хиллари 6 гуруҳга бўлинади: шишасимон, олмос, садаф, ипак газлама, мўмсимон ва хира.

Қимматбаҳо пардозбоп қоплама тош плиталар ишлашда нодир ва ноёб рангли тоғ жинслари майдаланади ва ҳар хил ўлчамларда боғловчи моддалар асосида қоришма тайёрланиб қолипларга жойланади.

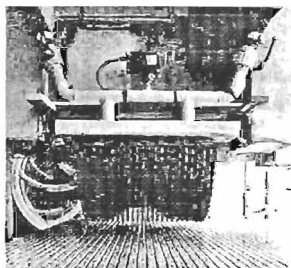
Кейин қоришма қотирилади ва юзаси текисланади, силлиқланади кейин майда рангли заррачалар жилоси кўрингунга қадар ялтирилади.

Акустик хусусиятлари яхши бўлган серфовак тоғ жинслари театрлар, концерт заллари ва шунга ўхшаш иншоотларнинг деворларини қоплаш учун ишлатилади.

Девор сиртини қоплашда ишлатиладиган мрамар ва шу каби плиталар қалинлиги 10...20 мм, эни 400 мм гача ва узунлиги 800 мм гача ўлчамда тайёрланади.

Уларни тайёрлашда замонавий олмосли лаппак ва олмосли арралар бир йўла 26 та пардозбоп плиталарни ишлаш мумкин.

Бунда, жуда кичик қалинликдаги юзаси ялтироқ тоштахта қопламалар олиш мумкин. Бундай тоштахталарнинг нархи одатдаги қалинроғидан анча арзон бўлади.



2.5. расм. Тош кесадиган ускуна.

Ўзбекистон меъморий ва пардозбop табиий тош ашёлари

Ҳозирги иқтисодий йўналишларни такомиллашишида республикада табиий тош ашёларини ишлаб чиқариш ва улардан пардозбop ашёлар тайёрлаш технологияларини ривожлантиришда янгича усул билан ёндашиш ва бошқариш тизимини қайта кўриб чиқиш талаб этилмоқда. Жумладан, Оврупо стандартлари талабига жавоб берувчи буюмларни (мармар ва гранит буюмлари-зинапоя, тутқич, ваза, фаввора, панжара ва ҳ.к.) ишлаб чиқариш саноатини республика шароитидан келиб чиққан ҳолда, бозор иқтисодиёти шароитида, маркетинг изланишларни олиб бориш, хорижий давлатларни бизнинг маҳсулотимизни сотиб олишга қизиқтириш, ишлаб чиқарилаётган ашё хилларини кўпайтириш, мармар, гранит ва бошқа табиий тошлардан миллий, жозибадор ва нозик буюмлар тайёрлаш каби муаммоларни ҳал этиш учун замонавий илғор технологиялари тендер асосида жалб этилмоқда.

Пардозбop тошларни қайта ишлаш Ўзбекистон учун ўзига хос минг йиллик тарихга эгадир. Республикамизда ихтисослашган маҳсус йирик саноат корхоналарида тошларни қазиб олиш ва қайта ишлаш 1960-йилларидан бошланди. Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг, аниқроғи 1995–1996-йилларда қўшма корхона ва шахсий фирмалар замонавий технологиялар билан жиҳозланади. Натижада, республикамиздаги табиий тошларни қазиб олиш ва уларни қайта ишлаш саноатига Фарб илғор технологиялари кириб кела бошлади.

Ўзбекистонда 2010-йилнинг бошларига келиб 1 млн. 500 минг м² дан зиёд қоплама табиий тош ашёлари ишлаб чиқарилди. Ҳозирги шароитда республикамизда мавжуд корхоналарининг иш унумини икки марта ошириш имконияти бор.

Республикамиздаги табиий тошларни қайта ишловчи барча корхоналар қуйидаги йўналишлар бўйича фаолият кўрсатмоқдалар: табиий тош қоплама буюмлар ишлаб чиқарадиган корхоналар; мармар, гранит ва травертин блоклари; шағал, қум, чақич тош, харсанг тошлар; шиша, сопол, форфор, чинни буюмлари саноати учун хом ашё дала шпати ва доломит тошлари; пардозбop рангли майда тошлар ва мармар харсангларни ишлаб чиқариш кенгаймоқда.

Республикада ойнабop шишалар, шиша идишлар, автомобиль шишалари учун асосий хом ашё кварц, дала шпати концентратини ихтисослашган «Лангар» АУ ишлаб чиқаради. Уюшманинг иш унуми йилига 50 минг тоннадан ошиб кетди.

Республикамиз ҳар хил рангли табиий тош ашёларини чиқариш учун етарли захираларга эга. Ҳозирги кунга келиб ҳар хил муасасалар воситасида республикада 33 та мармар конлари, 18 та гранит

ва габбро, 1 та травертин ва оҳактош, 2 та туф ва пардозбоп кумтош конлар топилган ва уларнинг хоссалари ҳар томонлама ўрганилган.

Республикаимиз конларида 80 млн. м³ дан зиёд қопламабоп табиий тош захиралари бор. Ишлаб чиқаришга тайёр бўлган табиий тош ашёлари саноатининг иш унуми, жаъми — 44,7 млн. м³ га тенг. Шулардан 25,2 мин. м³ мрамр, 17,3 млн. м³ гранит ва габбро, 2,2 млн. м³ кумтош захираларини ташкил этади.

Ўзбекистонда қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш учун яроқли барча хиллаги минерал хом ашёлар мавжуд. Буларга — кум, тупроқ, шагал, оҳактош, гипс, карбонат жинслари, асбест, бўр, мрамр, тальк, вермукулит, перлитларни киритиш мумкин.

Шу билан бир қаторда чўкинди тоғ жинсларидан қурилиш ашёлари — гипс, доломит, оҳактош, трепел, диатомит, кўмир, соғ-тупроқ ва тош буюмлари ишлаб чиқарилмоқда. Бундай хом ашёлар Қашқадарё вилоятининг Дехқонобод конидан қазиб олинмоқда. Уларни оддий арралар билан ҳам кесиш мумкин. Шунинг учун коннинг ўзида керакли ўлчамдага блоklar олинмоқда. Чиганоқ тош (оҳактош-ракушечник) иқлим таъсирига чидамлилиги билан бирга юқори пардозлаш сифатига ҳам эгадир. Бу оҳактошлар пардозбоп қоплама плиткалар олиш ва цемент ишлаб чиқарувчи заводларни 100 йилгача хом ашё сифатида таъминлай олади.

Куйдирилганда кўпчиш хоссасига эга бўлган, шунингдек, табиий ҳолатда томга ёпиладиган плиткалар, дераза тахтачалари, зинапоярлар сифатида кўп ишлатиладиган лойли сланец тошлари Нурота тоғларида кўп тарқалган. Саноат аҳамиятига эга бўлган бундай лойли сланец конлари ҳар томонлама текширилган, ҳозирда енгил тўлдиргич — керамзит олишда лойли сланецлар кўплаб ишлатилмоқда.

Ер юзасига кўтарилиб чиққан пардозбоп табиий тош ашёларидан базальт, андезит ва диабаз каби жинслар Республикаимизнинг Тошкент, Нурота атрофида кўп учрайди.

Ўзбекистонда 30 дан ортиқ ҳар хил рангли мрамр конлари бор. Самарқанд вилоятидаги «Фозғон» мрамри ўзининг йирик захира ҳажмига, блоклашувчанлигига ва рангининг турли туманлигига кўра ҳам эътироф этилган. «Фозғон» кони мрамри билан Париж ва Нью-Йоркда ташкил этилган бутун дунё кўргазмасидаги павильонларининг деворлари қопланган. Тошкентдаги Навоий номидаги опера ва балет Академик театри биносини безатишда шу «Фозғон» мрамри ишлатилган.

Сурхондарё, Бухоро, Самарқанд ва Тошкент вилоятлари тоғларида жуда кўп мрамр конлари бор. Тошкент яқинида иккита мрамр кони бўлиб, булардан бири — Мингбулоқ конидир. Мингбулоқ мрамри йирик донали, оч кул ранг. Иккинчи кон Чотқол тоғларининг ғарбий ён бағрида, Сўқоқ ва Заркент қишлоқлари ўртасида жойлашган. Бу мрамр оқ, сариқ, кўкимтир ва кул рангдир.

Ҳозирда ҳар хил рангдаги мрамар ашёларни қазиб олувчи 15 та кон мавжуд. Ўзбекистонда бетонбоп енгил тўлдирғич-керамзит ишлаб чиқариш учун яроқли хом ашёлари бўлган 10 та кондан 7 тасининг келажаги порлоқ. Табиий тош ашёларини ишлаб чиқарувчи 82 та корхонадан 52 таси заҳираси кўп бўлган конлар ишлатилмоқда.

Ўзбекистонда шағал ишлаб чиқариш учун 37 кон аниқланган. Унинг заҳираси 357,8 млн. м³ ва келажакдаги очилиши мумкин бўлган заҳиралари 115,9 млн. м³ ташкил қилади.

Декоратив енгил бетон ишлаб чиқаришда рангли енгил тўлдирғичларни тайёрлаш ўзига хос мураккаб технология талаб этади. Шу билан бир қаторда, рангли ғовак тўлдирувчиларнинг янги турлари ишлаб чиқилса мақсадга мувофиқ иш бўлар эди. Декоратив енгил ғовак тўлдирғичларни танқислигини фақатгина керамзит ёки аглопорит ишлаб чиқариш асосида ечиб бўлмайди. Ўзбекистон шароитида янги ноанъанавий ҳар хил рангли енгил тўлдирғичлар ишлаб чиқариш хилларини йўлга қўйиш керак бўлади.

Тоғ жинсларининг табиий кўринишлари

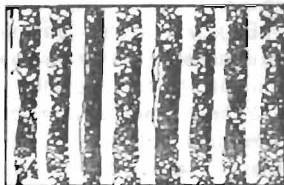


2.6-расм. Қатлам тузилишидаги метаморф тоғ жинси гнейс.

а)



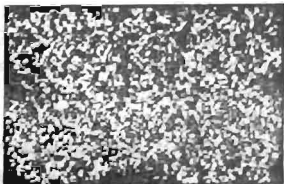
б)



в)



г)



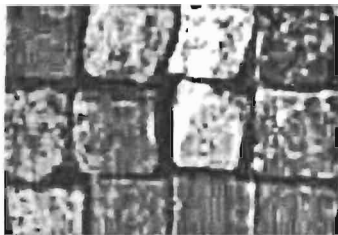
2.7-расм. Метаморф тоғ жинси мрамарларнинг фактураси:

а — тўлқинсимон; б — тарам-тарамли; в — эгзатсимон;

г — гадир-будир.



Чўкинди тоғ жинси — чақиқтош



Йўлбоп гранит тошлари



Чўкинди тоғ жинси — чиганоқ тош (ракушечник)



Чўкинди тоғ жинси — шагал (Гравий)



Чўкинди тоғ жинси — қумтош плитка



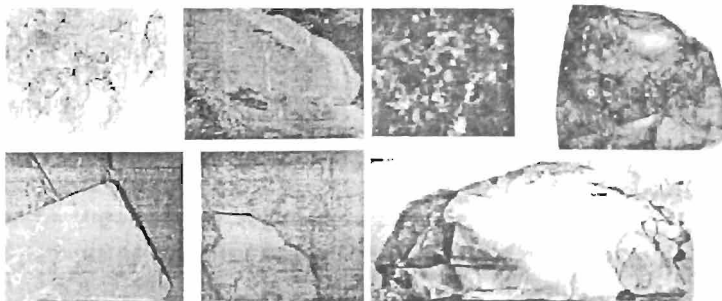
Чўкинди тоғ жинси — табиий гипс тоши



Магматик тоғ жинси — базальт

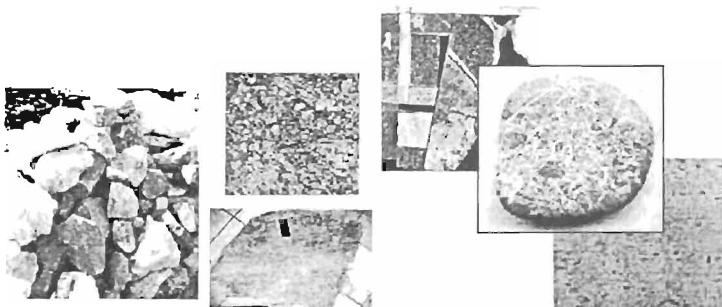
2.8-расм. Айрим тоғ жинсларининг кўриниши.

Курилишда кўп ишлатиладиган пардозбоп рангли тоғ жинслари



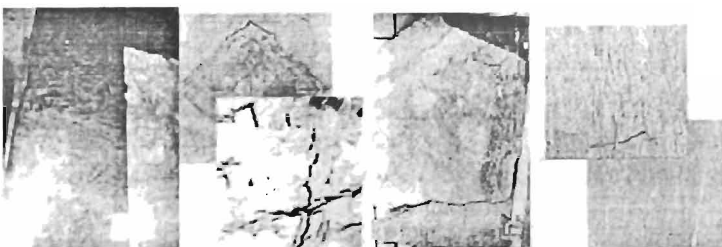
Сланец

Лабродорит



Кварцит

Брекчия

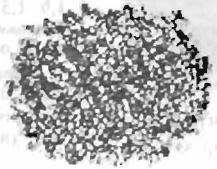
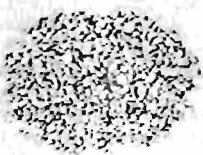


Мармар

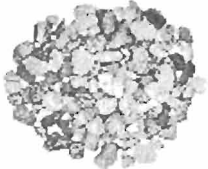
Оҳактош

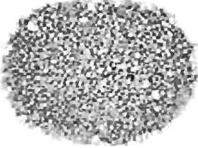
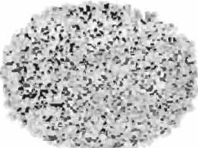
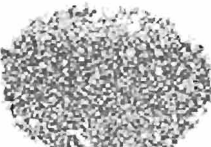
2.9-расм. Курилишда кўп ишлатиладиган пардозбоп
рангли тоғ жинслари.

**Безакли пардозбон бетон ва қоришмалар учун
қимматбаҳо рангли қум ва тошлар**

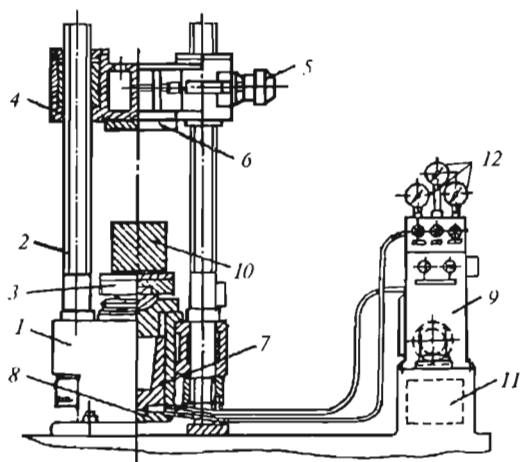
 Хар хил рангли гранит	Фракция 0,5–1,0 Фракция 1,0–1,5 Фракция 1,5–3,0 Фракция 3,0–6,0 Фракция 5,0–10	 Локланган «Борок» мармари	Фракция 3,0–10,0
 Яшма	Фракция 70–150	 Гранит «Ёнғоқ»	Фракция 20–40 Фракция 40–70

*2.10-расм. Безакли пардозбон бетон ва қоришмалар учун
қимматбаҳо рангли қум ва тошлар.*

 Магнезит	Фракция 20–40 Фракция 40–70	 Локланган серпентенит	Фракция 3–10,0
 Бўялган мрамар (пушти, сариқ, кўк, ҳаворанг)	Фракция 10–30 Фракция 20–40	 Ялтироқ кулранг слюда	Фракция 0–0,3

 Тўқ жигар рангга бўялган мрамар қуми	Фракция 0,5–1,0 Фракция 1,0–1,5 Фракция 1,5–3,0 Фракция 3,0–6,0 Фракция 5,0–10	 Сариқ рангга бўялган мрамар қуми	Фракция 0,5–1,0 Фракция 1,0–1,5 Фракция 1,5–3,0 Фракция 3,0–6,0 Фракция 5,0–10
 Пушти рангга бўялган гранит қуми	Фракция 0,5–1,0 Фракция 1,0–1,5 Фракция 1,5–3,0 Фракция 3,0–6,0 Фракция 5,0–10	 Тўқ кўк рангга бўялган мрамар қуми	Фракция 0,5–1,0 Фракция 1,0–1,5 Фракция 1,5–3,0 Фракция 3,0–6,0 Фракция 5,0–10

2.11-расм. Безакли пардозбол бетон ва қорималар учун қимматбаҳо рангли қум ва тошлар.



2.12-расм. 2ПГ гидравлик зичлагичнинг схемаси:

- 1—пўлат асос; 2—иккита пўлат устун; 3—қуйи таянч плита;
4—кўндаланг таянч; 5—электр двигателъ; 6—юқори таянч плита;
7—поршень; 8—цилиндр; 9—бошқарувчи пульт;
10—намуна; 11—мой учун идиш; 12—манометр.

Бино ва иншоот пойдевори асосини мустаҳкамлаш усуллари

Бино ва иншоотлар қурилишида заминни мустаҳкамлаш энг асосий ва-зифалардан биридир. Қурилиш асосан ер қазииш ишларидан бошлангани учун биз тупроқнинг хоссаларини билим зарур.

Тупроқнинг асосий физик ва механик хоссаларига зичлиги, намлиги, говаклиги, сув ўтказувчанлиги, мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, пластиклиги, сурилишга қаршилиги ва шу кабилар киради.

Тупроқ таркибида 5% гача намлик бўлса қуруқ тупроқ, 5–30% гача бўлса нам, 30% дан катта бўлса, ҳўл тупроқ дейилади. Тупроқ қанча нам бўлса уни қазиб олиш шунчалик қийин бўлади.

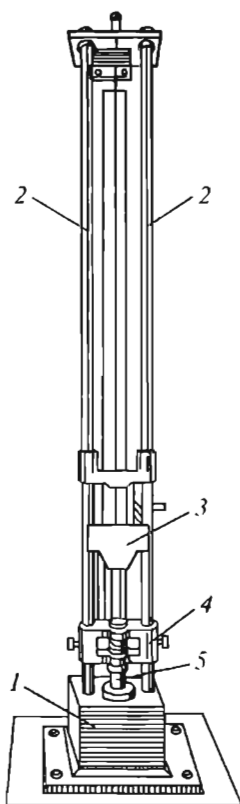
Тупроқнинг юк кўтариш хусусиятини ошириш учун уни турли усулларда мустаҳкамлаш мумкин. Буларга цементлаш, битумлаш, силикатлаш, смола билан шимдириш, электрокимёвий ишлов бериш, иссиқлик ёрдамида ишлов бериш ва шу кабилар киради.

Тупроқни силикатлашда суюқ шиша, натрийли алюминни диаметри 19–38 мм, узунлиги 1 м бўлган пўлат най билан 3–6 атм. босимда тупроқ шимдирилади. Бунда 1м гача бўлган диаметрда тупроқ мустаҳкамланади.

Цементлаш усулида цемент қоришма суюлтириладиган қўшилмалар билан диаметри 75 ммгача, узунлиги 1,5 м бўлган пўлат қувурча ёрдамида пойдеворнинг қуйи қисмига юбориб шимдирилади.

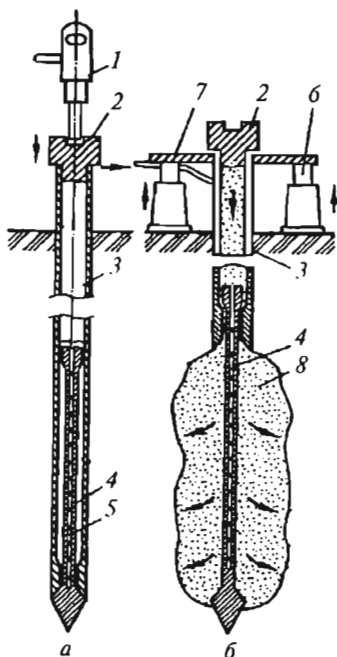
Натижада тупроқли бетон ҳосил бўлади (2.14-расм).

Агар пойдевор атрофини нам ва сув таъсиридан сақлаш керак бўлса, тупроқли замин битум эритмаси билан шимдирилади. Битумлаш учун пўлат най ёрдамида иссиқ битум 5–8 МПа босим остида юборилади.



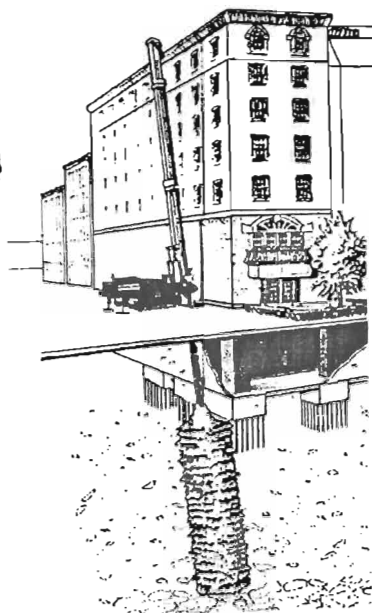
2.13-расм. Ашёларни зарбга бўлган мустаҳкамликка синашда ишлатиладиган Педра типдаги гурзи:

- 1—пойдевор,
2—юкни эркин бошқарувчи пўлат устунчалар,
3—намунага зарб билан тушадиган 2 кг ли юк,
4—зарб қабул қилувчи қисм,
5—намуна.



2.14-расм. Тупроқни заминни цементлаш усулида мустаҳкамлаш:

- а-инъектор;
 б-қоришмани юбориш жараёни;
 1-болға; 2-головка; 3-труба;
 4-қоришма;
 5-цементлаш учун тешиklar;
 6-домкрат;
 7-қоришма қуйиладиган жой;
 8-цементли сув билан мустаҳкамланадиган тупроқ.



2.15-расм. Заминни цементли богловчи қоришмалари билан қозиқ усулида мустаҳкамлаш.

Бунда битумнинг шимилиш жараёни бир неча марта амалга оширилади.

Тупроқни иссиқлик ёрдамида мустаҳкамлаш жараёнида 15 м чуқурликгача бўлган 20 см диаметрдаги қудуқчалар 2–3 м ораликда шахмат тартибида қазилади. Бу чуқурчаларга 50 МПа гача бўлган босим остида қиздирилган ҳаво юборилади. Ҳарорат 600–1100°C гача бўлиши мумкин.

Қуйдириш жараёни 10 кунгача давом эттирилиши мумкин. Бунда тупроқнинг мустаҳкамлиги 10 МПа гача ошади.

Заминни цемент қоришмаси билан инъекция ёрдамида мустаҳкамлаганда трубанинг диаметри 280 мм гача узунлиги 20 м гача бўлиши мумкин.

Бундай трубалардан цементли, цемент-қумли, цемент-бентонитли қоришмалар босим билан бино заминига сингдирилади. Инъекция усулга: қудуқни қазиш, уни қоришма билан тўлдириш, арматура каркасини жойлаш, қоришмани босим ёрдамида зичлаш жараёнлари киради (2.15-расм).

Тоғ жинсларига доир масалалар

1-масала. Оғирлиги 80 г бўлган нотўғри геометрик шаклдаги табиий тош намунасининг ўртача зичлиги аниқлансин. Парафин билан қопланган намуна сув муҳитида тортилганда унинг оғирлиги 39 г ни ташкил этади.

Намунанинг юзасини қоплаш учун зичлиги $0,93 \text{ г/см}^3$ бўлган парафиндан $m_n=0,75 \text{ г}$ сарф бўлади. Сувнинг зичлигини 1 г/см^3 га тенг деб олинг.

Ечиш: Намунага суртилган парафиннинг ҳажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$\rho_m = \frac{m_n}{V_n},$$

бу ерда:

$$V_m = \frac{m_n}{\rho_n} = \frac{0,75}{0,93} = 0,81 \text{ г/см}^3.$$

Намунанинг ҳажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$V_n = \frac{m - m_1}{\rho_{\text{св}}} - V = \frac{80 - 37}{1} - 0,81 = 42,19 \text{ см}^3$$

Табиий тош намунанинг ўртача зичлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$\rho_v = \frac{m}{V} = \frac{80}{42,19} = 1,89 \text{ г/см}^3.$$

2-масала. 10 т (10000 кг) сўндирилмаган оҳак олиш учун намлиги 5% тенг тоза оҳактошдан қанча керак бўлади?

Ечиш: 10 т (10000 кг) сўндирилмаган оҳак олиш учун қанча оҳактош пишириш зарурлигини аниқлаймиз:



$$100 (56 + 44)$$

$$X \text{ кг } 10 \%$$

$$X = 10000 \cdot 10 / 56 = 17850 \text{ кг.}$$

5% намликка эга бўлган оҳактош миқдорини аниқлаймиз:

$$17850 + (17850 \cdot 0,05) = 18742 \text{ кг.}$$



Алишер Навоий номидаги Опера ва балет театри биноси.

Умумий тушунчалар

Таркибида осон эрувчан темир оксидлари ва қийин эрувчан моддалар бўлган табиий тупроқни минерал қўшилмалар билан қориштириб тайёрланган буюмни юқори ҳароратда куйдирганда осон эрувчан моддалар эриб қолганларини ўзаро боғлайди ва натижада сопол ҳосил бўлади.

Курилишда ишлатиладиган сопол ашёлар зичлигига кўра икки гуруҳга бўлинади: говак ва зич. Говак сопол ашёларга сув шимувчанлиги 5% дан кўп бўлган буюмлар киради. Масалан, турли гиштлар, сирланмаган қоплама сопол плиткалар, оқава сувбоп ва дренаж қувурлар, черепица, керамзит, говакли сопол буюмлар ва ҳ.к. Зич сопол ашёларга сув шимувчанлиги 5% дан кам бўлган буюмлар киради. Бундай буюмларга сирланмаган, аммо эритиб қолипланган (йўл қурилишида ва қоплама тахталар сифатида ишлатиладиган клинкер, пол ва қоплама сопол тахталар), сирланган (бинонинг олди қисмини қоплашда ишлатиладиган пардозбоп гишт, қоплама сопол тахталар, оқава сув қувурлари) сопол буюмлар киради.

Сополбоп хом ашёлар

Курилишда ишлатиладиган сопол ашёларига асосан хом ашё сифатида энг кўп тарқалган соз тупроқлар қўлланилади. Сополбоп (кулолчилик) тупроқ таркибида каолинит, гидрослюда ва озгина кварц, дала шпати, темир оксиди, карбонатлар бўлган, майда заррачали чўкинди тоғ жинсидир.

Пиширилган ашёлар ва буюмлар тайёрлашда лойдан ташқари диатомит, трепел, опок ва қум каби жинслар ҳам кўп ишлатилади. Лойдан сопол буюмлар тайёрлаш учун тупроқнинг яроқли эканлиги, унинг кимёвий таркибига ва майда-йириклигига, пластиклик ва иссиққа чидамлилигига қараб аниқланади. Сопол ашёлари олишда лой таркибидаги оксидлар миқдори SiO_2 — 40...50%, Al_2O_3 — 40...50%, Fe_2O_3 — 9...15%, MgO — 0,9...4,0%, CaO — 0,5...2,5%, Na_2O ва K_2O оралиқда бўлиши керак. Оксидлар миқдорининг ўзгариши билан унинг физик-механик хоссалари, тузилиши ва ранги ҳам ўзгаради. Масалан, лой таркибида кремний (SiO_2) миқдори ортиб кетса, унинг

пластиклик хусусияти камаяди; гилтупроқ (Al_2O_3) сопол буюмларнинг рангини оқартиради ва иссиққа чидамлилигини оширади. Сопол буюмларнинг иссиққа чидамсизлигига ва унинг эриш ҳароратининг пасайишига сабаб ундаги темир оксиди (Fe_2O_3) миқдорининг кўпайишидир. Бундан ташқари сопол буюмларда Fe_2O_3 миқдори ўзгарса, уларнинг ранги оч бинафшадан тўқ қизилга айланиши мумкин. Лой таркибидаги магний ва кальций оксидлари (MgO , CaO) тез эрувчан модда бўлганлиги сабабли, улар сопол буюмларнинг ғоваклигини оширади, натижада уларнинг оғирлиги билан иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти камаяди. Лой таркибидаги натрий ва калий оксидлар эса (Na_2O , K_2O) буюмларнинг зичлигини оширади ва куйдириш ҳароратини камайтиради.

Сопол қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш технологиялари

Ҳозирги кунда сопол қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш самарали технологияси қуйидагича:

- лойни тайёрлаш ва қолиплаш усуллари: пластик (сув миқдори 18–28%), ним-қуруқ (сув 13...18%), қуруқ (намланиши 2...6%) ва шликер (сув 40%);
- қуритиш (90–100°C да 15–36 соат туннел хумдонда);
- куйдириш (900–1100°C да 30–70 соат туннел хумдонда).

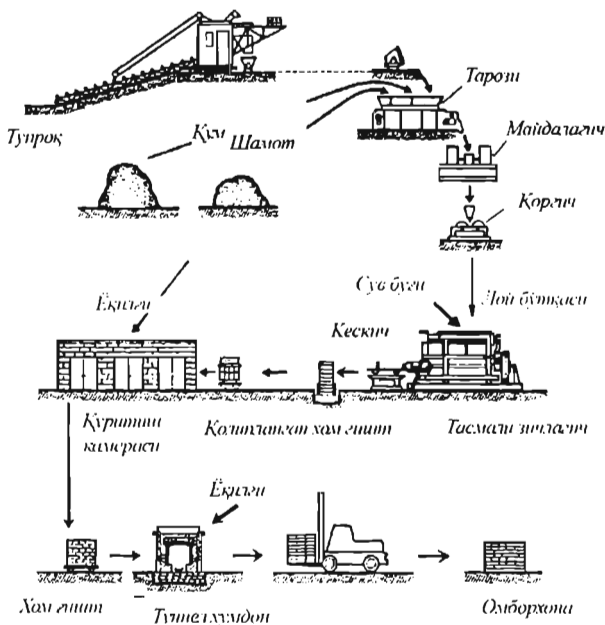
Оддий қурилиш гиштини пластик усулда ишлаб чиқаришни технологик схемаси 3.1-расмда кўрсатилган.

Юқори пластик усул. Тасмали зичлагич (шнеклар) ёрдамида лой қоришмасини пластик ҳолатда қолиплаш амалда жуда кенг тарқалган. Қоришма тайёрлаш учун келтирилган тупроқ лой қорувчи машинада 18–28% гача намланади ва бир жинсли пластик қоришма горизонтал ўққа ўрнатилган парраклар воситасида мундштук ўрнатилган тешикка томон босим билан итарилади. Хорижий зичлагич машиналари лойни 1,6–7,0 МПа гача босим билан лойни мундштукка итиради. Мундштукдаги тешик шакли ҳар хил буюмлар учун мосланган (3.2.-расм).

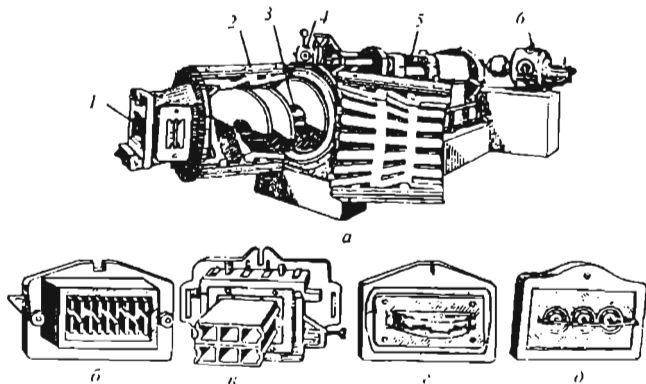
Зичлагичдан чиқаётган лой машинага ўрнатилган махсус пичоқ воситасида гишт узунлигига мослаб кесилади. Вакуум зичлагичнинг иш унуми соатига 5000 дан 10000 донагача етади.

Ўртача пластик лой билан қолиплаш усули пластик усулнинг бир туридир. Лойнинг намлигини 13–18% қилиб қориштирилади. Бундай усул билан лойни қолиплаганда катта қувватли зичлагичда 10–20 МПа босим билан итариб чиқаради.

Маълумки, хом ашё соз-тупроқ таркибида кварц, слюда, дала шпати каби тоғ жинсларидан ташқари, унда зарарли аралашмалар ҳам бўлиши мумкин. Бундай аралашмаларга, асосан, таркибида $CaCO_3$



3.1-расм. Сопол ғиштни пластик усулда ишлаб чиқариш технологик схемаси.



3.2-расм. Лентали зичлағич ва унга ўрнатиладиган мундштуқлар: а-зичлағичнинг умумий кўриниши; б, в, г, д-бўшлиқли ғишт, томбол черепица, қувур учун мундштуқлар; 1-лойни зичлағичдан чиқиш жойи; 2-зичлағич цилиндр; 3-шнекли ўқ; 4-сўргич (вакуум); 5-лойни қабул қилиш йўли; 6-редукторли электродвигатель.

кўп бўлган бўр, доломит каби жинслар киради. Лой таркибидаги СаО буюм куйдирилгандан кейин ҳам унда эркин ҳолатда қолади ва буюмга сув таъсир этганда у тез суръатда сўнади. Кейин ҳосил бўлган Са(ОН)₂ кристалланиб унинг ҳажми кенгайди, натижада буюмда майда дарзлар ёки ёриқлар ҳосил бўлади.

Лойнинг муҳим хусусиятларидан яна бири унинг пластиклигидир. Қум, шамот, тўйинган тошқол, тошқўмир ёки торф кули лойнинг пластиклигини камайтиради Бундай қўшилмалар лой қоришмасининг қуриши вақтида киришишини камайтиради. Масалан, лой пластик бўлганда, у **қуригандан кейин 12% га киришса**, юқоридаги қўшилмалар билан тайёрланганда эса унинг киришиши 2—6% га камаяди.

Сопол буюмларни куйдириш ҳароратини камайтирувчи қўшилмалар ёки флюсларга дала шпати, пигментлар, шиша майдаси, кварц ва бошқалар киради. Буюмнинг говаклигини ошириш учун унга лойли мергель, тўйинган доломит, бўр, ёғоч қипиғи, тошқўмир майдаси, туйилган кокс, торф чанги ва бошқалар қўшилади. Лой қотишмасидан ишланган буюмнинг юқори ҳарорат таъсирида эгилмасдан ўз шаклини ўзгартмаслик хусусияти сопол буюмларнинг **ўтга чидамлилиги** деб аталади.

Лойлар ўтга чидамли (эриш ҳарорати 1580°C дан юқори), қийин эрувчан (эриш ҳарорати 1580—1350°C) ва осон эрувчан (эриш ҳарорати 1350°C дан паст) хилларга бўлинади.

Ғиштбоп тупроқ таркибида каолинит, гидрослюда, монтмориллонит, озгина кварц, карбонат ва тсмир оксидлари бўлган, ҳар хил йирикликда минерал заррачалари аралашган чўкинди тоғ жинсидир. Оддий ва эритиб олинган (клинкер) ғишт, деворбоп блоклар, томбоп черепица, пардозбоп плиткалар, енгил сопол тўлдиргичлар (керамзит, аглопорит) қурилишда кенг ишлатилади. Шунингдек, тўғон ва йўл қурилиш иншоотларини сув таъсиридан сақлаш, ғишт теришда ва сувоқбоп қоришмалар, хом ғишт, сомонли деворбоп блоклар, пахса ва бошқа мақсадларда ҳам ғиштбоп тупроқни ишлатиш мумкин.

Ўтга чидамли лой асосан каолиндан, бирозгина кварц, дала шпати, гидрослюда, карбонат ва бошқа аралашмалардан ташкил топган майда заррачали сочиловчан чўкинди тоғ жинсидир. Асосан конструкцион (шамотли) ва термоизоляция (енгил) ашёлари, шунингдек юқори ҳарорат таъсирида бўладиган деворбоп ғиштларни теришда, сувоқ қоришмалари сифатида, ҳамда чинни, фаянс, сопол ва бошқа ўтга чидамли ўчоқлар қуришда кенг ишлатилади. Умуман, сопол буюмларни сифатини яхшилаш мақсадида хом ашё қоришмасига кварц куми, шамот, тошқол, куйдирганда ёниб кетадиган органик қўшилмалар (қиринди, кўмир чанги ва ҳ.к.) қўшилади. Шамот ғишт — бу ўтга чидамли ва қийин эрувчан алюмосиликатли тупроқни пишириб олинган деворбоп ашё.

Кремнеземли (динас) ўтга чидамли тупроқ қоришмасида SiO_2 93% дан кам бўлмаслиги керак. Иссиққа чидамлилиги — 1670—1790°C. Темир ва шиша эритиш ўчоқлари деворларини қоплашда ишлатилади.

Алюмосиликатли ўтга чидамли сопол буюмлар 3 гуруҳга бўлинади:

1-ярим нордон (SiO_2 —93%, Al_2O_3 —28%) ўтга чидамлилиги — 1610—1710°C;

2-шамотли ашёлар (Al_2O_3 — 30—40%) ўтга чидамлилиги — 1580—1730°C;

3-серглиноземли ашёлар (Al_2O_3 —45%) ўтга чидамлилиги — 1820—1860°C.

Магнезиал сопол буюмларнинг (MgO — 80—85%) ўтга чидамлилиги — 2000°C га тенг, **хромли** буюмлар эса 1800—2000°C да бузилмайди.

Чинни ва фаянс (хом ашё — чанг аралашган тупроқ) қоришмасини тайёрлашда таркибида асосан каолинит минерали бўлган тоғ жинси каолин ишлатилади. Барча нозик сопол ашёлари таркибини асосан дала шпати (микролин ва бошқалар) билан кварц ташкил этади. Қўшимча хом ашёлардан — кварц қуми, шамот, тошқол кабилар лойни пластиклигини камайтиради. Киришишини камайтириш ва қолиплашга қулай лой олиш учун юқори пластик тупроқ қўшилади. Сопол буюмлардан ҳар хил қоплама плиткалар ва кислотага чидамли ашёлар олиш учун суюқ шиша ёки ишқорни кумга қориштириб асосий қоришмага қўшилади.

Сопол буюмларни жозибали қилиш учун уларнинг юзасига **глазур** (немисча — шиша) суртилади. Сопол буюмга қалинлиги 0,15—0,3 мм қилиб суртилган глазур эриш ҳароратигача (1100—1300°C) қиздирилади. Агар глазур осон эрувчан бўлса, у ҳолда 900—1100°C гача қизидирилади. Эриган глазур сопол буюм юзасида 0,13—0,28 мм ли шишасимон сирга айланади.

Глазурлар ялтироқ ва ялтироқмас бўлади. Ялтироқ глазурни ранг берувчи оксидлар қўшиб қиздирилади. Ялтироқмасларига эса, пигментлар қўшилади. Шунингдек, глазурлар рангли ва рангсиз бўлади. Ранглигига 2—15% темир оксидлари кобальт (ҳаво ранг), хром (кўк), марганец (жигарранг) кабилар қўшилади. Рангсиз глазурларга қалай, сурма, рух қўшилади. Глазурлар темир сиртига суртиб эритилса эмал деб аталади.

Қийин эрувчан глазур, мустаҳкам қопловчи ашёлар сифатида санитар-техник сопол буюмларини ишлаб чиқаришда агрессив муҳитлар таъсирига чидамликни оширади.

Бундай буюмларга ванна, раковина ва бошқалар киради. Улар фаянс, фарфор ва шу кабилардан тайёрланади.

Санитар-техник сопол буюмларининг таркибидаги хом ашёлар миқдори 3.1-жадвалда келтирилган.

Санитар-техник сопол буюмлари учун хом ашё таркиби

Таркиби	Микдори, %		
	фаянс	ярим фарфор	санитар-техник фарфор
Оловбардош тупроқ ва каолин	55—60	48—50	45—50
Кварц	40—50	40—45	30—35
Дала шпати	5—10	7—12	18—22

Фаянснинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 100 МПа гача ва сув шимувчанлиги 12% дан кам бўлса, мос равишда ярим фарфорники, 150—200 МПа ва 5% дан кам, фарфорники эса 500 МПа гача ва 1% дан кам бўлади.

Илмий изланишлар натижасида ядро энергетикаси, машинасозлик, электрон ва ракета технологияларига мос хоссаларга эга бўлган махсус сопол буюмлар ишлаб чиқарилмоқда.

Сопол буюмларни янада жозибали, чиройли бўлиши учун улар юзаси ангобли оқ ёки ҳар хил рангли тупроқ куйқаси билан 0.25—0.44 мм гача қалинликда суртилади.

Оқ рангли ангоб қиздирилган оқ тупроқдан, рангли ангоб эса тупроққа обдон туйилган минерал бўёқ ёки синтетик пигментлар қўшиб тайёрланади.

Пардозбоп гишт — тўғри шаклдаги, юзалари силлиқ ва бир хил рангли қоплама сопол ашёдир. Пардозбоп гишт юзаси текис, тарам-тарам ва ботиқ чизиқли, дона-доноли сирти тўқ ва оч қизил, жигаррангларда бўлади.

Бир бутун ёки ичи бўшлиқли шаклда ҳўл ёки ним қуруқ усулда ишлаб чиқарилади. Бундай гиштни енгил, иссиқни кам ўтказувчан бўлиши учун лойга қипиқ ёки кўмир кукуни қўшиб куйдирилади ва ғовакли пардозбоп гишт олинади.

Ташқи девор қуришда зичлиги 840кг/м³ га тенг бўлган йирик ўлчамли сопол тошлари (510х260х219мм) ҳам ишлаб чиқарилади. Музлашга чидамлилиги 25 циклдан кам бўлмаслиги керак.

Икки қатламли гишт — қизил тупроқли лойни қолиплаб юзасига 3—5мм қалинликда оқ лой билан қопланган пардозбоп сопол ашё.

Катта ўлчамли сопол плиткалар (1000х1000х6...10мм) бино фасадини қоплашда темир сим қисқичлар ёрдамида ишлатилади.

Сопол гранит — жуда зич, кристалли, шишасимон ва гранитга ўхшаш девор ва полларни қоплашда ишлатилади.

Лойни 50 МПа босим билан қолиплаб, 1250°C ҳароратда куйдириб олинади. Плиткаларнинг ўлчами 200x200мм дан 300x300 мм гача, қалинлиги 7,5 дан 12мм га тенг.

Йўлбоп клинкерли гишт – қийин эрувчан лойни юқори ҳароратда эритиб 220x110x65 ва 220x110x78мм ўлчамларда қолиплаб олинади. Маркаси М1000, М600 ва М400, музлашга чидамлилиги 100 цикл, сув шимувчанлиги 2–6% га тенг бўлиши керак. Саноат бино полларини, кўприк, йўлка ва канализация коллекторларини қуришда ишлатилади.

Оқава сув қувурлари – ўтга чидамли тупроқ ва махсус қўшилма (шамот кукуни) қолиплаб 1250–1300°C да куйдирилган чидамли сопол буюм. Унинг ички ва ташқи юзаси кислотага чидамли глазур билан қопланган.

Кислотага чидамли сопол буюмлар (гишт, плитка) таркибида карбонат, олтингугурт, гипс бўлмаган лойни ҳўл усулда қолиплаб куйдириб олинади. Ксиқ=15–30 МПа, кислотага чидамлилиги – 96–98%, W=6–9%.

Сантехника сопол буюмлари (ванна, раковина, унитаз ва б.) – тиниқ оқ тупроқ, каолин, кварц ва дала шпатларидан ташкил топган тупроқни 1300°C да куйдириб олинади (3.2-жадвал).

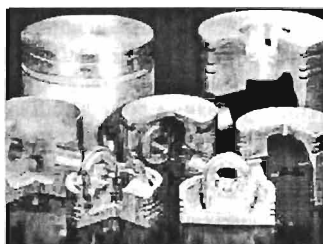
3.2-жадвал

Сантехника сопол буюмлари таркиби

Таркиби	Миқдори, %		
	Фаянс	Чиннисимов	Сантехника чинниси
Ўтга чидамли тиниқ оқ тупроқ ва каолин	55–60	48–50	45–50
Кварц	40–50	40–45	30–35
Дала шпати	5–10	7–12	18–22

Фаянснинг мустаҳкамлик чегараси 100 МПа, W=12%. Чинни сопол буюмлариники эса 500 МПа гача, W=1% га тенг.

Сопол темирдан (металлокерамика) ишланган ўта мустаҳкам, чидамли машина мотори ва эҳтиёт қисмлар амалиётда қўлланилди ва бу ихтиро саноат ходимларида катта қизиқиш уйғотмоқда (3.3-расм). Бунда, асосан ўтга чидамли сопол плитка учун ишла-



3.3-расм. Сопол-темирдан ишланган машина мотори ва эҳтиёт қисмлар.

тиладиган хом ашё обдон тўйилиб пўлат қипиғи аралаштирилиб, юқори босимда зичланади ва эригунга қадар ҳарорат кўтарилади. Ҳосил бўлган буюм ўтга, зарбга ва ишқаланишга чидамли бўлади.

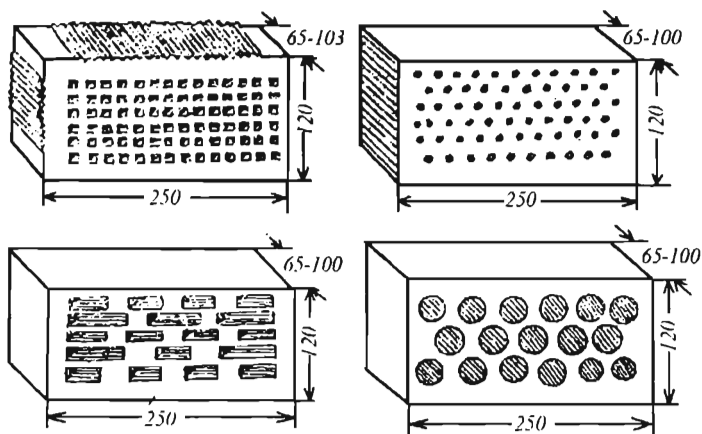
Кўп тешикли ғишт. Бундай ғиштлар учун хом ашё сифатида тупроқ ёки трепел тоғ жинсли тупроқ ишлатилади. Кўп тешикли ғиштлар ҳар хил шаклда чиқазилади. Кўпинча тўғри бурчакли параллел-пипед шаклидаги, қалинлиги бўйлаб кўп тешикли (31 тадан 105 тагача) деворбоп ғиштлар чиқарилади. Ишлаб чиқаришда кўп тешикли ғиштлар нам ва ним қуруқ усулда қолипланади. Томонларининг ўлчами оддий ғиштга нисбатан катта бўлади. 3.4-расмда томонларининг ўлчами 250х120х65, 250х120х88 ва 250х120х103 мм га тенг бўлган нам усулда қолипланган кўп тешикли ғиштлар кўрсатилган. Уларнинг зичлиги 1300 кг/м³, сув шимувчанлиги эса масса бўйича 18% дан ошмайди.

Нам усулда қолипланган кўп тешикли ғиштлар сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўйича 4 та маркага бўлинади: 75, 100, 125 ва 150. Беш бурчак томонли чуқурчалар қилиб ишланган ғиштлар одатда ним қуруқ усулда қолипланади. Беш томонли чуқурчалардан иборат бўлган ғишдан терилган деворда вертикал узун тешиклар бўлмайди. Кўп тешикли ғиштларни -15°C да 15 марта музлатиб, эритилганда бузилмаслиги керак.

Енгил вазнли қурилиш ғишти. Бундай ғиштларни ёнувчан қўшилмалар аралаштириб қолипланади. Ёнувчан қўшилмалар сифатида ёғоч қириндиси тўйилган тошкўмир майдаси ва тўйилган торф ишлатилади. Юқори ҳароратда лойдаги ёнувчан қўшилмалар ёниб, ўрнида ғоваклар ҳосил бўлади ва ғишт вазни енгиллашади. Ҳажм оғирлиги бўйича енгил вазнли ғишт уч синфга бўлинади яъни, синф А-700 дан 1000 кг/м³ гача, Б-1000 дан 1300 кг/м³ гача, В-1300 дан 1450 кг/м³ гача. Мустаҳкамлиги бўйича А синфи — 75, 50, 35, Б синфи — 75, 50 ва В синфдагиси эса 100, 75, 50 маркаларга бўлинади (3.4-расм).

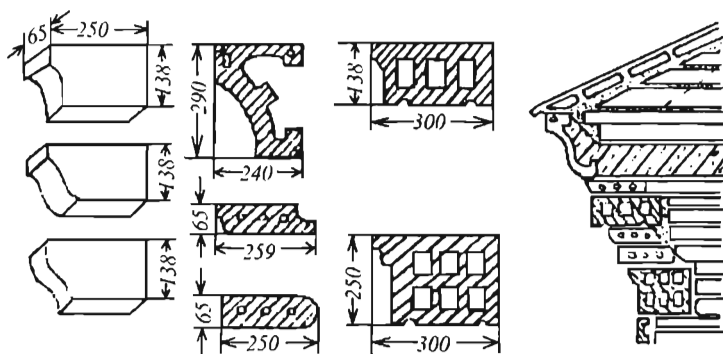
Йирик ковакли деворбоп тошлар. қурилишда узунлиги 250—290 мм, эни 120—190 мм ва қалинлиги 138—288 мм бўлган сопол тошлар кўплаб коваклар ҳисобига кам ҳажмий массага эга бўлади. Йирик ковакли сопол тошлар тик ёки горизонтал ковакли қилиб чиқазилади. Қурилишда коваклари тик жойлашган сопол тошлар кўп ишлатилади. Аммо бундай тошлардан терилган деворга қоришма кўп кетади. Коваклари тик жойлашган тошлар 150, 125, 100, 75 маркаларда чиқазилади. Зичлиги 1400 кг/м³ дан катта, сув шимувчанлиги 65 дан кам булмайди.

Сопол тошларнинг оғирлигини камайтириш мақсадида лой қоришмасига ёнувчан қўшилмалар аралаштирилган тошқол қўшилади. Оддий ғишт билан терилган деворнинг қалинлиги йирик



3.4-расм. Енгил вазили кўп тешикли ғиштлар.

ковакли тош билан терилганга нисбатан 20–25% кўп булади. Юзи 1 м² бўлган бундай деворнинг оғирлиги оддий қурилиш ғишдан қурилганга қарарганда тахминан икки марта кам бўлади. қурилишда, айниқса етти ва ўнта тешикли тошлар шунингдек, бошқа хил деворбоп профилли ғиштлар (3.5-расм) кўплаб ишлатилмоқда.



3.5-расм. Профилли деворбоп ғиштлар ва қисмлар.

Самарали деворбоп қурилиш ғишларига тупроқ таркибида дио-томит, трепел тоғ жинслари бўлган узлуксиз ғовакли ва бўшлиқли тошлар киради. Бундай ғишларнинг афзаллиги шундан иборатки,

улар ишлатилганда деворнинг қалинлигини ва хом ашё харажатини (40%) камайтириш мумкин, ҳамда транспортга кетадиган маблағ тежаллади.

Шунингдек, энг муҳими иншоот оғирлигини камайиши ҳисобига Ўзбекистон худудига оид зилзила таъсирига бардошлиги ошали.

Барча хорижий давлатларда ишлатиладиган деворбоп сопол ашёлар катта-кичиклиги, шакли ва хоссалари бир хил эмас. Чет давлатларда чиқариладиган ғиштларнинг маркаси 125...600 га тенг. Масалан, Олмония стандартларига кўра деворбоп оддий ва самарали ғиштлар 14 хил ўлчамда (240x115x52...490x300x238) ва М40 дан М280 маркаларда чиқарилади.

Айниқса, енгил вазндаги бўшлиқли 13 та ҳар хил ўлчамли, маркалари М20 дан М280 гача бўлган деворбоп ғишт ва тошлар ишлаб чиқарилади. Зичлиги 600...1000 кг/м³ га тенг бўлган бундай юқори мустаҳкам ғишт ва тошларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 360, 480 ва 600 МПа га тенгдир. Биноларни ички пардадеворларини қуришда ўлчамлари 330x170x40 мм га тенг бўшлиқли ғишт, тош ва плиталар ишлатилади.

Хорижий давлатларда бир томонига ариқчали шакл берилган, умуман қоришма ишлатмасдан девор қуришга мўлжалланган ғиштлар ишлаб чиқарилаётгани маълум. Бундай ғиштлардан катта ўлчамдаги блоклар, товушдан сақловчи ғиштлар ва бошқа деворбоп буюмлар ишлаб чиқарилмоқда.

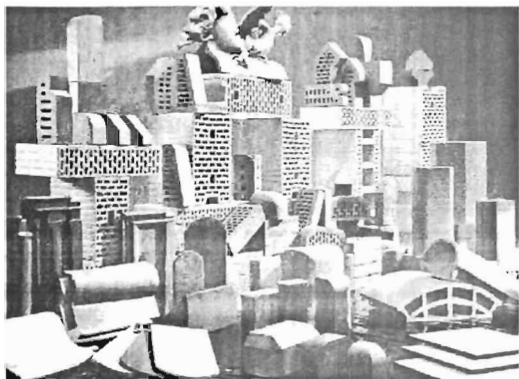
Масалан, шу кунларда Голландиялик мутахассислар ғишт учун елим ишлаб чиқаришни йўлга қўйдилар. У ғиштни цементга нисбатан жуда мустаҳкам ушлайди. Натижада, девор ўта мустаҳкам бўлиб, ғишт терувчиларнинг иши эса янада енгиллашади, яъни одатдаги ғишт теришда цемент қоришма қатлами 1 сантиметрдан кам бўлмасди, бироқ янги усулда эса елимнинг қалинлиги атиги 2 миллиметр бўлса бас.

Қурилишда ишлатиладиган сопол буюмларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 3.3-жадвалда келтирилган.

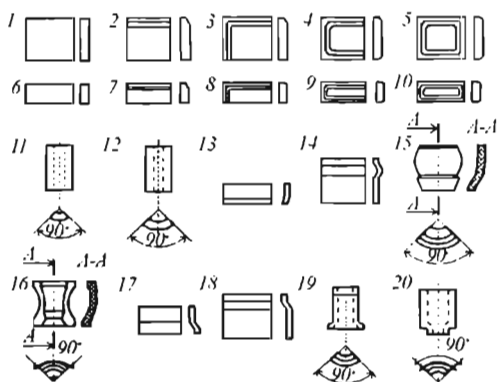
Ашё номи	Хом ашё	Ишлаб чиқариш жараёnlари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
Говак сопол	Тупроқ, лой, говак ҳосил қилувчи қўшилмалар.	Юқори ҳароратда хом ашёни 1350—1500°C да пишириб олинади.	Суп шимувчанлиги 5% дан кўп.	Фишт, черепица, сирланмаган буюмлар сифатида ишлатилади.
Пяшиқ фишт	Таркибида SiO_2 —40...50%, Al_2O_3 —40...50%, Fe_2O_3 — 9...15% ва MgO , CaO , Na_2O , K_2O бўлган соз тупроқ ва турли қўшилмалар.	Хумдонда 1100—1500°C ҳароратда пиширилади.	Ўлчамлари 250x120x65 ёки 250x120x88 мм. $R_{\text{сик}} = 7,5—30$ МПа. $R_{\text{д}} = 1,8$ МПа. $\rho = 1,7—1,9$ г/см ³ $\lambda = 0,7—0,85$ Вт/м°C.	Юк кўтарувчи ва тўсувчи деворларни теришда ишлатилади.
Еяғил говакли фишт	Осон эрувчан соз тупроқ ва турли ёнувчи қўшилмалар — қипиқ, торф, тошкўмир кули.	Хумдонда 950—1000°C ҳароратда пиширилади.	Ўлчамлари 250x120x65 ёки 250x120x88 мм. $R_{\text{сик}} = 3,5-10$ МПа. $\rho = 0,7-1,45$ г/см ³ Деворни оғирлигини 20% гача камайтиради.	Енгил деворлар теришда ишлатилади.
Сопол плитка	Осон эрувчан ва ўтга чидамли соз тупроққа кварц қуми ва фаянс қоришмаси, глазурь ва турли қўшилмалар.	Хумдонда 1000—1100°C юқори ҳароратда пиширилади. Расм юзага мустаҳкам ёпишиши учун электр хумдонда 700—780°C да қиздирилади.	Ўлчамлари 150x150x6...10 мм Музлашга чидамлилиги 25 цикдан кўп. Суп шимувчанлиги 14% гача.	Деворларни ташқи ва ички юзаларини қоплашда, пардозбоп ашё сифатида ишлатилади.

1	2	3	4	5
Сопол черепица	Соз тупроқ ва турли қўшилмалар.	У нам усулда тайёрланган лой қоришмасини пухта ишлаб штамплаш йўли билан зичловчи машинада олинади.	Ўлчамлари 333х200 ёки 160х155 мм. $R_{сик}=70$ МПа. Муз.чидам. 25 циклдан кўп.	Том ёпишда 1м ² юзага лентасимон черепицадан 40 та қолган хилларидан 14—20 дона кетади.
Мозанка ва сигран	Юзаси сир билан қопланган шиша плиткалар хром оксиди қўшилган темир тошқол ва шишабоп хомашё эритиб сигран олинади.	Шишабоп хомашёни 1350—1500°C да эритиб қалинлиги 5 мм ли шиша тахтаси майда бўлақларга маълум ўлчамларда бўлинади ва юза қисмига хар хил рангли суртилган глазур (сир)ни яна 950—1100°C да эритилади.	Хоссалари шиша буюмларига ўхшаш.	Бинонинг ташқи ёки ички юзаларини қоплашда ишлатилади. Шиша кристалл ҳолаттача куйдирилиб юзасига тасвир берилса сигран отинади.
Ситал	Шишабоп хомашё эритмасини кристалланишидан ҳосил бўлади.	Шиша шихта эритилади (1700°C), қолипланади, қиздирилади. Кристалланиш жараёни қолиплашда рўй беради. (1300°Cда қиздириш — 3 соат, 740°C гача совитиш 1,3 соат, 1050°C — яна қиздириш — 1,5 соат ва совитиш).	$\rho = 2,6-2,9 \text{ г/см}^3$. $R_{сик}=800-1000$ МПа $R_{гг}=100-225$ МПа $W=0\%$. Кислотага чидамлилиқ коэффициентини 0,98—0,99. Ранги — қора, кўк ва оқ.	Пардозбоп ситал тахта, кислотага чидамли буюмлар олишда ишлатилади.
Тошқол ситалл	Темир рудасини эритганда чиқадиган тошқол эритмасига кварц куми ва темир сульфиди аралашмасини қўшишдан ҳосил бўлади.	Шиша шихта эритилади (1300—1700°C), қолипланади, қиздирилади. Кристалланиш жараёни қолипланишда рўй беради. (1300°Cда қиздириш — 3 соат, 740°C гача совитиш 1,3 соат, 1050°C — яна қиздириш — 1,5 соат ва совитиш).	$\rho = 2,6-2,8 \text{ г/см}^3$. $R_{сик}=500-650$ МПа $W=0\%$ Ишқаланиш 0,01 г/м ² .	Пардозбоп ситал тахта, кислотага чидамли буюмлар олишда ишлатилади.

1	2	3	4	5
Глазурь	80—90% кремний каолин бирикмаси, дала шлати, ишқор тузи, қўрғоштин оксиди, бора кислотаси ва 15% темир оксидлари.	Шишасимон қоплама юқори ҳароратда 900—1300°C да пишириб олинади.	Сопол ашёларнинг сув шимувчанлиги камайтиради, мустаҳкамлигини оширади. Глазурь қатлам қаллиқлиги 0,15—0,28 мм.	Сопол буюмларни қоплаш учун ишлатилади.
Ангоб	Таркиби: рангли ёки оқ лой —80%, туйилган шиша қоллиғи—13...20%, минерал ранг-5...7% ли соғ тупроқ, пигментлар.	Сополли буюмларни пишириш жараёнида эримаган хира қоплама ҳосил қилади.	Буюмларнинг юзаси чидамлилигини оширади.	Сопол буюмларни қоплаш учун ишлатилади.
Керамик бўёқ	Графит, темир, хром оксиди, қўрғоштин ва глазурь.	Хомашёни 1300-1450°C да эритилади ва сопол буюм юзасида глазурь билан бирикиб қатлам ҳосил қилинади.	Буюмларнинг юзаси чидамлилигини оширади.	Сопол буюмларни қоплаш учун ишлатилади.
Майолик плитка-лари	Мерселли ва енгил эрувчан соз тупроқ, ҳамда 20% бўр.	Хумдонда юқори ҳароратда ниширилади.	Ўлчамлари 150x25...150 мм. қаллиқлиги 6 мм. W=16% гача.	Депор ва ҳовуз юзасини қоплашда ишлатилади.
Сопол қувур	Оловбардош тупроқ, шамот ва қум.	Пластик усулда тайёрланади. Хумдонда 1300-1450°C да пишириб олинади. Сўнг глазурь суртиб яна қиздирилади.	Узунлиги 1,2...6 м гача, диаметри 150...600 мм. 0,2 МПа босимда сув ўтказмайди. Кислотага чидамлилик коэффициенти — 0,9. W=8% гача.	Оқша ва ифлос суюқлик учун қувур сифатида ишлатилади.

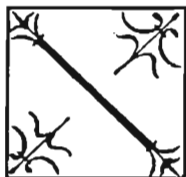


3.6-расм. Деворбон сопол ашёларнинг асосий хиллари.

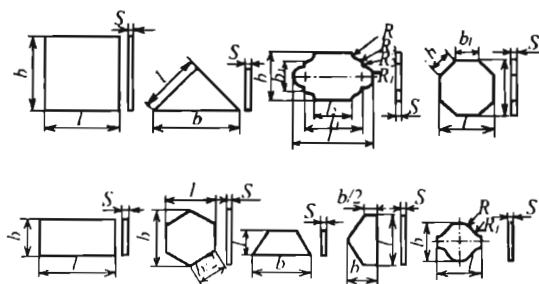


3.7-расм. Ички деворларни қоплашда ишлатиладиган сопол плиткаларнинг хиллари:

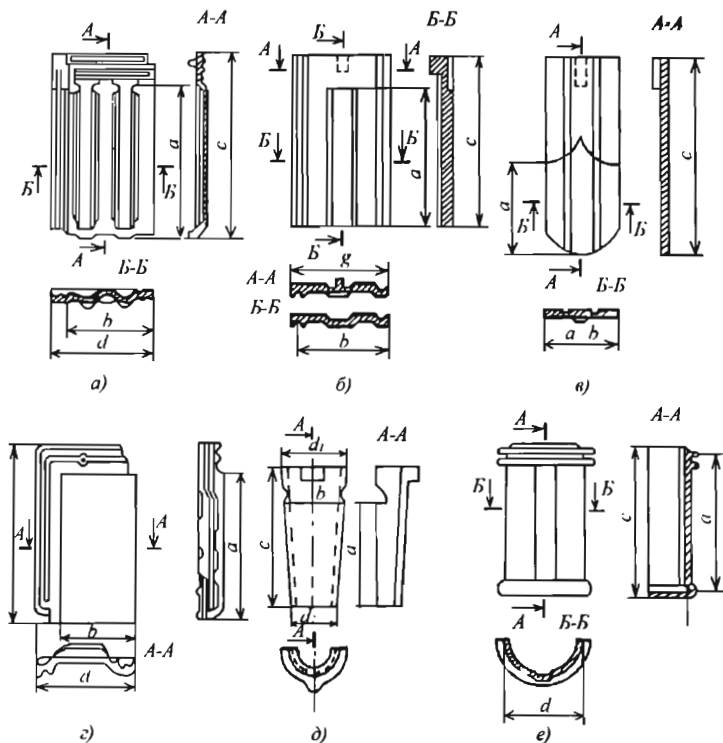
1...5 — квадратли; 6...10 — тўртбурчакли; 11, 12 — шаклдор бурчакбон; 13...16 — шаклдор карнизбон; 17...20 — шаклдор часнак (плинтусбон).



3.8-расм. Ички ва ташқи деворларни қоплашда ишлатиладиган пардозбон сопол плиткалар.



3.9-расм. Полларни қоплашда ишлатиладиган сопол
плитка хиллари.

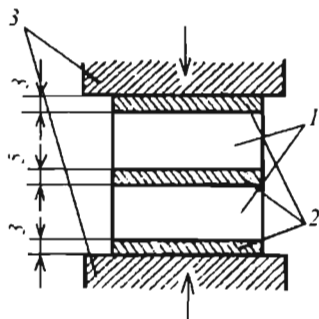


3.10-расм. Сопол черепица:

a — штампланган пазовая; *б* — тасмасимон пазовая;
в — тасмасимон текис; *г* — штампланган голландия;
д — штампланган мунк; *е* — штампланган коньковая.

Ғиштнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини (маркасини) аниқлаш

Асбоб-ускуналар: синаладиган намуналар, чизғич ёки штангенциркуль, гидравлик зичлагич, 300 маркали портландцемент, куракча ва ости доира шаклидаги туноқа идиш, сим мўй қалам.



3.11-рasm. Оддий ва фасадбop пишиқ ғиштни сиқилишга синаш схемаси.

- 1—бири иккинчисининг устига қўйилган яримтали ғишт,
- 2—цемент бўтқа,
- 3—гидравлик зичлагичнинг юқори ва қуйи таянчи.

Тажириба тартиби. ўлчамлари 65x120x250мм ли оддий пишиқ ғишт ва пластик ҳамда ярим пластик усулда қолиплаган фасадбop пишиқ ғишт намуналарининг ҳар бири пўлат арра билан тенг иккига бўлинади ва уларни бир-бирининг устига қўйиб, цемент бўтқаси билан (5мм қалинликда) ёпиштирилади (3.11-рasm).

Бунда арраланган томонлари алмаштириб қўйилади; ёпиштирилган ғиштнинг юқори ва қуйи сирти 3мм қалинликда цементланади ва 5—7 кун табиий муҳитда сақлангандан кейин сиқилишга синалади. Агар пластик ва ярим пластик усулда қолиплаган турли шаклдаги чуқурчали пишиқ ғишт ёки кавак фасадбop сопол тошларнинг сиқилишга

мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш керак бўлса, синаш учун намуналар қуйидагича тайёрланади.

Иккита бутун ғишт бир-бирининг устига 5 мм қалинликдаги цемент бўтқа ётқизиб ёпиштирилади. Бунда иккита ғиштдаги чуқурчалар пастга қаратилган бўлиши керак. Куч тушадиган сирт эса, шу цемент бўтқаси билан ўзаро параллел қилиб 3—4 мм қалинликда сувалиши лозим.

Йирик кавакли сопол тошларни сиқилишга синаш учун ишлатишга келтирилган ҳар бир партиядан намуна сифатида биттадан ғишт олинади. Йирик кавакли сопол тошлар девор қуришда қандай терилса, синашда ҳам гидравлик зичлагичга шундай қўйилади. Синашдан 5—7 кун олдин бундай тошларни куч тушадиган сиртига цемент бўтқаси 3 мм қалинликда суркалади.

Тайёрланган намуналар сиқилишга гидравлик зичлагичда синалади. Бузувчи куч P нинг куч тушаётган намуна юзаси F га нисбати сопол буюмнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди.

Сиқилишга бўлган ўртача мустаҳкамлик чегараси кўрсаткичи орқали ғиштнинг маркаси аниқланади. Масалан, ғиштни синаш

натижасида унинг $R_{\text{снк}}=80$ дан 95 кг/см^2 оралиғида бўлса, гиштнинг маркаси 75, $R_{\text{снк}}=95$ дан 160 кг/см^2 гача оралиқда бўлса унинг маркаси 100 бўлади ёки $R_{\text{снк}}=160-190 \text{ кг/см}^2$ бўлса унинг маркаси 150 деб олинади ва ҳ.к.

Сопол буюмларига доир масала

1-масала. 10 т лойдан қанча оддий пишиқ гишт олиш мумки? Лойнинг намлиги 12%, пиширилганда куруқ лой оғирлигига нисбатан 8%, гиштнинг ўртача зичлиги 1720 кг/м^3 .

Ечиш: пиширишдан сўнг лойнинг оғирлиги қуйидагича бўлади:

$$10000 \cdot 1,1 \cdot 1,08 = 8418 \text{ кг},$$

бу ерда: 1,1 ва 1,08 — намлик ва қиздиришдаги йўқотишларни ҳисобга олади.

1000 дона гиштнинг ҳажмини аниклаймиз:

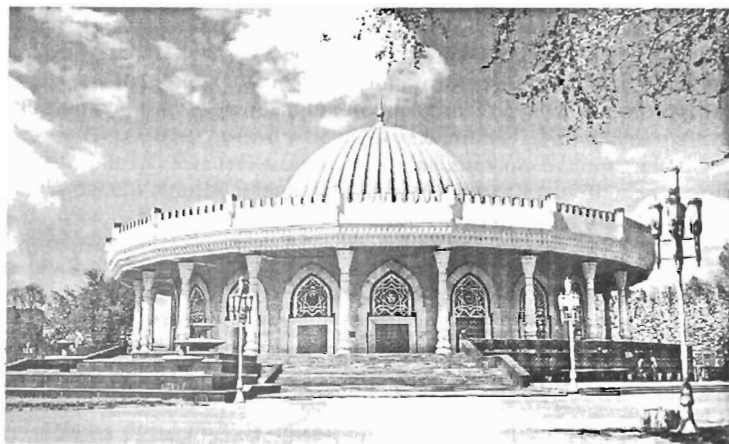
$$1000 \cdot (0,25 \cdot 0,12 + 0,065) = 1,95 \text{ м}^3.$$

Ўртача зичлиги 1700 кг/м^3 бўлганда 1000 дона гиштнинг ҳажми $1,95 \text{ м}^3$ бўлса унинг оғирлигини топамиз:

$$1720 \cdot 1,95 = 3354 \text{ кг}.$$

Демак, 8418 кг куйдирилган лойдан олинadиган ҳажм оғирлиги 1720 кг/м^3 бўлган гиштнинг сони:

$$(8418/3354)1000 = 2509 \text{ дона экан}.$$



Темурийлар тарихи давлат музейи.

Умумий тушунчалар

Табиий хом ашёлар ёки саноат тошқолларини юқори ҳароратда эритиб суюқ ёки бўтқасимон ҳолатда қолипларга қуйилади ва совитгандан кейин шишасимон қаттиқ, юқори мустаҳкам ашёга айланади.

Республикамизда минерал эритмалар асосида олинадиган қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш учун зарурий тоғ жинслари, саноат чиқинди заҳиралари жуда кўп. Табиий минерал заҳиралари — кварц қуми, оҳактош, доломит, тошқўмир, базальт, диобаз сингари хом ашёлардан етарли даражада ўта мустаҳкам чидамли ҳар хил қурилиш ашёлари олиш мумкин.

Минерал эритмалардан турли конструкциялар, ойна-эшиқбоп шишалар, иссиқликни сақловчи махсус шиша тахталар ва пардозбоп қурилиш ашёлари тайёрланади. Бундай қурилиш ашёлари зарарли барча муҳитларга чидамли (кислоталардан ташқари), нур ўтказувчан, ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги юқори, ҳамда безакбоп ва самарали бўлганлиги туфайли қурилишда кўп ишлатилади.

Шиша ва шиша буюмларнинг таснифига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади: кимёвий таркибига қараб оксидли (силикатли, кварцли, боратли, фосфатли ва ҳ.к.) ва кислородсиз (галогенли, нитратли ва ҳ.к.) шишалар. Ишлатилишига қараб: қурилишбоп ва техник (кварцли атом ва нур техникасибоп шиша оптика, чиниқтирилган, кўп қатламли ва ҳ.к.) шишалар бўлади.

Шиша ишлаб чиқаришда ишлатидиган хом ашёлар шартли равишда асосий ва қўшимча турларга бўлинади. Шиша ишлаб чиқариш учун хом ашё турлари 4.1-жадвалда келтирилган.

4.1-жадвал

Шиша ишлаб чиқариш учун хом ашёлар

Ашёлар	Номи
Асосий хом ашёлар:	
Кремнийли шиша, SiO_2 55—75%	Кварц қуми, майдаланган қум, кварцит

4.1-жадвалнинг давоми

Галтупроқли шиша, Al_2O_3, 2—25%	Техник алюмин оксиди, Алюмин гидрооксиди Al_2O_3 , $3H_2O$, дала шпати, каолин, гранит, вулқон кули.
Тупроқ-ишқорли CaO, MgO 5—25%	Оҳактош, бўр, мрамар, доломит, магнезит.
Ишқорли, Na_2O, K_2O 15% гача	Сода, поташ, ишқорий металллар сульфати.
Қўшимча хом ашёлар:	
Шишага махсус хосса берувчи модификаторлар	Фосфор, титан, барий, қўрғошин оксидлари.
Оксидловчилар	Нитрат, марганец оксиди.
Қайта тикловчилар	Қалай оксиди, қипиқ, кўмир, кокс.
Тезлаштирувчилар	Фтор бирикмалари, барий оксиди, аммоний тузлари.
Ранг берувчилар	Марганец, кобальт, хром, никель, мис, темир бирикмалари
Хиралаштирувчилар	Фтор, фосфор, қўрғошин, цирконий бирикмалари.
Ялтиратувчилар	Селитра, натрий сульфати, ош тузи, фтор тузи.
Кристаллизаторлар	Металлар (олтин, кумуш, платина, мис) оксидлар (хром, фосфор, цирконий, титан, қўрғошин), фторидлар (Na_3AlF_6 , Na_2SiF_6), темир, марганец, мис сульфидлари.

Шиша буюмларини тайёрлаш технологияси

Шиша буюмлар тайёрлашнинг технологик жараёни куйидагича: хом ашёни майдалаб эритишга шихта тайёрлаш, шиша бўтқасини махсус қозонларда эритиш ва ниҳоят, қолиплаш, текислаш, силлиқлаш, кесиш.

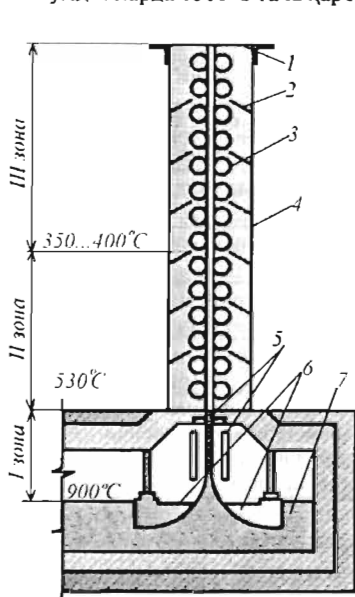
Асосий ва қўшимча хом ашёлар аралашмасидан тайёрланган таркибни 1100—1150°C гача қиздирганда, аввало қаттиқ ҳолатдаги силикатлар ҳосил бўлади, кейин эрийди.

Ҳароратнинг кўтарилиши билан ундаги қийин эрувчи SiO_2 ва Al_2O_3 моддалар эриб, куюқ шиша бўтқа ҳолатига ўтади. Бўтқа таркиби бир хил бўлмаган ҳолатда ҳаво пуфакчалари билан тўйинган бўлади.

Шиша бўтқасининг тиниқ бўлиши ва уни бир жинсли (гомогенлаш) ҳолатга келтириш мақсадида ҳарорат 1600°C гача кўтарилди. Шиша бўтқаси бироз суюқлашади ундаги ҳаво пуфакчалари

чиқиб, бир жинсли тиниқ ҳолатга ўтади ва тобланади. Тобланган шиша бўтқасини қолиплаш учун шиша эритмаси узлуксиз сўриш ускунасидан ўтказилади ёки прокатка қилинади ва аста-секин совитилади. Кейин маълум ўлчамда кесилиб, сирти силлиқланади ва пардоз берилади.

Қурилиш мақсадлари учун ишлаб чиқариладиган шиша буюмнинг хилига ва ҳом ашёнинг таркибига қараб махсус шиша эритувчи ҳумдонларда 1500°C гача ҳароратда ишлаб олинади.



4.1-расм. Қайиқсимон сўриш ускунасида шиша ишлаб чиқариш:

1-тайёр шишани кесиш;

2-шиша бўлақларини кесиш;

3-валик; 4-машина;

5-совитиш; 6-шиша массани сўриш;

7-шиша массаси.

Шиша бўтқасини қолиплаш

беш хил усулда олиб борилади: сўриш, қуйиш, чигирлаш (прокат), зичлаш ва пуфлаш. Ойна тахталарини қолиплашда шиша эритмаси устида сузиб юрадиган қайиқсимон ускуна шиша бўтқасини лента сингари тик ёки горизонтал ҳолатда сўради, кейин чигирланади (прокатка). Бу усул ҳозирги шиша ишлаб чиқариш технологиялари орасида энг самарали, иш унуми юқори бўлиб қалинлиги 2–6 мм ли ойна тахталар олишда қўлланади.

Сўриш усулининг афзаллиги шундаки, бунда шиша бўтқасини қолиплаш жараёни қалай эритмаси устида олиб борилади. Қалай эритмаси юзасида қолипланган шиша тахтанинг сирти текис бўлади, уни қайтадан силлиқлаш керак бўлмайди (4.1- ва 4.2-расмлар).

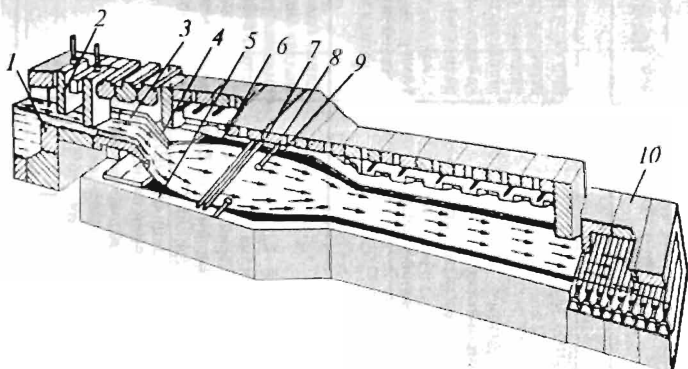
Оддий шишаларга қараганда 4–8 баробар юқори муштақам шиша буюмни олиш

керак бўлса, шиша бўтқаси юқори ҳароратда қиздирилиб ва жадал суръатда совитилади.

Охириги технологик жараёнда шиша силлиқланади ва пардозланади.

Шиша қолиплангандан кейин, уни совитиш жараёнида ички тузилиш кескин ўзгаради. Шиша совигунга қадар ундаги кристалл

ҳолатидаги майда заррачалар бутунлай тартибсиз жойлашган бўлади. Кейин, совитиш жараёнида кристалл заррачалар бир тартибда ўрнашади.



4.2-расм. Шиша массани қалай эритмасида қолиплаш:

1-шиша массани сўриш; 2-шиберъ; 3-шиша масса; 4-наво;
5-бассейн; 6-қалай; 7-совитиш; 8-ролик; 9-тўсиш; 10-қиздириш.

Курилишда ишлатиладиган шиша буюмларибоп хом ашё, ишлаб чиқариш жараёнлари, уларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар 4.2-жадвалда келтирилган.

Шиша буюмлари ва хиллари

Ойна тахта эритмани узлуксиз тортиш ва прокатка қилиш усуллари билан олинади. Ишлаб чиқаришда асосан узлуксиз тортиш усули қўлланади. Қалинлиги 2–6 мм гача бўлган дераза тахта ойналарнинг сирти заводда махсус текисловчи ускуналарда пардозланади. Нур ўтказувчанлиги 84–89%. Бу хил ойна тахталар бино ҳамда вагон дераза кўзларини солишда, кўргазмалар ва шу кабиларни яшашда ишлатилади.

Техник мақсадлар учун қалинлиги 20 мм дан ортиқ ойна тахталар ҳам ишлатилади.

Деразабоп ойна тахта эни 250 дан 1600 мм гача, узунлиги 250 дан 2200 мм гача ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Ойна тахтанинг маркалари 4.3-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хом ашё	Ишлаб чиқариш жараёналари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
Шиша	Силикатлар, кварц, борат, фосфат, галоген нитрати каби хом ашёларни эритиб олинади. Ўрта ҳисобда қуйидаги оксид бирикмасидан ташкил топган (%): SiO_2 —64—73,4%, Na_2O —10—15,5%, B_2O_3 —0,5%, K_2 —0,4%, SO_3 —0,5%.	Хом ашёни туйиб шихта тайёрланади, кейин 15—20% шиша қолдиги қўшилади. Махсус қозонда 1500°C ҳароратда эритилади сўнг қолипланади. Шиша тиниқ бўлиши учун ҳарорат 1600°C гача кўтарилади. Шиша бўтқани бир неча бор совитиб ва эритилса унинг мустаҳкамлиги 4—8 баробар ортади. Қолипдан олиб силлиқланади ва жило берилади.	$R_{\text{снқ}} = 700—1000 \text{ МПа.}$ $R_{\text{н}} = 30—60 \text{ МПа.}$ Қаттиқлиги 5—7. $\rho = 2,4—2,5 \text{ г/см}^3$ $\lambda = 0,35—0,85 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ Деразабоп шиша қалинлиги 2—6 мм. Нур ўтказувчанлиги 84—89%.	Бир ва уч қатламли серговак шиша, рангли ва симли шиша тахталар, нур қайтарувчи ва ютувчи, радиактив нурларга чидамли, мозаика ва ўйма безакли шиша, эрувчан шиша сифатида ишлатилади.
Эрувчан шиша (ЭШ)	Кварц қуми, табиий ва сунъий кремнийли модда ва ишқор (сода, поташ, натрий ва калий гидрооксид)лар қоришмасидан олинади.	Қуруқ ва ҳўл усулда обдон туйилган хом ашё қоришмасини 1300—1400°C эритиб кейин совитилади ва силикат тоши 0,4—0,8 МПа босимда, 1150°Cда, буг қозонда ёки оддий шароитда 90—100°C да эрувчан шиша олинади ($\text{R}_2\text{O} \cdot \text{mSiO}_2$). Эрувчан шиша натрийли — Na_2SiO_3 , калийли — K_2SiO_3 турларга бўлинади.	Сувда эрийди, $\rho = 1,3—2,5 \text{ г/см}^3$. Қуюқлик модули 2,6—4,0, қотишини тезлаштирувчи қўшилма — кремнефтористый натрий — Na_2SiF_6 . Махсус қотирув-чи қўшимчасиз ЭШ яроқсиз. Силикат натрийни CO_2 билан бир-галикда реакцияси ЭШни қотиради. ЭШга қўроғошин оксиди қўшиб қайроқ тошлар олиш мумкин. Суюқ ЭШни кварц қуми (30%дан кўп) ва кремний фтор натрий (6%) билан қориш-тириб кислотага чидамли боғловчи олиш мумкин.	Елим, боғловчи модда, кислотага, ўта чидамли қоришма ва бетон, бўёқлар, қуйдирилмай олинadиган ишқорли цементлар олишда ишлатилади.

1	2	3	4	5
			$R_{\text{сжк}}=50-60$ МПа. Унга 0,5% зигир ёғи ёки 2% қўшилма қўшиб кислота ва сувга чидамли цемент олиш мумкин.	
Газ кўпик шиша	Шишабоп сунъий силикат хомашёсидан олинади.	Хом ашё обдон туйилади ва газ-ғовак ҳосил қилувчи — антрацит, кокс, графит, оҳақтош ёки мрамрдан 1—2% қўшиб 600—850°Сгача қиздирганда унинг юзаси эриб парда ҳосил бўлади вამ унинг ички қисмида 0,1—5 мм гача йирикликдаги ғоваклар ҳосил бўлади. Ҳажми кенгайди. Кейин хумдонда қиздирилади. Кўпик газ шиша олиш учун шихта билан кўпик ҳосил қилувчи — илдиш (0,5—2%) бентонит ва ўтга чидамли тупроқ (2—4%) қориштирилиб кўпиртирилади, қолипга қуйиб қури-тилади ва қолипдан олиниб 650—700°Сда қиздирилади.	$\rho=0,13-0,5$ г/см ³ , $\lambda=0,06-0,12$ Вт/м°С $R_{\text{сжк}}=0,08-5,0$ МПа	Иссиқликни кам ўтказадиган ҳамда намликдан сақлагич ва махсус буюмлар сифатида ишлатилади.
Шиша толаси	Хом ашё сифатида кварц қуми, сода ёки натрий сульфати, дала шпати, айрим ҳолларда бўр, доломит, каолинит ва шиша чиқиндилари ишлатилади.	Шихтани тайёрлаш, эритиш (1500—1600°С), марказда қотирувчи ускунада шиша бўтқани титиб ёки тола ҳолатида чўзиб (узунлиги 50 см гача, диаметри 1—30 мкм) совитилиб олинади. Шунингдек штатик, филтер ва пуркаш усулларида олинади. Тўшак шаклида бўлиши учун шиша пахтага фенолформалдегид, карбамид смолалари суюқ лой ёки алюмосиликат боғловчилар қўшиб қолипланади.	$\rho=0,5-1,3$ г/см ³ , $\lambda=0,03-0,07$ Вт/м°С Иссиққа чидамлилиги — 500°С.	Деворбоп панел, ўртасига иссиқлик изоляция қатлами, қаватлараро қоплама, иссиқлик ва товушни ютувчи ашё сифатида ишлатилади.
Кўпик шиша	Шишабоп хом ашёдан кварц қуми, шиша чиқинди оҳақтош, сода ёки натрий сульфона-тидан олинади.	Хом ашёни 1—2% эритиб ғоваклар ҳосил қилувчи кокс ва туйилган оҳақтош ёки бўр, кальций карбиди қўшса шиша бўтқа (1—2%) кўпирати ва совиганда серғовак бўлади. Таркибиде суюқ шиша миқдори 22—65%ни ташкил этади.	ҳарорат 400—600°Сда бузулмайди. $\rho=150-250$ кг/м ³ , $\lambda=0,06-0,1$ Вт/м°С. Ғоваклар ўлчами 0,1—0,5 мм. $F=85-95\%$. $R_{\text{сжк}}=0,5-12,5$ МПа.	Юзаси 900°Сгача бўлган ускуна, қувурларни муҳофазалашда ишлатилади.

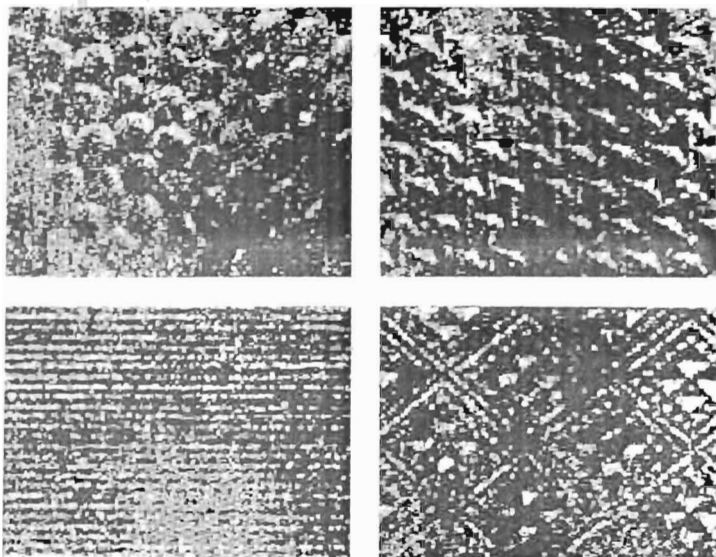
Ойна тахталарнинг маркалари

Маркаси	Қалинлиги, мм	Номи	Ишлатилиш соҳаси
М1	2,6	Сифатли кўзгу	Сифатли кўзгу ва автомобиль ойналари сифатида ишлатилади.
М1	2,6	Кўзгу	Сифатли кўзгу ва автомобиль ойналари сифатида ишлатилади.
М2	2,6	Сифатли кўзгу	Турли кўзгулар ва автомобиллар учун ҳавфсиз ойналар тайёрлашда ишлатилади.
М3	2,6	Техник силлиқланган	Пардозбоп кўзгулар ва автомобиллар учун ҳавфсиз ойналар тайёрлашда ишлатилади.
М4	2,6	Деразбоп силлиқланган	Бино конструкцияларини юқори сифатли ойналар билан қоплашда ишлатилади.
М5	2,6	Деразбоп силлиқланмаган	Биноларини ойналар билан қоплашда, қишлоқ хўжалиги машиналари ойналари сифатида ишлатилади.
М6	2,6	Деразбоп силлиқланмаган	Биноларини ойналар билан қоплашда ишлатилади.
М7	6,5-12	Витринабоп силлиқланган	Витрина ва витражларни юқори сифатли ойналар билан қоплашда ишлатилади.
М8	6,5-12	Витринабоп силлиқланмаган	Витрина, витраж ва фонар ойналари сифатида ишлатилади.

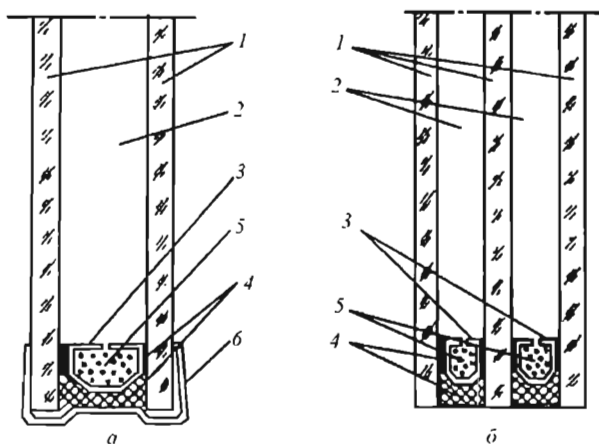
Витрина ойнаси икки хил маргада ишлаб чиқарилади: силлиқланган маркаси М7 ва силлиқланмаган М8, қалинлиги 6,5—12 мм, юзаси 3000х6000 мм² ўлчамларга эга. Жамоат бинолари, кўргазма витриналари ва деразаларини қуришда ишлатилади. Нур ўтказувчанлиги 75—83% га тенг.

Рангли ва рангсиз симли тахта пардозбоп ойналар саноат корхоналари, завод ва зарб билан иш юритувчи цех деразалари учун ишлатилади. Шунингдек, бино ва иншоотларнинг ички хоналарида тўсиқ сифатида ҳам ишлатилади. Бундай ойна тахталарни икки ёки бир томони текис ёки безакли штампланган бўлади (4.3-расм).

Қатламли ойна тахта. Синганда ҳам бўлакларга бўлинмайдиган триплекс деб аталувчи қатламли ойна силлиқланган ойна тахталарни ўзаро органик елим билан ёпиштириб тайёрланади (4.4-расм).



4.3-расм. Пардозбон ойналар.



4.4-расм. Замонавий ойна тахта пакет:

a—икки қатламли пакет; *b*—уч қатламли пакет.

1—ойна; 2—ҳаво бўшлиғи; 3—рама; 4—герметик; 5—қуритувчи;
6—бириктирувчи қисм.

Бундай ойна автомашина ва самолёт дераза кўзларига солишда, юқори босимда ишловчи асбоб-ускуналар тайёрлашда кенг ишлатилади.

Агар қатламли ойна тахтага зарб билан урилса, унда кўндаланг ёки тартибсиз дарзлар ҳосил бўлади, аммо қатламлар орасидаги елим ойна синиқларини ушлаб, уни бўлакларга бўлиниб кетишдан сақлаб қолади.

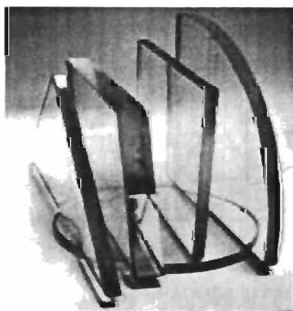
Тахта ойна эни 125 дан 525 мм гача; узунлиги 250 дан 1200 мм гача ўлчамда ишлаб чиқарилади. Тахта ойна пакетларнинг баъзи хоссалари 4.4-жадвалда келтирилган.

4.4-жадвал

Ойна тахта пакетларнинг физик хоссалари

Кўрсаткич	Ойна пакет, мм			
	2 ойна тахтадан		3 ойна тахтадан	
	15	20	15	20
Иссиқлик йўқотиш коэффициенти, Вт/м ² ·С	3,13	2,72	1,97	1,74
Ёруғлик ўтказувчанлик, %	70	70	60	60
Шовқин даражаси, дБ	40—45	40—45	48—55	48—55

Рангли шишага дераза кўзларига солинадиган тахта ойна, шиша блоklar, плиталар каби донали шиша буюмлар киради. Меъморчилик-безатиш шишасига қоплама плиталар, турли рангдаги безатиш ойналари, рангли шиша блок ва бошқалар киради (4.5-расм).



4.5-расм. Ҳар хил қалинликдаги ойна тахталар.

Қурилишда ишлатиладиган шиша буюмлар жуда кўп хилларга бўлинади. Масалан, деразабоп тахта ойна, пўлат сим тўр билан арматураланган тахта ойна ва кўзгу ойнаси, декоратив, ўта мустаҳкам ойналар, том ёпишда ҳамда деворларни қоплашда ишлатиладиган рангли шиша плиталар, ичи ковак шиша блоklar ва найлар.

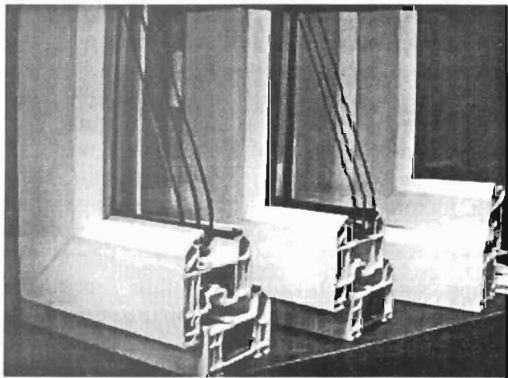
Шиша буюмлар кўринишига кўра жилвали, нур тарқатувчи, қоплама ва рангли хилларга бўлинади. Бундай тахта ойналар қўйма усулда ишланади. Уларнинг бир сирти текис бўлади. «Витрасил» деб аталувчи нур тарқатувчи

тахта ойналар саноат қурилишида ишлатилади. У ўзидан иссиқлик ва товушни кам ўтказди.

Қалинлиги 2—6 мм гача бўлган дераза тахта ойналарнинг сирти заводда махсус текисловчи ускуналарда пардозланади. Нур ўтказувчанлиги 84—89%. Бу хил ойна тахталар бино ҳамда вагон дераза кўзларини солишда, дўкон кўрғазмалари ва шу кабиларни ясашда ишлатилади. Техник мақсадлар учун қалинлиги 20 мм дан ортиқ тахта ойналар ишлатилади.

Катта ўлчамдаги тахта ойналар, ҳар хил гуллар билан безатилган ойналар ва пўлат сим тўри билан арматураланган тахта ойналар шиша заводларида узлуксиз ишлайдиган прокат усулда тайёрланади. Тахта шишаларни прокат усулда тайёрлаганда, шиша бўтқа ярим совиганда унинг бир ёки икки юзасига безак **берувчи қолип** босилади. Натижада ойна юзасида уч ёки олти бурчакли ҳажмий бўртиб чиққан безак ҳосил бўлади. Безак ойна рангли ва рангсиз хилларда чиқарилади. Бунинг учун шиша хом ашёга ранг берувчи минерал-пигментлар солинади ёки тахта ойна юзасига темир оксидли безакли пардалар ёпиштирилади. Шунингдек, лайлак, қор сингари япроқли безак берувчи рангли штамплар босилади. Шиша буюмларнинг мустаҳкамлигини ошириш ва синган тақдирда бўлакларга сачрамаслигини таъминлаш учун пўлат сим тўр билан арматураланади. Бу хил ойна ёруғлик тушадиган фонарлар, ойна тўсиқларга, саноат бинолари деразалари, зина катаги тўсиқлари ва шу кабиларда фойдаланилади.

Ойна тахта орасида ҳаво сўрилган пакет ойна қурилишда икки-учқават дераза ромлари ўрнида ишлатилади. Икки ёки учта тахта ойна орасидаги ҳаво қатлами иссиқлик ўтказувчанликни камайтиради (4.6-расм).



4.6-расм. Уч қатламли металпластик ойна ром.

Шиша саноатида шакли ва ўлчамлари жиҳатидан асбест-цемент шиферларига ўхшаш **томбоп тўлқинсимон тахта ойналар** ишлаб чиқарилади. Унинг арматураланган хили ёруғлик тушиб турадиган дераза сифатида том ёпишда ишлатилади.

Маълумки, ўта мустаҳкам тахта ойна шиша эритмасини 1000°C дан 1600°C га 5–6 марта кўтариб ва тушириб чиниқтирилади. Натижада эгилишга мустаҳкамлиги оддий ойналарникига нисбатан 5–8 марта катта бўлади. Қалинлиги 5 мм дан катта бўлган ўта мустаҳкам тахта ойнанинг зарбга қаршилигини синаш учун унинг сиртига 1200 мм баландликдан 800 г оғирликдаги пўлат шар эркин ҳолда ташланади. Бунда тахта ойнада дарз ёки синиш аломатлари бўлмаслиги керак. ўта мустаҳкам ойна яхлит эшикларини ишлашда, зарбга дуч келиши мумкин бўлган эшик ва деразаларга солишда кенг ишлатилади.

Иссиқликни қайтарувчи шиша — темир оксидли юпқа парда ёпиштирилган, нур қайтарувчи, оддий рангдан кўк-ҳаво рангача бўлган ойна. Қуёш нури узоқ вақт таъсир этса ва иссиқ бўлса қалинлиги 0,3...1мкм бўлган парда кўчиши мумкин. Нур ўтказувчанлиги 30–70% га тенг. Парда қоплама қизиган ойна юзига суяқ ҳолатда пуркалади ва кимёвий реакция воситасида ёпишади. Уй, иншоот иссиқхона ром-ойна ва эшиклари орқали иссиқликни исроф бўлмаслигига бундай парда ёпиштирилган ойнанинг аҳамияти катта.

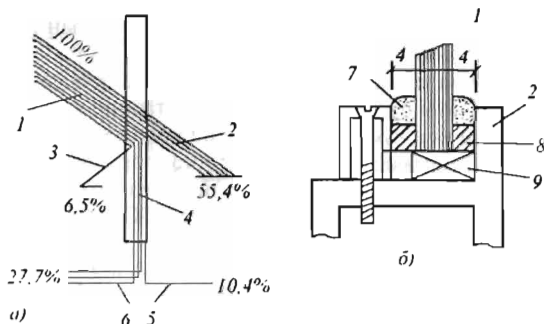
Иссиқ нур ютувчи шиша буюмлари ҳам бино ва иншоот хоналаридаги иссиқликни сақлаш хусусиятига эга. Бундай тахта ойналар бирозгина кўк — ҳаво ранг билан қопланган бўлади. Оддий шиша буюмларидан фарқи шуки нур ютувчи тахта ойналар таркибида ҳар хил ранг берувчи кобальт, никел, ҳамда темир оксид ионли парда бор. Бундай тахта ойналар қуёшни 70–75% инфра қизил нурларини ўзига ютади. Оддий тахта ойналар эса 20–25% гина инфрақизил нурларини ютади (4.7-расм).

Катта миқдорда иссиқлик нуруни ютиши ҳисобига бундай ойна тахта қизийди ва ички зўриқиши ошади. Ойнанинг эркин ҳолатда ҳароратнинг ўзгариши ҳисобига кенгайиши ва киришиши учун ўрнатиладиган ромдаги чоклар каттароқ қилиб жойланади.

Агар қўш ойнали ром ўрнатилса, унинг ташқи қатлами иссиқликни ютувчи, ичкисига эса оддий тахта ойна ўрнатилади.

Инсон саломатлигига фойдали бўлган ультрабинафша нурларни 25 дан 75% гача ўтказадиган ойна таркибида темир, титан, хром оксидлари жуда оз миқдорда бўлиши керак. Бундай тахта ойналар шифохона, болалар уйи ва оранжереяларнинг дераза ромлари учун ишлатилади.

Икки томондан тўғридан-тўғри кўринмайдиган **нурни ёйувчи ойналар** дераза ромлар, эшик ва пардадеворлар учун ишлатилади. Бундай тахта ойна совишидан олдин ўйма безак берувчи горизонтал



4.7-расм. Шишанинг иссиқликни ютиши:

а—қуёш пурининг ўтиш схемаси; 1—қуёшдан келаётган иссиқлик манбаи;

2—шишадан ўтган иссиқтик манбаи; 3—қайтарилган иссиқлик манбаи;

4—ютилган иссиқлик манбаи; 5—хонадаги иккиламчи радиация; б—ташқаридаги иккиламчи радиация. б—иссиқликни ютувчи тахта ойнани ромга ўрнатиш схемаси.

1—иссиқликни ютувчи шиша; 7—таянч ва чокбоп ёстىқча;

8—говак резина; 9—қотмайдиган бўтқа; 10—ром.

прокат усулда икки валецлар орасидан ўтади ва ялтирилади. Тахта ойнанинг бир томонига босим билан майда қум сепилади ва ойна хиралашиб ўзаро кўринмайдиган бўлади.

Оддий тахта ойна юзаси қалини 0,5 мкм ли қумуш тузидан ташкил топган юпка парда билан қопланса **электр токи ўтказадиган ойнага** айланади. Бундай ойна юзасида ҳарорат 500 дан 700°C гача кўтарилиши мумкин. Машиналарнинг орқа ойна юзаси намланса ёки қор қопласа бундай ҳароратда тезда қурийд.

Ойна юзаси ҳар хил рангдаги (кўк, сариқ, ҳаво ранг) люминофора юпка парда билан қопланса, унга тушган нурни қайтариш ҳисобига у янада ёришади. қалинлиги 5—25 мм ли тахта ойнанинг бир томони **нур ўтказмайдиган рангли эмаллар** билан қопланади ва силлиқланади. Иккинчи томонига ўйма чизиқли ёки ҳар хил бурчакли шаклларда безак берилади.

Ойнанинг рангли эмал қопланган томонига мрамар ёки бошқа табиий тош тасвири берилса **марблитни** шиша-мрамар хилларини олиш мумкин. Марблит ва унинг бошқа хиллари бино деворларини декоратив безашда, поли қоплашда, бино йўлаклари ва катта хоналарининг деворларини зарarli муҳитдан сақлашда ишлатилади. Рангли ёки ўйма безакли тахта ойналарни 100x100 дан 200x200 мм гача ўлчамларда кесиб олинган плиталар биноларнинг ички деворларини қоплашда ишлатилади. Бундай шиша-плиткаларнинг бир томони ялтирмайдиган эмал ёки уни эритилган ҳолатида қопланади.

Пардозбop шиша ушоқлари ҳар хил рангли шиша бўлақларни 0,4 дан 10 мм гача йирикликда майдалаб олинади. Кейин, бинолар-

нинг ташқи деворларини сувашда ишлатиладиган рангли цемент қоришмаларига шиша ушоқлари қўшилади.

Гранит, мрамор тасвирини берувчи шиша — кристалл ашёни **сигран** деб аталади. Майда кристалл заррачали табиий кварцит (авантюрин), хром оксиди қўшилган темир тошқоли ва шишабоп минерал хом ашё аралашмаларидан ташкил топган таркибни эритиб сиграннинг бошқа хиллари олинади. Бундай шиша бўтқаси сопол тахтачалар олишда глазур сифатида ишлатилади. Сигран, бино ва иншоотларнинг ички ва қуёш нури тушадиган ташқи деворларни қоплашда, ҳамда пардозбоп шиша ашёлар сифатида ишлатилади.

Қиздириб силлиқланган шиша — рангсиз кўзгу ва техник ойна автомобиль ойнаси ҳам махсус шиша буюмлари сифатида ишлатилади. Ўлчами: 600...1600х400...1300х2...7мм га тенг.

Чиниқтирилган текис ойна — триплекс, ломинированли ва молированли (букилган) турлари чиқарилади. Шунингдек, ҳар хил рангли стемалит деб аталувчи чиниқтирилган ойна бино ва иншоотларни ички ва ташқи деворларини қоплашда ишлатилади. Бир томони рангли силикат бўёғи суртилган стемалитнинг қалинлиги 5...7,5 мм га тенг. Мустақамлиги: сиқилидаги 800—900кг/см², эгилишдаги 250кг/см², чўзилишдаги 231кг/см². қиздирилгандаги чидамлилиги 100—200°C.

Триплекс — бир неча ойна тахталарни ўзаро ялтироқ, юмшоқ буфафель — поливинилбитироль елими билан ёпиштириб тайёрланади. Натижада, ойна синса ҳам ҳавф туғдирувчи бўлақларга бўлинмайди. Унинг қалинлиги 9 мм дан кўп, 1м² триплекснинг оғирлиги — 20кг. Нур ўтказувчанлиги 69—78%, қиздирилганда 100—110°C да чидамли.

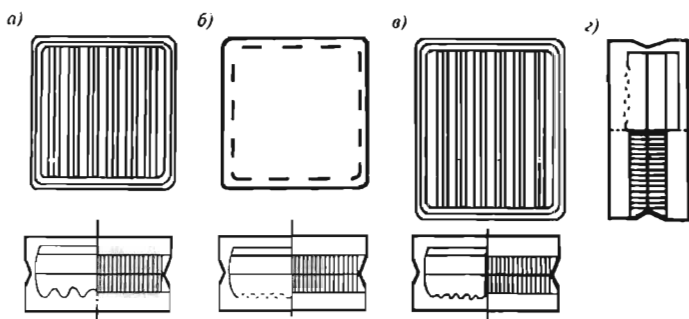
Рангли ва рангсиз гулдор ойна тахта прокат усулда бир томони гулдор қилиб қолипланади. Ўлчами 400...1200х600...1600х3,5...5 мм, қалинлиги 7 мм бўлса 2500 мм узунликда ҳам ишлаб чиқарилади. Нур ўтказувчанлиги 65...75% гача. Бундай ойналар «Мороз» ва «Бўрон» хилларда тайёрланади.

Ультрабинафша нур ўтказувчи ойна тахта ўзидан 25% гача нур ўтказади. Таркибида темир, титан, хром оксиди жуда кам — 0,01% бўлиши керак. Вақт ўтиши билан бундай ойна сариқ ранга айланади ёки хиралашади.

Ичи бўш шиша блоklar. Курилишда пардозлаш ишларида турли шиша буюмлари ишлатилади. Буларга ичи бўш шиша блоklar ҳам киради (4.8-расм).

Ичи бўш шиша блоklar бинонинг ташқи деворлари қуришда, ёруғлик тушадиган ўринларга солишда ҳамда бино томини ёпишда ишлатилади.

Шиша блоklar бир хонали (ярим блок) ва уларни ўзаро ёпиштириш йўли билан тайёрланган икки хонали хилларга бўлинади. Ичи бўш шиша блоklarининг ўлчамлари 194х194х98 мм (оғирлиги



4.8-расм. Шиша блок турлари:

a — БК 244/98; *б* — БКЦ 194/98; *в, з* — БПЦ 249/194/98.

2,5 кг) ва 194x194x60 мм (оғирлиги 2,1 кг) бўлади. Бир хонали блокларнинг нур ўтказувчанлиги 75%, икки хоналисиники 65–70%. Шиша блокнинг қирраси бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 4 МПа дан паст бўлмаслиги керак.

Шиша блокнинг ичи бўш бўлганлиги сабабли, унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,37 Вт/м°C га тенг, яъни оддий тахта ойнаниқига нисбатан икки марта кам.

Шиша профилит ҳозирги кунда қурилишда пардозлаш ишларида кўплаб ишлатилиб келинмоқда. Улар швеллер, тавр, ярим айлана ва шу каби профилларда ишлаб чиқарилади. Узунлиги 7 метргача, эни 500 мм гача бўлади. 1 метр узунликдаги шиша профилитлар оғирлиги 4 дан 9 кг гача бўлиши мумкин.

Кўп кавакли шиша ишлаб чиқариш технологияси бўйича газ ёки кўпик шишаларга бўлинади. Ундаги бир тартибда жойлашган юмалоқ ковакчаларнинг диаметри 0,1–5 мм бўлиб, улар ўзаро юпқа шиша девор билан ажралган.

Кўпик-шиша енгил серфовак ашё. Бунда шиша кукуни кўпик ҳосил қилувчи билан аралаштирилади ва қолипларга жойланади. Кейин қурилади ва эритиш учун махсус печларга юборилади. Эритиш ҳарорати 650–700°C. Кўпик ҳосил қилувчи сифатида совун, бентонит тупроғи ва ҳ.к. лар ишлатилади.

Газ-шиша олиш учун шиша чиқиндиларини обдан туйиб, унга газ ҳосил қилувчи қўшилмалар (кокс, оҳактош, мармар ва бошқалар) қўшилиб қолипга жойланади ва 600–850°C ҳароратда эритилади.

Шиша массанинг ҳажми кенгайиб қолипни тўлдиради. пировардида суюқлик ҳолатига ўтаётган шиша эритмасида қўшилмалар газ ҳосил қилади ва қотиш жараёнида буюмда майда ковакчалар пайдо бўлади. Бу эса буюмнинг зичлигини, иссиқлик ўтказувчанлигини камайтиради.

Кўп кавакли шишанинг ғоваклиги 85–95%, зичлигини 140 дан 500 кг/м³ гача, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,006 дан 0,125 Вт/м град гача, сиқилишдаги мустаҳкамлиги эса 0,08–5 МПа гача бўлади (4.5-жадвал).

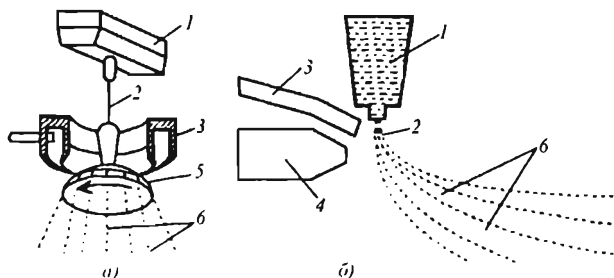
4.5-жадвал

Кўп кавакли шиша турларининг хоссалари

Кўрсаткич	Кўп кавакли шиша турлари			
	Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган	Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган -монтаж	Сувдан ҳимояловчи	Махсус
Ўртача зичлик, кг/м ³	150–250	130–160	140–180	250–500
Иссиқлик ўтказувчанлик, коэффиценти Вт/(м·°С)	0,016–0,087	0,055–0,007	0,06–0,07	0,1–0,125
Сиқилишга мустаҳкамлик, МПа	0,08–2	0,5–0,8	0,6–0,9	3–5
Рухсат этилган ҳарорат, °С	+400	–160...+400	+600	—

Кўп кавакли шишадан ўлчамлари 1000x500x125 мм ёки 500x500x125 мм ли блок ва плиталар тайёрланади. Кўп кавакли шишани аралаш осон, кесиш ёки пармалаш мумкин. Ундан тайёрланган буюм совуққа ҳамда кимёвий эритмалар таъсирига чидамли бўлади. Кўп кавакли шиша қурилишда кўп қатламли темирбетон панелларда, темирбетон, ғишт ва ёғоч тахта деворларда, поллар ва қаватлараро плиталарда иситкич қатлам сифатида ишлатилади. Сирти 400°С гача қизийдиган ускуна ва қувурларни қоплашда ҳам иссиқликни сақловчи ашё сифатида кўп кавакли шиша ишлатилади.

Шиша тола — борсиликат шишасини юқори ҳароратда эритиб, диаметри жуда кичик (0,00002 дан 0,03 мм гача) тешикдан босим остида чиқаётган толаларни ғалтакларга ўраб олинади. Шиша толасини узлуксиз равишда олиш технологиялари — марказдан қочма ва пуфлаш усуллари схемалари 4.9-расмда кўрсатилган. Шиша толасининг қалинлигига кўра: ультра юпқа (1 мкм дан кичик); супер юпқа (1–2 мкм); юпқа (3–10 мкм); қалинлаштирилган (11–20 мкм); дағал (20 мкм дан катта) турларга бўлинади. Шиша толасининг чўзилишдаги мустаҳкамлиги жуда катта ($R_{\text{сж}}$ — 200...400 кг/мм² ёки 2000...4000 МПа). Толанинг диаметри кичрайиши билан унинг мустаҳкамлиги ҳам камаёди. Шиша толали буюмнинг зичлиги ҳамда иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти жуда кичик бўлади. Диа-



4.9-расм. Шиша толасини (а) марказдан қочирма ва (б) пуфлаш усулларида тайёрлаш схемалари:
1—ванна; 2—шиша бўтқа; 3—горелка; 4—сиқилган ҳаво;
5—центрофуга; 6—шиша тола.

метри 0,04 мм гача бўлган шиша толасининг зичлиги 50 кг/м^3 га тенг.

Шиша толасидан тайёрланган плита, скарлуп, намот ва шу кабилар қаватлараро плиталар, пардеворлар, том ва ёпма плиталар қурилишда иссиқликни сақловчи сифатида кенг ишлатилади. Чигал ва жуда калта шиша толаларидан зичлаб олинган шиша намотни битум ёки смолаларга шимдириб олинган маҳсулот қурилиш конструкцияларининг ер ости қисмини чиришдан сақлашда ишлатилади.

Куйма тош — табиий тоғ жинслари ва ҳар хил қўшилмаларни юқори ҳароратда эритиб турли шаклдаги қолипларга қўйиб олинган рангли тош ашёдир. Ишлатилadиган тоғ жинсларининг келиб чиқиши ва хилига қараб куйма тош пироксенли, мелилитли, муллитли, корундли ва бошқа турларга бўлинади. қурилиш ашёлари ишлаб чиқаришда асосан, пироксинли конгломератлар ишлатилади. Пироксенли тоғ жинслари гуруҳига кирувчи базальт-диобаз каби тошларни юқори ҳароратда эритганда қора, кўкимтир, оч сариқ ва оқ рангли куйма тошлар ҳосил бўлади. Мелилитли тоғ жинсларини эритганда кул ранг, муллитли — тўқ кул ранг, корундли жинсларни эритиб қолиплаганда оч кул рангдан тўқ оч сариқ ранггача бўлган куйма тош ашёларини олиш мумкин. Ишлатилишига кўра куйма тошлар пардозбоп, полбоп ва ўтга бардошли хилларга бўлинади.

Куйма тошлар ўзларининг физик ва механик хоссалари ва ялтироқлиги билан бошқаларидан юқори туради. Уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 500 МПа гача боради, қаттиқлиги 7 (пироксен тоғ жинслари) дан 9 (корунд) гача ўзгаради, зичлиги 0,2% дан кам, сув шимувчанлиги 0,1%, чидамлилиқ коэффициенти 0,9–1,0 га тенг. Пироксен гуруҳига тегишли куйма тошни 500–700°C

гача, муллит ва корунд куйма тошларини 1500°C гача қиздирганда улар эрмайди ёки зўриқиши ҳисобига бузилмайди.

Ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги $0,4-0,5 \text{ г/см}^2$ дан ошмайди. Ялтироққўйма тош олиш керак бўлса, хом ашё сифатида таркибида темир оксиди кам бўлган ёки махсус оқартирувчи қўшилма (руҳ оксиди) лар аралаштирилган кварц куми, доломит, бўр ёки мрамар ишлатилади. Оққўйма тошлар меъморий безак буюмлари сифатида ва ҳайкалтарошликда ишлатилади.

Темир рудасини эритганда суюқ темир қозоннинг остига чўкади, қолган жинслар эритманинг устида қалқиб туради ва у *тошқол* деб аталади. Тошқолни эриган ҳолатда қолипларга қуйиб аста-секин совитилса, жуда арзон, ҳар томонлама пишиқ ва сифатли куйма тошқол тоши ҳосил бўлади. Куйма тошқол тоши куйма тош сингари юқори мустаҳкам, деярли барча зарарли муҳитда бузилмайдиган хоссаларга эга. Тошқол эритмасини ҳаво пуфакчалари билан кўпиртириб енгил, серғовак иссиқликни сақловчи ашёлар олиш мумкин.

Ситаллар. Шиша эритмасининг қисман ёки обдон кристалланиши натижасида ситаллар ҳосил бўлади. Ситаллар юқори мустаҳкам (5000 кг/см^2 ёки 500 МПа гача) ва зарарли муҳитга чидамли, ҳамда буюмларни электр токидан муҳофазалашда катта аҳамиятга эга бўлган ашёлардир. Ташқи кўринишига кўра ситаллар кўнғир, жигар ранг, кул ранг, рангсиз ва ялтироқ бўлади. Ситаллар олиш технологияси шишани олиш технологиясига ўхшашдир. Аммо бунда шиша эритмасига унинг тез кристалланиши учун $4-5\%$ миқдорда катализаторлар қўшилади.

Ситаллар шиша сингари мўрт, эгилишдаги мустаҳкамлиги кичик ва қиздиришга чидамли. Физик-механик хоссаларига кўра ситаллар пўлатни эслатади. Унинг қаттиқлиги тобланган пўлат қаттиқлигидан кам эмас. Ҳарорат 100°C бўлганда ҳам ситаллда бузилиш атоматлари бўлмайди. Ситаллнинг айрим турларини пўлат билан пайвандласа бўлади. Кучли кимёвий зарарли муҳитга чидамли.

Саноат корхона полларидан оғир машиналарни юриши, кислота ёки ишқор сингари зарарли суюқликларнинг тўкилишини ҳисобга олганда, полларни ситаллдан ишлаш тасвия этилади. Шунингдек, кимё саноатидаги ускуналарнинг айрим қисмлари, юқори зарарли суюқликларни узатишда ишлатиладиган қувурлар ва иссиқлик таъсиридаги аппаратларни ситаллдан тайёрлаш иқтисодий жиҳатдан самаралидир. Ситалларнинг кўнғир, кулранг, жигарранг, хира ва рангсиз хилларда ишлаб чиқарилади.

Витраж. Гёте жомеълари, баъзида аслзодалар кошоналарининг деразалари ҳам ёруғлик ўтказувчи ойнанинг руҳ ёхуд қалай кўзликка терилган бўлакчалари билан безатиладиган эди. Булар — витражлар.

Амалий санъатнинг ушбу мураккаб тури ўзида юксак бадийлик ва талабчан техникасини бирлаштирган. Ойна (ёки бошка шаффоф ашё), ҳар ҳил шаклда бўлакларга сараланади сўнгра куйдиришади ва ундан витраж расмларини йиғишади. Ҳар ҳил рангли шиша бўлакларидан бадий санъат асари-композицияларни ишлаб дераза ойналар ясалади (4.10-рasm).



4.10-рasm. Витраж.

ЎЗБЕКИСТОН ШИША АШЁЛАРИ

Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг халқ хўжати-гини бозор муносабатлари шароитида ривожлантиришга доир чиққан бир қатор фармонлар республикамиз шиша ишлаб чиқариш саноатига бўлган эътиборни кучайтирди. қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш ва капитал қурилишни янада такомиллаштиришга доир чора-тадбирлар ишлаб чиқилди.

Қўли гул усталарнинг «Миконд» заводида ясалган биллур шиша қандиллар Тошкент метросини безаб турибди (4.11-рasm).



4.11-рasm. Маҳаллий ашёлардан ишланган мрамор, гипс ва шиша қандиллар билан безатилган «Мустақиллик майдони» метро бекати.

Ҳозир республикамызда шиша ишлаб чиқариш корхоналари «Кварц», «Ғазалкентойна», Чирчиқ шиша заводи, «Қувасойшиша» ишлаб чиқариш бирлашмаси ва Чимбой шиша заводлари республикамыз қурилиш ишларига шиша маҳсулотларини етказиб бермоқдалар. Ҳозирги кунда шиша эритмасини ётиқ усулда ва суриб ишладиган юзаси силлиқланган юқори сифатли текис ойна тахта ишлаб чиқарилмоқда.

Шиша буюмлари учун асосий хом ашё бўлмиш-кальцийли сода, қайта ишланган кварц қуми ва натрий сульфати республикамызга ташқаридан келтирар эди. Доломит ва дала шпати эса маҳаллий хом ашёдир. Хом ашёларни четдан келтиришга чек қўйиш мақсадида сода ишлаб чиқарувчи завод қурилди ва шиша саноатимизни 92% ни маҳаллий хом ашёлар билан таъминланади бўлди. Шиша саноатимизнинг ривожланиши учун барча имкониятлар ҳисоблаб олишди. Эндиликда ялтироқ ойна, сирти хираланган ялтироқ ойна ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

4.12-расмдаги мрамар устунлар билан қуршалган гумбазли Олий Мажлис Қонунчилик Палатасининг биноси тасвирланган. Ранги хиралаштирилган ойна равошлар композицияси туфайли бинонинг барча фасадлари бир хилда. Шакллар яққоллиги рангли ойналари билан ажралиб туради.



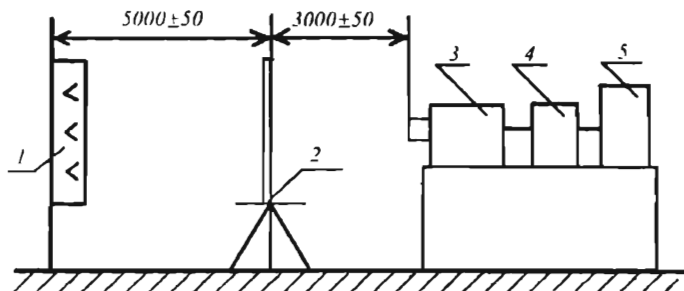
4.12-расм. Ранги шиша ойнали Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик Палатаси биноси.

Шиша буюмларнинг техник хоссаларини аниқлаш

Шиша буюмларнинг сифати уларнинг ташқи кўриниши, ўлчамлари, хоссалари ва шу кабилар асосида баҳоланади.

Тахта ойналарининг сифати ташқи кўриниши, оптик хоссалари, шишанинг маркалари, диагональ ўлчамларининг фарқи билан аниқ-

ланади. Оптик хоссалари телекамерадан узатилган сигналнинг миқдори ўзгариши орқали ифодаланади. қурилманинг схемаси 4.13-расмда келтирилган.



4.13-расм. Ойна тахталарнинг оптик хоссаларини аниқлаш қурилмасининг схемаси:

1—экран; 2—фиксатор; 3—телевизион қурилма;
4—электрон қурилма; 5—частота ўлчагич.

Намунани қўйишдан олдин дисплей частотаси (N_0) аниқланади. Намуна фиксаторга вертикал ҳолатда ўрнатилади. Кейин частота яъна (N_1) аниқланади.

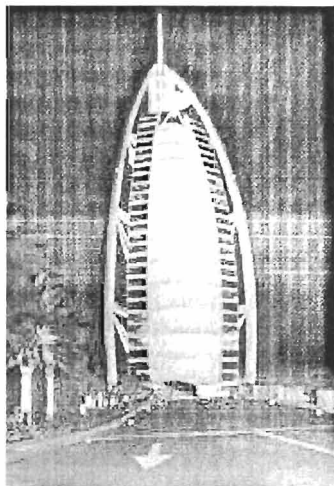
Каретканинг ҳаракатланиши билан намуна текшириб чиқиладди. Агар намуна қуйидаги шартни қаноатлантирса, шиша буюм сифатли ҳисобланади.

$$(N_0 - N_1)/N_0 < 0,02$$

Ёруғлик ўтказувчанлик коэффициенти ойнанинг қалинлигига (2–12 мм) боғлиқ равишда 0,89 дан 0,75 гача ўзгаради.

Шишанинг сувга чидамлилиги давлат стандарти асосида марка ва синфларига боғлиқ ҳолда аниқланади.

4.14-расмда пардозбоп ойна тахталар билан қопланган бино кўрсатилган.



4.14-расм. Дубайдаги ал-Араб меҳмонхонаси.

Шиша ашёларга доир масалалар

1-масала. Кимёвий таркиби бўйича натрийли суюқ шишанинг тури (содали, сода сульфатли, сульфатли) ва модули аниқлансин. Суюқ шишанинг кимёвий таркиби: SiO_2 — 30,89%; Na_2O — 11,96%; CaO — 0,35%; S_2O_3 — 1,22%; H_2O — 59%.

Суюқ шишанинг зичлиги — 1,45 г/см³. Унинг кислотага чидамли қурилиш ашёлари тайёрлаш учун ярокди эканлигини аниқлаш керак.

Ечиш: Эрувчан шишанинг модули кремний оксидининг «грамм-моль»ни, натрий оксиднинг «грамм-моль»ни нисбати демакдир. Модуль қуйидагича аниқланади:

$$M = \frac{\text{SiO}_2}{\text{Na}_2\text{O}} \cdot 1,032; \quad M = 2,56 - 3,00,$$

бу ерда: 1,032 — кремний оксидининг (масса) молекуляр оғирлигини, натрий оксиди (Na_2O) молекуляр оғирлигига нисбатидир.

1) эрувчан шишанинг модулини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$M = \frac{\text{SiO}_2}{\text{Na}_2\text{O}} \cdot 1,032 = \frac{30,89}{11,96} \cdot 1,032 = 2,65;$$

2) топилган натижаларни эрувчан шишанинг норматив қийматлари

билан таққосланганда кўрилатган суюқ шиша — содали ва бу материал қурилиш ашёларининг кислоталарга чидамлигини ошириш учун ишлатишга яроқли.

2-масала. Икки қатламли совелит иссиқликни кам ўтказадиган плитанинг қалинлиги $S = 100$ мм маркаси 75 бўлган шиша пахтани иссиқликни кам ўтказадиган ашё билан алмаштириш керак. Иссиқликни кам ўтказадиган ашё юзасининг ҳарорати 275 °С. Мухофаза қилинган ашё юзанинг ҳарорати 25 °С. Шиша пахта асосидаги иссиқликни кам ўтказадиган ашё қатламининг қалинлиги аниқлансин.

Ечиш: қатламнинг ўртача ҳарорати: $t_{\text{урт}} = \frac{275 + 25}{2} = 150^\circ \text{C}$

1) қатламлар учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффициснти қуйидагича:

а) совелит плита учун:

$$\lambda_{\text{сов}} = \lambda_0 + b t_{\text{урт}} = 0,067 + 0,00016 \cdot t_{\text{урт}} = 0,067 + 0,00016 \cdot 150 = 0,091 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ \text{C}$$

б) шиша пахта плита учун:

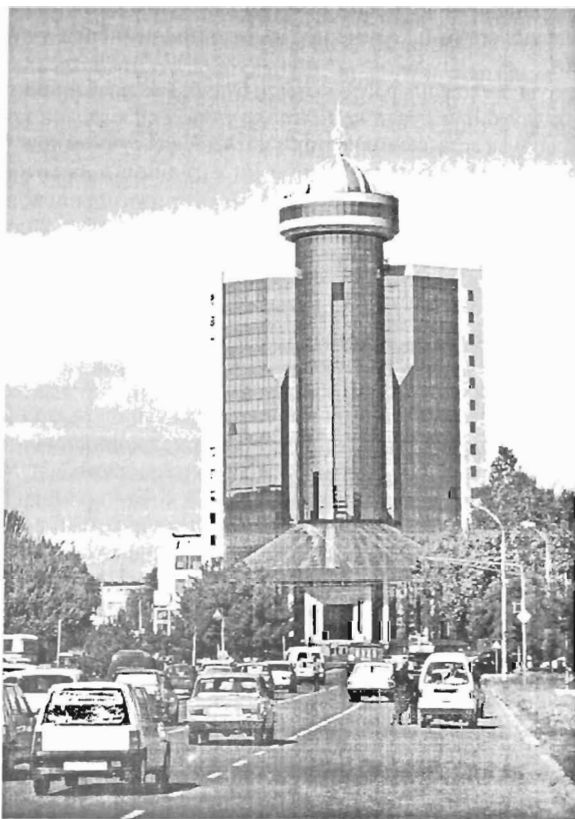
$$\lambda_{\text{шиша пахта}} = 0,038 + 0,0002 \cdot t_{\text{урт}} = 0,038 + 0,0002 \cdot 150 = 0,038 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$$

2) совелит изоляциясининг термик қаршилиги:

$$R = \frac{\delta_{\text{cob}}}{\lambda_{\text{cob}}} = \frac{0,100}{0,091} = 1,098 \text{ м.соат.град/ккал}$$

3) шиша толали ашёни танлаган термик қаршиликдаги қалинлиги:

$$\delta_{\text{шиша пахта}} = R \cdot \lambda_{\text{шиша пахта}} = 1,098 \cdot 0,068 = 74,6 \text{ мм}$$



Ўзбекистон Республикаси Банклар ассоциацияси биноси.

Умумий тушунчалар

Боғловчи модда деганда обдон туйилган кукунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюқлашиб, аста-секин бўтқа ҳолатидан қотиш жараёнига ўтиб сунъий тошга айланадиган қурилиш ашёсини тушунмоқ лозим. Боғловчи моддалар органик, минерал ва органик-минерал гуруҳларга бўлинади.

Минерал боғловчилар кукунсимон бўлиб, майда ва йирик тўлдиргичлар билан бирга сувда қорилганда суяқ ёки пластик қоришма ҳосил бўлади ва аста-секин қотиши натижасида сунъий тош бетонга айланади. Минерал боғловчиларни ишлатилишига ва хоссаларига кўра қўйидаги гуруҳларга бўлинади:

Ҳавоний боғловчилар — оҳак, гипсли боғловчилар ва каустик магнезит ва ҳ.к. Улар сув ва нам таъсирида бўлмаган шароитда қотиш хоссасига эга.

Гидравлик боғловчилар — фақатгина ҳавода эмас, балки сувда ҳам қотади. Масалан, гидравлик оҳак, портландцемент, гилтупроқли цемент, пуццолан портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгаювчи цементлар ва ҳоказо.

Минерал боғловчи ашёларни ишлатишда қуйидагиларни билиш зарур: қоришманинг қуюқланиш даври, нормал қоришма олиш учун сув миқдори, сувнинг қоришма билан бирикиш даражаси, қуюқланишида чиқадиган иссиқлик миқдори ва ҳ.к. Боғловчи ашёни сув билан қориштиргандан то тош ҳолатига ўтгунча кетган вақт унинг **қуюқланиш даври** деб аталади. Қоришмада сув кўп бўлса, унинг қуюқланиши секин бўлади. Қоришма тайёрлашда аввало сув миқдорини аниқлаб олиш керак. ҳар бир боғловчи учун сув миқдори унинг оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида белгиланади.

Боғловчи ашё сув билан қориштирилганда физик-кимёвий жараёнлар натижасида қуюқлаша бошлайди, унинг қўзғалувчанлиги камаёди. Бунга боғловчи модда қуюқланишининг бошланиш даври, қўзғалувчанлиги бутунлай йўқолгандан кейин эса қуюқланишнинг охири (қотиш) деб аталади. қуюқланиш даврига қараб боғловчилар 3 гуруҳга бўлинади:

— *тез қуюқланувчи* — қуюқланишнинг бошланиш даври 3-10 дақиқа. Бундай боғловчиларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги са-

бабли, унга қуюқланишини сусайтирувчи махсус моддалар, масалан қурилиш гипси қўшилади;

— *нормал қуюқланувчи* — қуюқланишнинг бошланиш даври 30 дақиқадан кейин, охири эса 12 соатгача давом этади. Бундай боғловчиларга бетон ва қоришмалар тайёрлашда кўп ишлатиладиган барча цементлар киради;

— *секин қуюқланувчи* — қуюқланиш 12 соатдан кейин бошланадиган боғловчи ашёлар.

Нормал қоришма тайёрлашда сув асида боғловчининг кимёвий бирикиши учун сарфланадиган сув миқдоридан кўп олинади. Шунинг учун қоришма қотгандан кейин ҳам ундаги майда найча ва говакларда бирикмаган эркин сувлар кўп бўлади. Эркин сувлар аста-секин буғланиб, цементнинг говаклигини оширади. Натижада унинг мустаҳкамлиги камаяди.

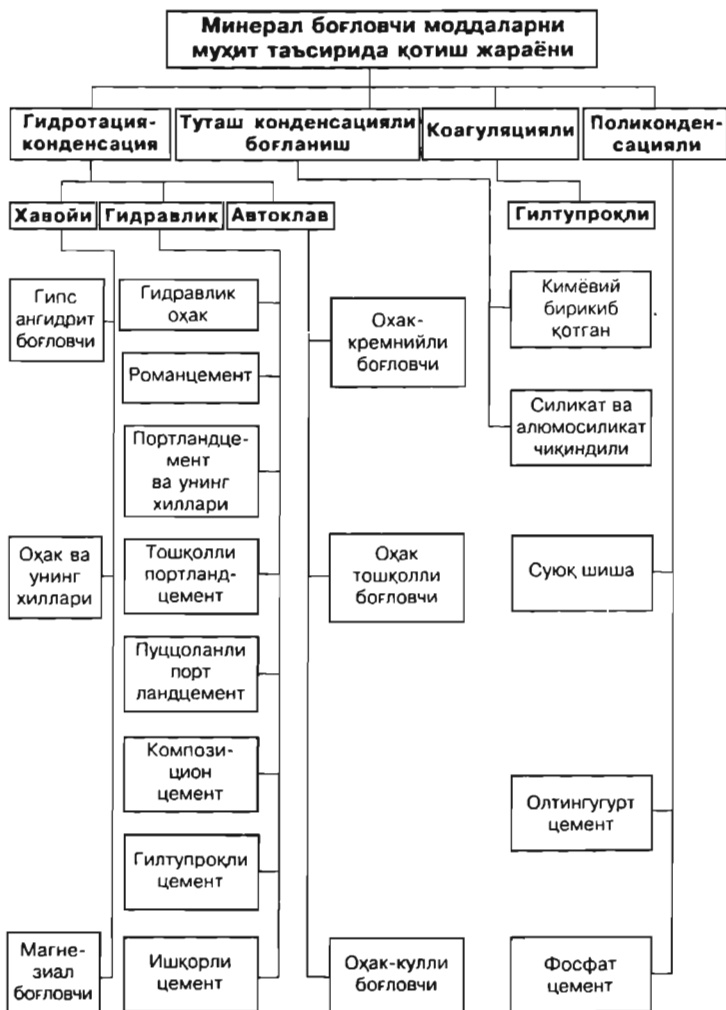
Барча боғловчилар қуюқланиш ва қотиш жараёнида ўзидан иссиқлик ажратиб чиқаради. Боғловчиларнинг қуюқланиш даври ва қотиш жараёни тез бўлса, унинг иссиқлик чиқариши ҳам ортади. Айрим боғловчилар, масалан, 1кг портландцемент 7 кун давомида ўзидан 65 ккал гача иссиқлик чиқаради.

Боғловчиларнинг ўзидан иссиқлик чиқариш хусусияти, айниқса совуқда бетон ва бошқа қоришмалар тайёрлашда катта аҳамиятга эга. Аммо, жуда йирик яхлит бетон иншоотлар қуришда, масалан, гидротехник қурилишларда бетоннинг ички қисмидаги иссиқлик ташқи қисмидагига нисбатан ортиб, ҳароратлар фарқи кўпаяди. Натижада, бетоннинг нотекис совиши бошланади, бу эса дарзлар ҳосил қилувчи деформацияланишига олиб келади. Шунинг учун, гидротехник қурилишларда ўзидан кам иссиқлик чиқарувчи махсус цементларгина ишлатилади.

Боғловчилар таркибида моддаларни кимёвий бирикиш жараёнини ифодаловчи тасниф қуйидаги 5.1-расмда кўрсатилган.

Минерал боғловчи моддаларнинг **гидратация-конденсацион** боғланиш жараёнида боғловчи таркибидаги моддалар кимёвий мураккаб бирикмалар ҳолатига айланади ва натижада эринмайдиган янги мустаҳкам тошсимон жисм ҳосил бўлади. Ушбу қотиш жараёни ҳавойи, гидравлик ва автоклав боғловчи моддаларга хосдир.

Туташ конденсацияли боғланиш жараёнида микрозаррачалар ҳолатидаги кимёвий бирикмалар юзаси фаоллашади, кейин ўзаро кимёвий таркиби ўзгармаган равишда боғланади, аморф ёки кристалл тузилишдаги модда ҳосил бўлади. Бундай гуруҳга гидротацияланган техник силикатлар ва алюмосиликатларнинг чиқиндилари асосида олинган боғловчи моддалар киради. (*Конденсация — энергиянинг тўпланиши, яъни модда ёки сув буғининг сувга айланиши).



5.1-расм. Қурилишда ишлатиладиган минерал боғловчи моддалар таснифи.

Коагуляцион қотиш жараёнида микрозаррачаларнинг ўзаро боғланиши суюқ парда орқали эластик коллоид ҳолатда бўлади. Бунга гилтупроқ боғловчиларни киритиш мумкин.

Боғловчи моддаларни **поликонденсацион қотиш** жараёнида конденсация бирикмалар ва елимсимон гел ҳосил бўлади ёки юқори ҳароратдаги эритма аста-секин сунъий тошга айланади. Ушбу гуруҳга эрувчан суюқ шиша, фосфат ва олтингургурт цементлари киради.

Сув, нам ва қуруқ шароитда қотиш даражасини ифодаловчи кўрсаткич уларни гидравлик модулидир.

Гидравлик модул — m боғловчи таркибидаги асосий оксид CaO нинг ундаги нордон оксидлар йиғиндисига бўлган нисбати орқали топилади (%):

$$m = \frac{CaO}{SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3} \cdot$$

Ҳар бир гидравлик боғловчи моддалар ўзининг модулига эга. Аксарият ҳавоий боғловчиларнинг гидравлик модули гидравлик боғловчилардан анча катта бўлади.

Портландцементни ишлаб чиқариш технологияси

Портландцемент клинкери ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида таркибида кальций карбонат кўп бўлган карбонат жинслар ва таркибида кремний, алюмин, ҳамда темир оксидлари бўлган гиллар, шунингдек, гил ва кальций карбонатнинг табиий аралашмалари (мергеллар) ишлатилади.

Ксийинги йилларда портландцемент ишлаб чиқаришда гилни бутунлай ишлатмаслик ёки қисман ишлатиш мақсадида, нордон ва асосли домна тошқоллари, шунингдек, нефелин чиқиндиларидан фойдаланилмоқда.

Портландцемент ишлаб чиқаришда энг қулай мергеллар гилсимон моддалар ва жуда майда кальций карбонат заррачаларининг табиий аралашмасидан иборат чўкинди тоғ жинси ҳисобланади. Мергеллар таркибида $CaCO_3$ ва гил қанча миқдорда борлигига қараб, мергел оҳактош (90–95% $CaCO_3$), оҳактош карбонат мергел (70–90% $CaCO_3$) ва мергел (50–70% $CaCO_3$) га бўлинади. Тахминан 65% $CaCO_3$ ва 25% гилдан ташкил топган мергеллар жуда қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади. Бундай мергел куйдирилгандан сўнг кимёвий таркиби бўйича портландцемент клинкерга ўхшаб кетади. Шунинг учун уни ишлатиш билан портландцемент ишлаб чиқариш соддалашади.

Мослаштирувчи қўшилмалар. Асосий хом ашё оҳактош ва гил нисбатини ўзгартириш билан керакли кимёвий таркибдаги клинкер олишга имкон бўлавермайди. Шунинг учун кўпинча учинчи, баъзан эса тўртинчи мослаштирув қўшилмалар қўшишга тўғри келади.

Хом ашё аралашмасига таркибида SiO_2 кумтупроғи кўп бўлган моддалар (трепел, опока, диатомит) қўшиб кўпайтирилади. Хом ашё аралашмаси таркибида темир оксид етишмаса, колчедан куйинди қўшилади.

Ёқилғи. Хом ашёларни куйдириш учун қаттиқ, суюқ ва газсимон ёқилғи ишлатилади. Суюқ ва газсимон ёқилғи энг яхши ёқилғи ҳисобланиб, уларни ёққанда кул ҳосил бўлмайди. Қаттиқ ёқилғидан фойдаланганда кули клинкер таркибига қўшилиб кетади ва у клинкернинг фақатгина кимёвий таркибини ўзгартирибгина қолмай, балки клинкер таркибидаги магний оксид ва SO_2 миқдорини ҳам кўпайтириб юборади.

Шунинг учун хом ашё аралашмасини ҳисоблаётганда ёқилғидан қанча кул ҳосил бўлиши ва кулнинг кимёвий таркиби ҳисобга олиниши керак. Газсимон ва суюқ ёқилғи ишлатилса, ишлаб чиқариш соддалашади, куйдириш режими, клинкернинг сифати юқори бўлади.

Портландцемент ишлаб чиқариш икки мустақил жараёнга бўлинади:

— клинкер ишлаб чиқариш (портландцементнинг чала маҳсулоти тайёрланади);

— клинкерни қўшилмалар билан бирга туйиш (портландцемент олиш).

Биринчи жараён жуда мураккаб бўлиб, унинг бажарилиши катта харажатлар билан боғлиқ. Портландцемент ишлаб чиқаришдаги жами харажатнинг 70–80% ини клинкер қиймати ташкил этади.

Портландцементни ишлаб чиқаришда қуйидаги асосий технологик босқичлар бажарилади: оҳактош ва гил қазиб олиш; хом ашёларни тайёрлаш; ёқилғини тайёрлаш; хом ашёларни куйдириш; клинкерни қўшилмалар билан бирга туйиш; портландцементни омборга жойлаш.

Хом ашёлар сув иштирокида тайёрланса, портландцемент ишлаб чиқариш «хўл» усул деб, қуруқлигича тайёрланса «қуруқ» усул деб аталади. қайси усулни танлаш технологик ва техник-иқтисодий характердаги бир қатор омилларга боғлиқ. Гарчи техник-иқтисодий кўрсаткичлар жиҳатидан қуруқ усул афзалроқ бўлса ҳам, ҳозирги вақтда бир қатор мамлакатларда, шунингдек, Россия ва АҚШ да хўл усул кенг тарқалган. Қуруқ усул Япония, Германия ва Италияда кенг тарқалган. Ҳозирги кунда мамлакатимизда ҳам қуруқ усулни янада кўпроқ қўллаш масаласи кўриб чиқилмоқда.

Суюқ қуюқа — шламнинг (суюқ оҳактош ва лой аралашмаси) намлиги 34–40% га тенг. Хом ашё аралашмасини тайёрлашга оҳактош, гил ва қўшилмаларни майдалаш, торозда тортиш, биргаликда

компонентларни майин қилиб кукунлаш ва аралаштириш, ҳосил бўлган аралашма таркибини мослаш ва уни сақлаш киради. 1 т портландцемент тайёрлаш учун 2,5–3 т хом ашё, кўмир ва клинкер майдалаш керак. Шу ишларни бажаришга цемент ишлаб чиқариш учун сарфланадиган электр энергиясининг 60–80% сарф бўлади.

Шлам таркибидаги CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 моддалар миқдори автоматик рентгеноспектрометрда аниқланиб, бу таркиб ҳар соатда текшириб турилади.

Шлам ҳўл ёки қуруқ усулда тайёрланган бўлишидан қатъий назар айланма ўчоқларда куйдирилади. Металлни юқори ҳарорат таъсиридан сақлаш ва иссиқлик кам исроф бўлиши учун ўчоқнинг ички юзасига ўтга чидамли ашёлар билан қопланади (футеровка қилинади). Уларнинг бир кундаги клинкер бўйича иш унуми 400, 850, 1200 ва 1800 т.

Ўчоқ 3 хил тезликда, яъни бир дақиқада 0,5, 0,75 ва 1 марта айланиши мумкин. Ўчоқ қия ўрнатилгани учун у айланганида ашё барабан ичида пастга сурилиб тушади. Айланма ўчоқнинг узунлиги 185 м ва диаметри 5 м га тенг. Куйдириладиган ашё юқори ҳароратдаги оловга қарши томонга ҳаракат қилади. Натижада, ташқи ҳаво ҳароратига суяқ шлам аста секин эриб, қовушиб, пишиш ҳароратига (1450°C) қизийди. Қисман эриб қовушиб пишаётган клинкер, айниқса ўчоқнинг айланма ҳаракати туфайли ҳосил бўлган клинкернинг думалоқ доналари борган сари зичлашиб юқори мустаҳкамликка эга бўла бошлайди. Сўнгра шу усулда ҳосил бўлган клинкернинг думалоқ доналари ўчоқ охиридаги совуқ ҳаво оқимига дуч келиб, қотиб қолади.

Хом ашё аралашмаси айланиб турувчи ўчоқда куйдирилганда физик-кимёвий жараёнлар содир бўлиши натижасида қовушиб куйган, ўлчамлари 2–3 см дан иборат доналар шаклидаги C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF ва шишасимон қисмдан таркиб топган клинкер ҳосил бўлади.

Клинкер. Таркиби асосан (70–80%) силикат кальцийдан ташкил топган гидравлик боғловчи моддага *портландцемент* деб аталади.

Портландцемент хоссаларини ўзгартириш, шунингдек, унинг таннархини камайтириш мақсадида портландцемент клинкерига фаол — гидравлик ва инерт минерал кўшилмалар кўшилади. Инерт кўшилмалар (оҳактош, доломит, кварц қум ва ҳ.к.) миқдори 10% дан, фаол (треспел, диатомит, трасс ва ҳ.к.) кўшилмалар миқдори эса 15% дан ошмаслиги керак. Бироқ гидравлик кўшилмалар 20% ва ундан ортиқ бўлиши ҳам мумкин. Клинкерни туйганда унга одатда кўпи билан 3% гипс кўшилади. Бу билан цементнинг қуюқлашиш муддати узайтирилади. Бу эса унинг хоссаларига яхши таъсир қилади.

Портландцементнинг сифат кўрсаткичлари (мустаҳкамлиги, чидамлиги, мустаҳкамликни ошириш тезлиги) асосан, клинкер сифатига боғлиқ.

Портландцемент клинкери ўлчамлари 10–20 мм дан 50–60 мм гача майда ва йирик доналар кўринишида олинади. Стандартга кўра, портландцемент таркибида ишқор исталган миқдорда бўлиши мумкин, ammo гидротехник бетонлар учун 0,6% дан, ер усти конструкцияларини қуришда ишлатиладиган қоришма ва бетонлар учун эса 1% дан ортиқ ишқори бўлган портландцемент ишлатиш тавсия этилмайди.

Портландцемент клинкеридаги асосий минераллар миқдори қуйидагича:

— уч кальцийли силикат (алит) — $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ёки C_3S — 45–60%;

— икки кальцийли силикат (белит) — $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ёки C_2S — 15–37%;

— уч кальцийли алюминат — $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ёки C_3A — 7–15%;

— тўрт кальций алюмоферрит(целит) — $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ёки C_4AF — 10–18%.

Клинкерда эркин CaO бўлса, у портландцемент хоссаларига магний оксидга нисбатан хавфлироқ таъсир кўрсатади, яъни унинг ҳажми жуда нотекис ўзгаради. Эркин CaO цемент тошини бузиб юбормаслиги учун клинкерни туйишдан олдин CaO ҳаводаги нам таъсиридан сўниб улгурадиган қилиб маълум вақт омборларда этилтирилади.

Клинкернинг минералогик таркибига қараб, портландцемент қуйидаги турларга бўлинади:

— алит портландцемент, ундаги уч кальцийли силикат 60% дан ортиқ, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат эса 4 дан катта;

— белит портландцемент таркибида 37% дан ортиқ икки кальцийли силикат бор, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат 1 дан кам;

— алюминат портландцемент, таркибида уч кальцийли алюминат 15% дан ортиқ. C_3A миқдорига қараб цементлар: оз (C_3A —5% гача), ўртача (C_3A —5...9%) ва кўп алюминатли (C_3A —9%дан кўп) турларга бўлинади;

— алюмоферрит (целит) портландцемент, таркибидаги тўрт кальций алюмоферрит 18% дан ортиқ.

Портландцементнинг қанчалик майда туйилгани 02 рақамли элакдан ўтиб ва 008 рақамли элакда 5–8% қолдиқ қолишига қараб аниқланади. Шунда унинг солиштирма юзаси 3000–3500 см² г бўлади.

Портландцемент заррачаларининг йириклиги 5–10 мкм дан 30–40 мкм гача бўлади. Цемент майдалигини унинг мустаҳкамлигига таъсири 5.1-жадвалда берилган.

5.1-жадвал

Цемент майдалигини унинг мустаҳкамлигига таъсири

Солиштирма юз, см ² /г	Сидилишдаги мустаҳкамлик, МПа, кундан кейин				
	1	3	28	180	360
1880	8.4	26.0	53.0	52.0	69.0
2100	14.5	28.0	47.0	60.0	72.0
3000	14.7	34.0	57.0	61.0	72.0
4000	21.5	46.0	59.0	61.0	69.0
5000	28.0	40.0	54.0	60.0	74.0

Цементларни омборда сақлаш учун тайёр цемент, заводларда, ҳар бирининг сифими 2500–10000 т гача бўлган, диаметри 8–18 метр ва баландлиги 25–40 метр бўлган темирбетон силослардан фойдаланилади.

Цемент силосларининг умумий сифими камида 10 кунда ишлаб чиқарилган цементни сақлашга етарли бўлиши кўзда тутилади. Цемент қатламланиб қолмаслиги учун силослардаги цемент вақти-вақти билан сиқилган ҳаво билан қориштирилади. Бу эса силослардан цемент олишни осонлаштиради.

Мураккаб таркибли портландцементнинг сув билан бирикишини ва янги ҳосил бўлган маҳсулотларнинг цемент физик-механик хоссаларига таъсирини аниқ билиш учун унинг ҳар бир компонентининг сув билан реакцияга киришишини кўриб чиқиб, сўнгра бу мураккаб жараён ҳақида тўла тушунчага эга бўлиш мумкин. Стандарт талабларига мувофиқ, портландцемент 45 дақиқадан кейин қуюқлаша бошлайди ва камида 12 соатдан кейин қуюқлашиш тамом бўлади. Янги тайёрланган бетон ва қоришмани цементнинг қуюқланишини бошланишигача ишлатиб бўлиши керак. Акс ҳолда бетоннинг мустаҳкамлиги пасаяди.

Шунинг учун курувчиларнинг ўзлари ишлатаётган цементнинг қуюқланиш муддатларини билишлари жуда муҳим. ҳарорат ортиб бориши билан цементнинг қуюқланиши тезлашади, ҳарорат пасайиши билан эса секинлашади. Портландцемент 30 .. 400, 500 ва 600 маркада бўлади. Цемент тоши, қотишнинг дастлабки кунларида нам шароитда туриши зарур. Акс ҳолда унинг мустаҳкам ҳолда қотиши секинлашади.

Цементнинг шўрланиши – цемент таркибидан оҳак сутининг ювилиб чиқишидир. Бу жараён цементнинг тўлдиргичлар билан ёпишишни сусайтиради ва бетон конструкциянинг мустаҳкамли-

гини камайтиради. Тузлар деярли ҳамма сувлар таркибида бўлиб, улар цемент тоши сифатини бузади. Дарё сувининг бир тоннасида ўрта ҳисобда 1,5 кг гача туз бўлади. Дарё сувининг тузлари: кальций сульфат ва калий карбонатдан ташкил топган бўлса, денгиз сувидаги тузлар таркибида: ош тузи 78%, магний хлорид 11%, магний сульфат 5% ва кальцийнинг турли тузлари 4% мавжуд. Шу сабабли портландцемент, сув ости иншоотлари қуришда ишлатилмайди.

Кислотага чидамли цемент кремний-фторли натрий (Na_2SiF_6) ва кварц кумини биргаликда жуда майдалаб туйиб олинади. Цементни қотириш учун сув эмас, балки эрувчан шиша ишлатилади. Кислотага чидамли цемент, кварцли, диабазли, андезитли турларга бўлинади.

Кислотага чидамли цемент бетон тайёрлашда 5.2-жадвалда берилган кўрсаткичлардан фойдаланиш мумкин.

5.2-жадвал

Кислотага чидамли цемент бетон таркиблари

Кукун тўлдиргич турлари	Цемент миқдори, %		Боғловчи суюқ шиша		
	Кукун тўлдиргич	Кремний- фторли натрий, (Na_2SiF_6)	Модул	Солиштирма огирлиги, кг/м ³	Миқдори, % (кукун тўлдиргичга нисбатан)
Диабазли	95	5	2,25	1500	34
Кварцли	96	4	3,5	1300	33
Маршалитли	94	6	2,6	1450	36
Артык туфли	96	4	2,8	1380	35

Кислотага чидамли бетоннинг нормал қотиши учун қуруқ ша роит яратиш кифоя. Уларни тайёрлаш учун ашёлар миқдори қуйидагича олиш мумкин: 1 қисм суюқ шиша, 0,9–1,1 қисм кварц ёки бирор кислотага чидамли ашё чанги, 1 қисм қум, 1,3–1,7 қисм кислотага чидамли чақилган тош, 10–15% кремний фторли натрий.

Кислотага чидамли бетон арматура билан мустаҳкам ёпишиш хусусиятига эга бўлгани учун кислоталар сақлайдиган резервуарлар қуришда, ҳамда кислоталар таъсирида бўлган қурилиш конструкцияларини муҳофазалашда кенг қўлланилади.

Қурилишда кўп ишлатиладиган боғловчилар ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 5.3-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хом ашё	Ишлаб чиқариш жараёnlари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
Гипс	Тузга тўла тўйинган суюқликдаги заррачаларни аста-секин чўкиши ва сувни юқори босими остида зичланган кимёвий чўкинди тоғ жинси. Табиий гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ оддий кристалли (дала шпати) ва илгичка толали ва донодор бўлади.	Уч хил усулда олинади: табиий гипс кукун ҳолатигача туйилади ва $160-180^\circ\text{C}$ да қурилиш гипси, $600-900^\circ\text{C}$ да эса юқори мустаҳкам гипс шахтали ёки айланма хумдонда куйдирилади, сўнг туйилади ва ниҳоят 3-усулда гипс тоши сув буғи босимида ишланади ва туйилади.	Қуюқланишининг бошланиши 4 мин. охири 30 минутча. $\rho = 2,5-2,8 \text{ г/см}^3$, $\lambda = 80-1000 \text{ кг/м}^3$, $R_{\text{тг}} = 1,7-2,7 \text{ МПа}$ $R_{\text{снқ}} = 3,5-5,5 \text{ МПа}$. Юқори мустаҳкам гипсининг $R_{\text{снқ}} = 15-60 \text{ МПа}$. Юқори ҳароратда куйдирилган гипсини $R_{\text{снқ}} = 10-20 \text{ МПа}$. Секин қотади.	Пардозбоп ишларида, қоплама буюмлар ва бетон ишларида боғловчи сифатида ишлатилади.
Кул	Иссиқлик электр станцияларида (ИЭС) ёқилган тошкўмир кули.	Ўртача қувватдаги битта ИЭС дан хар йили 1 млн.т. кул ва тошқол чиқинди чиқади. Унда асосан гидравлик фаол SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO каби молдалар бор.	Кул заррачасининг йириклиги 1 мм гача. Гидравлик фаол қўшилма.	Боғловчи, қоришма ва бстоннинг фаоллигини оширишда қўшилма сифатида ишлатилади.
Тошқол (шлак)	ИЭС чиқиндиси ва темир рудасини чиқиндиси.	1 т.темир рудасини эритганда 400 кг чўян ва 600 кг тошқол олинади.	Йириклиги 1-50мм.	Қоришма ва бетон учун тўлдиргич. Куйдирилмай олинadиган цементта асосий хом ашё.
Фосфогипс	Фосфорит тоғ жинсини қайта ишлаб фосфор ўғити ва чиқинди фосфогипс олинади.	Фосфоритни $1000-1100^\circ\text{C}$ да куйдиришда ҳосил бўлган чиқинди — фосфогипс.	Тез қотувчан, деворбоп ҳавои боғловчи — фосфогипс блоклари зичлиги $\rho = 0,8-1,6 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{снқ}} = 5-25 \text{ МПа}$ га тенг.	Гипс ва цемент боғловчилар олишда ишлатилади. Фосфогипс асосида сулфо-цемент олинади. Деворбоп гишт, блоklar ва акустик гипс тахта олинади.

1	2	3	4	5
Олтингургурт-цемент (ОГЦ)	Олтингургурт (S) — минерал табиий тош ҳолатда учрайди. Газ ва нефт таркибида ҳам бўлади. S га кукун тўлдиргич (дициклопентадиен, дипентен) ва пластификатор қўшиб олтингургурт-цемент олинади.	Олтингургуртли табиий тошни туйиб уни 119–125°Сда эритиб олинади. Нефт ва газни тозалашда оддий олтингургурт ажратиб олинади. ОГЦ обдон туйилган қўшилма (кварц қуми, базалт, диабаз, андезит, асбест) билан ОГ (40:60) ни эритиб, 1,5–4% пластификатор қўшилган боғловчи.	Қаттиқ, кристалл тузилишда, сариқ, сувда эрмайди. 119°Сда эрийди. Қаттиқлиги 1–2. Чидамли, мўрт. 247–266°Сда ёнади. $\rho = 1,5–2,5 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сж}} = 42–56 \text{ МПа}$, ОГЦ асосидаги оғир бетон: ρ $R_{\text{сж}} = 30–35 \text{ МПа}$ эга.	Йўл қурилишида асфалтбетон қоришма ва чидамли бетон олишда ОГЦ қўшилади. Қурилиш ашёларининг мустақамлиги, чидамлилигини ошириш учун олтингургурт билан шимдирилади.
Оҳак	Таркибида 8% дан кам тупроқ бўлган чўкинди тоғ жинси. Оҳактош (калций карбонат), бўр, доломитли ёки мергелли оҳактош хилларга бўлинади.	Хом ашёни 950–1100°Сда шахтали хумдонда 24 соатда куйдириб олинади ва натижада оғирлиги 44%, хажми 12–14% га камайган ҳавойи боғловчи модда оҳак ҳосил бўлади.	Оҳак хамирининг (50% сувли) зичлиги $\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$, туйилгани $\rho = 0,6 \text{ г/см}^3$ га тенг. Таркибидаги фаол оксидлар CaO, MgO миқдориغا кўра 3 навда бўлади — 85%, 75% ва 65%. Сўндирилган оҳак бир неча кунда, сўндирилмагани 30–60 минутда қотади.	Қишт териш, сувоқ ишларида, мураккаб қоришмалар, бўёқ олишда ва пардозлашда ишлатилади.
Магнелиз бор-лар	Чўкинди тоғ жинслари каустик магнезит (MgCO_3) ва каустик доломитлардан ($\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$) олинади.	Хом ашё 700–850°Сда шахтали ёки айланма хумдонларда куйдириб олинади. қотиши учун каустик магнезит қоришмасига хлорли магний ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) қўшилади. аустик магнезитни 1400°Сда куйдириб ўтга чидамли буюмлар олиш мумкин.	Қуюқланишининг бошланиши 40 дақиқа, охири 8 соат. $R_{\text{сж}} = 60–100 \text{ МПа}$. Зарарли мухитлар ва ўтга чидамли. Органик тўлдирувчилар билан қаттиқ ёпишади. Зарбга ва ишқаланишга чидамли.	Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари билан қориштирилиб полни қоплашда, сувоқ ишларида, иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар олишда ишлатилади.
Гелцемент	Монтмориллонит минерали соз тупроқ 5–15% ли бентонитли эримада куйдириб олинади.	Кўп миқдорда қоришмадаги сувни ютади ва қотади.	Хоссалари тампонаж цементникига ўхшаш.	Сув остидаги қаттиқ жинсли қувур деворларини сувашда ишлатилади.

1	2	3	4	5
Портландцемент (ПЦ)	Таркибида чўкинди тоғ жинсларидан оҳактош, бўр, чиганоқ оҳактош 70–80%, алюмосиликат – суглинок 20–25% бор. Хом ашё ўрнида донали домна тошқоли таркибида SiO_2 –38...42%, Са–43...44%, Al_2O_3 –5...14% бўлган қўшилма қўшилади. Хоссасини яхшилаш учун электротермофосфор тошқоли, кул, кўмир каби гидравлик фаол чиқиндилари ишлатилади.	Ҳўл ва қуруқ усулда олинади. Хом ашёни туйиш, тортиш, 40% гача сувли шламни қориштириш, кимёвий таркибини тузатиш, куйдириш (1450°C). Қуруқ усулда хомашё 10–15% намликда куйдирилади. қуруқ ўртача усулда шламни 16–18% намликгача қуритилиб хомашёни донали қилиб куйдиришда ҳосил бўлган цемент клинкерини (30 мм гача) совитилади (100–200°C) ва 8–14 кундан кейин 3,5% гипс қўшиб туйиб портландцемент олинади.	Қуюқланишининг бошланиши М300, М400, М500 маркадаги цементлар учун 60 минут, М550, М600 учун 45 минут. Охири эса 10–12 соат. Қулай қуюқликдаги цемент қоришмаси учун сув миқдори – 24...28%. = 1,3г/см ³ га тенг.	Қурилишнинг барча соҳаларида ишлатилади.
Махсус тез қотувчан юқори мустаҳкам портландцемент	Таркибидаги C_3S –65–68% ва C_2A –8% гача қўшилмасиз хомашёдан олинади. Хоссасини яхшилаш учун электротермофосфор тошқоли, кул, кўмир чиқиндилари ишлатилади.	Майдалик даражаси 2500–3500 см ³ /г гача туйиб олинади.	Юқори мустаҳкамлиги уни жуда майда туйилиши ва махсус минералогик таркибда эканлигида. 1 кунда $R_{\text{сик}}=20\text{--}45\text{ МПа}$, 28 кунда эса 70–120 МПа га кўтарилади. Цемент 15–20% тежалди. Музлашга чидамлилиги 400–1000 цикл. Сув ўтказувчанлиги 10 м–30 атм.	Қурилишнинг барча соҳаларида айниқса, юқори мустаҳкам бетон олишда, томпонаж ишларида ишлатилади.
Жула тез қотувчан цемент	Портландцементта ишлатиладиган хом ашёлар қўлланилади	Цемент клинкерини туйишда галоген моддадан фторид ёки калций хлориди-фторалюминат 5–30% қўшилади.	М400 ва М500 маркали ушбу цемент 12 соатда $R_{\text{сик}}=15\text{--}18\text{ МПа}$ мустаҳкамликка эришади, 24 соатда 22–29 МПа бўлади. 7 кунда 35–45 МПа га кўтарилади. Совуққа чидамли. Тузли муҳитта чидамлилигини ошириш учун 20% кул қўшиш мумкин.	Аэродром қуришда ва таъмирлаш ишларида ишлатилади.

Ашё номи	Хом ашё	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Қайишқоқ (пластифика- цияланган) портланд- цемент	Цемент клинкерини туйишда 3–5% гипс ва қайишқоқ гидравлик фаол қўшилма – лигносулфонатдан 0,15–0,25% қўшилади.	Сув сарфи камаяди ва қоришма қайишқоқ бўлади. Зичлиги, совуққа чидамлилиги, сув ўтказмаслиги, тузли мухитта чидамлилиги ошади. Хоссалари оддий портландцемент хоссаларига ўхшайди.	Ўпинча гидротехника ва йўл қурилишида ишлатилади.
Гидрофоб (намланимай- диган) портланд- цемент	Портландцемент клинкерини туйишда 3–5% гипс ва намланишини камайтирадиган олеил кислотаси, асидол, мылонафт ёки кремнеорганик бирикмалардан 0,08–0,25% қўшилади.	Беш дақиқагача сувда намланмаслиги лозим. Секин қотади. Хоссалари портландцементдан фарқи кам.	Гидротехника, йўл, аэродром қурилишларида ишлатилади. Сув, совуқ ва зарарли мухитларга чидамли буюмлар олишда ишлатилади.
Кам сув талаб портландцемент (Вакуумие низкий водопогребности – ВНВ)	Портландцемент билан суперпластификатор С-3 қўшилмани механик усулда фаоллаштириб обдон туйилади. ПЦ маркаси М400 бўлса 100%дан 30%гача С-3 билан туйилганда ВНВ-100 ёки ВНВ-30 маркалар билан ифодаланади. Гидравлик фаол минерал қўшилмалардан донали тошқол, кул, диатомит, туф, пемза, кварц қуми ишлатилади.	$R_{cm} = 40-50$ МПа дан $90-100$ МПа гача. Музлашга чидамлилиги 500 цикл. ВНВли бетон мустаҳкамлиги 28 кунда оддий портландцементга нисбатан 2 баробар ошади.	ВНВ юқори мустаҳкам бетон учун, йиғма темирбетон конструкция ва бошқа махсус иншоотларда ишлатилади.
Сулфатга чидамли (СЧ) портланд- цемент	Портландцемент клинкериди C_3A миқдори 6% дан кам бўлиши керак. Оддий портландцементда эса 15% гача C_3A бор.	СЧ портландцемент М400 ва М500 ларда чиқарилади. Мустаҳкамлиги секин кўтарилади. Тузли шўрхоқ ерларда чидамли. Қолган хоссалари ПЦ га ўхшаш.	Гидротехника, сув, сульфат тузли мухитлардаги иншоотлар қурилишида ишлатилади. Портландцементга нисбатан 20–35% қиммат.

1	2	3	4
Фосфат цемент	Туйилган оксид (CaO , MnO , SrO , BeO , FeO ва х.к.) ни фосфат кислотаси билан бирикишидан ҳосил бўлган боғловчи.	Мустаҳкамлиги $R_{cm}=45-56$ МПа га тенг бўлган фосфатцементли бетонни, 1000°C да қиздирилганда ҳам мустаҳкамлиги камаймайди.	Ўтга, иссиққа, ишқаланишга чидамли буюмлар тайёрлашда боғловчи сифатида, тишни даволашда ишлатилади.
Оқ рангли цемент	Тоза оҳактош, кварц куми ва каолинни генератор газы билан $800-1000^{\circ}\text{C}$ да айланма ҳудудда 3-4 дақиқа куйдирилади ва ҳосил бўлган оқ цемент клинкери туйилади. Оқ цемент клинкери билан рангли пигментларни туйиб кўк, жигар ранг, сариқ цементлар олинади. Органик пигмент -0,3%, минерал пигментдан 25% гача қўшилади.	Мустаҳкамлиги оддий портландцементга нисбатан 8-10% кам бўлади.	Пардозбоп сувоқ ва бетон буюмлар олишда ишлатилади.
Тошқол портландцемент	Портландцемент клинкерига 5% гипс, донали домна тошқоли - 36-80% қўшиб обдон туйиб олинади.	Тошқол ПЦ М300, М400 ва М500 маркаларда ишлаб чиқарилади. ПЦ га қараганда секинроқ қотида ва 15-20% арзон. $\rho = 2,9\text{г/см}^3$ га тенг.	Зарarli муҳит, музлаш шароитида ишлатилади.
Пушқол портландцемент	Портландцемент клинкерига 21-55% фаол қўшилма (тошқол, кул, пемза, трасс, вулқон кули), 5% гача табиий гипс қўшиб туйилади.	Очиқ рангли, қуюқланишининг бошланиши олдиниға секин, кейин тезлашади. Сув талаб боғловчи 35% гача. М300 ва М400 маркаларда ишлаб чиқарилади.	Портландцементга нисбатан музлашга, қуруқ-хўл муҳитта чидамлили бўлгани учун гидротехника нишоотлари қурилишида, нам муҳитда кенг ишлатилади.
Тампоаж цемент	Тампоаж цементнинг клинкери таркибида C_2S ва C_3A ни умумий миқдори 60% бўлиши керак. Нефть ёки газ учун қазилган қудуқни чуқурлиги 1800 метргача бўлганда, унинг сувоқ ҳолати 1 соат 20 дақиқача, 4000 метргача бўлса 2 соат 20 дақиқача ўзгармаслиги керак.	Тампоаж цементли сувоқ қоришма тез қотиши ва мустаҳкам бўлиши керак. Солиштира юзаси $3000-3500\text{ см}^3/\text{г}$.	Нефть-газ қудуқлари деворларини сувашда ишлатилади.

1	2	3	4
Гилтупроқли (калсий алюминат) цемент	Гилтупроқли цемент клинкерида Al_2O_3 миқдори 35–48% бўлса оддий гилтупроқли цемент, 65% гача бўлса кўп гилтупроқли ва 70% дан кўп бўлса махеус тоза кўп гилтупроқли цемент деб аталади.	M400, M500, M600 маркаларда ишлаб чиқарилади. $\rho = 3-3,2 \text{ г/см}^3$. Сув талаби 23–28% қуюқланиш бошланиши 30 дақиқа, охири 12 соат, киришмайди. Мустаҳкамлиги 24 соатда 23 МПа, 3 кундан кейин 40 МПа га тенг.	Тез қотадди. Шу туфайли зудлик билан авария бўлган иншоотларни таъмирлашда ишлатилади. Оқ алюминатли гилтупроқ цементли бетонни 2000°C да ишлатса бўлади. Сув таъсирига, зарarli мухитга чидамли
Кучлавиб кенгайдиган цемент (напрягаемый цемент) — НЦ	Гилтупроқли (13–20%) ёки обдон тўйилган, майдалиги $4500 \text{ см}^2/\text{г}$ га тенг ПЦ клинкерини (65–70%) табиий гипс (6–10%) билан тўйиш жараёнида кенгаювчан комплекс қўшилмалар қўшилади.	Қуюқланишнинг бошланиши 2–5 дақиқа, охири 4–7 дақиқа. Сувда узунаси бўйлаб 0,1% га, қуруқликда 3% га кенгайди. M300, M400 ва M500 маркаларда ишлаб чиқарилади. 15 атм. босимда ўзилан газ ўтказмайди. НЦ-20 маркали цемент 1 кунда $R_{сик} = 10-12 \text{ МПа}$, 28 кунда $R_{сик} = 40-50 \text{ МПа}$ га кўтарилади.	Чоқ, тирқиш ва ёриқларни беркитишда, газ, бензин, сув ўтказмайдиган иншоот ва қувурлар қуришда ишлатилади.
Сув ўтказмайдиган кенгаювчан цемент	Гилтупроқли цемент (70–76%), қурилиш гипси (20–22%) ва юқори асосли гидроалюминат калсий (10–11%) ларни ўзаро аралаштириб ёки тўйиб олиннадиган тезқотувчан цемент.	Қуюқланиш бошланиши 4, охири 10 дақиқа. Қотишини секинлаштириш учун уксус кислотаси, ЛСТ, бура қўпилади. M500 маркадаги цементнинг 6 соатдан кейинги $R_{сик} = 7,5 \text{ МПа}$, 3 кундан кейин $R_{сик} = 30 \text{ МПа}$ га тенг. 24 соат қотгандан кейин 0,6 МПа босимда сув ўтказмайди. енгайиш 0,2–1,0%. Музлашга чидамсиз.	Ҳарорат 0°C дан юқори мухитда таъмирлаш, туннелларни гидроизоляциялаш, ер ва сув ости қурилишларида ишлатилади.

1	2	3	4
Куйдирилмай олинadиган ишқорли цемент (КОИЦ)	Ишқор билан алюмосиликат ёки калий алюминат аралашмаси. Ишқор миқдори R_2O ҳисобида ($R - Na_2O$) – 5...20% бўлиши керак. Энг кўп ишлатиладигани – фосфор ёки пўлат тошқолини ишқорли (калий, натрий) тўйинган эритма билан қориштирилган боғловчидир.	Темир ва фосфор тошқолини майдалиги $3000\text{см}^2/\text{г}$. $P = 2,6-3,2\text{г}/\text{см}^3$. Қуюқланишининг бошланиши домна тошқоли ва натрий силикатли цемент – 20 дақиқа, рангли темир тошқолли цементники 45 дақиқа. Охири 12 соат. Бетон қоришмасини тайёрлаш учун $\Delta/T=0,10-0,15$ ни (э-эритма, т-тошқол) суяқ шиша эритмаси ($=1100-1150\text{кг}/\text{м}^3$) билан бир қисми қориштирилади, 2–3 дақиқадан кейин қолган қисми қўшилади. $R_{\text{сжк}}=30-120\text{МПа}$.	КОИЦлар ўтга, кислотага чидамли, гидроизоляция, иссиқни, товушни кам ўтказадиган ашёлар олишда ишлатилади. Тез қотувчан, ўтга, сульфат тузли муҳитта, кислота эритмасига чидамли, киришмайди. Кум таркибида 10% тупроқ бўлса ҳам бетон ёки қоришма учун яроқли.
Супергипс	Гипс боғловчисини модификаторлар ёрдамида тўйинган бугда босим остида ишлаб олинади.	Майдалиги (02 элакдан ўтгани) – 1% дан кам. қуюқланишининг бошланиши 4 дақиқа, охири 25 дақиқа. Мустаҳкамлиги икки соатдан кейин: $R_{\text{сжк}}=22\text{ МПа}$. $R_x=7\text{ МПа}$ га тенг.	Тиш даволашда ва заргарлик буюмлари тайёрлашда ишлатилади.
Ангидрид цемент	600–950°C да ангидритли гипс тошнинг куйдириб олинади. Катализатор ва сульфатли CaSO_4 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , FeSO_4 билан қўшиб тўйилади.	Майдалиги (02 элакда) – 15% дан кам, қуюқланишининг бошланиши 30 дақиқа, охири 24 соат. Мустаҳкамлиги 7 кундан кейин: $R_{\text{сжк}}=9\text{ МПа}$. Кам сув талаб – 30–35%.	Поллар қуришда сувоқчилик ишларида, бетонлар, сунъий мармар олишда ишлатилади.

Курилиш оҳаги

Курилиш оҳаги олишда хом ашё сифатида оҳактош, бўр ва мергель ишлатилади. Пишириш жараёнида кальцийли, магнийли ва доломитли оҳаклар олинади. Оҳакнинг сўниш тезлигига қараб қуйидаги турларга бўлинади: тез сўнувчан (8 минутгача), ўртача сўнувчи (25 минутгача) ва секин сўнувчи (25 минутдан кўп). Майдалик даражаси 1 см² да 900 та тешиги бўлган элакдан ўтказиб аниқланади. Бунда элакдан юқори навли оҳакнинг ўтиши 85% дан кам бўлмаслиги керак. қурилиш оҳагининг хиллари нав кўрсаткичлари қуйидаги 5.4-жадвалда келтирилган.

5.4-жадвал

Хом ашё	Сўнмаган, % оғирлигига кўра						Сўнган оҳакнинг элакдан ўтиши, % оғирлигига кўра	
	Кальцийли			Магнийли (доломитли)				
	1-нав	2-нав	3-нав	1-нав	2-нав	3-нав	1-нав	2-нав
Фаол CaO+MgO, миқдори камида: қўшилмасиз қўшилмали	90 65	80 55	70 —	85 60	75 50	65 —	67 50	60 40
Фаол MgO, гача	5	5	5	20(40)	20(40)	20(40)	—	—
CO ₂ , гача: қўшилмасиз қўшилмали	3 4	5 6	7 —	5 6	8 9	11 —	3 2	5 4
Сўнмаган заррачалар миқдори, камида	7	11	14	10	15	20	—	—

Гидравлик оҳак кучли ёки кучсиз турларга бўлинади. Уларга қўйиладиган талаб қуйидаги 5.5-жадвалда келтирилган.

5.5-жадвал

Хом ашё	Гидравлик оҳак тури	
	кучсиз	кучли
Фаол $\text{CaO}+\text{MgO}$, %: камиди, гача камиди, гача	65 40	40 5
Фаол MgO , %, камиди, гача	6	6
CaO , %, камиди, гача	6	6

5.5-жадвалнинг давоми

Мустаҳкамлик, МПа эгилишга сиқилишга	0,4 1,7	1 5
Климбий боғланган намлиги, %, камда, гача	2	2

Қурилиш оҳагининг ишлатилиши 5.6-жадвалда берилган.

5.6-жадвал

Оҳак тури	Ишлатилиш соҳаси
Сўнмаган (комовая)	1. Майдаланган сўнмаган оҳак, сўнган гидратли оҳак, оҳакли қоришма олишда ишлатилади 2. Автоклав силикат буюмлари ва ғовакли бетон олишда ишлатилади. 3. Қурилиш қоришмаси олишда ишлатилади. 4. Боғловчи модда олишда ишлатилади. 5. Оҳак бўёғи тайёрлашда ишлатилади
Майдаланган сўнмаган	1. Автоклав силикат буюмлари ва ғовакли бетон олишда ишлатилади. 2. Қурилиш қоришмаси олишда ишлатилади. 3. Боғловчи модда олишда ишлатилади. 4. Оҳак бўёғи тайёрлашда ишлатилади. 5. Қўшилма сифатида ишлатилади.
Сўнган гидратли (пушонка)	1. Автоклав силикат буюмлари ва ғовакли бетон олишда ишлатилади. 2. Қурилиш қоришмаси олишда ишлатилади. 3. Боғловчи модда олишда ишлатилади. 4. Оҳак бўёғи тайёрлашда ишлатилади.
Гидратля	1. Қурилиш қоришмаси олишда ишлатилади. 2. Паст маркали бетон олишда ишлатилади. 3. Силикат гишт олишда ишлатилади.

Гидратли оҳак таркибида 6–20% гача тупроқ бўлган кальций ва магнийли карбонат тоғ жинсларидан – бўр, оҳактош, доломитлашган ва мергелли оҳактошни куйдириб олинади.

Гидратли оҳакнинг асосий кўрсаткичларидан бири унинг гидравлик модули ҳисобланади.

$$M = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$$

Оҳакнинг гидравлик модули 1,7 дан 9 гача бўлиши мумкин.

Оҳактошни куйдириш жараёнида унинг оғирлиги 44%, ҳажми эса 12–14% камаяди.

қурилишда оҳак асосида олинadиган оҳак-кул боғловчилари ҳам қоришмалар ва автоклавда буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Бунда майдаланган оҳак миқдори 10 дан 40% гача бўлиши мумкин. Боғ-

ловчининг қуюқланиши бошланиши 25 дақиқадан кейин, охири 24 соатгача. Оҳак-кул боғловчиси М50 дан М200 гача бўлган маркаларда ишлатилади.

Магнезиал боғловчи

Каустик магнезит ёки доломитни айланма хумдонларда 750–850°C ҳароратда куйдириб магнезиал боғловчилар олинади. Каустик магнезит оддий сувда қотмайди. Уни хлорли магний $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ эритмаси билан аралаштирганда $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ва $3\text{MgO} \cdot \text{MgCl}_2$ ларни ҳосил қилиб, аста-секин қота бошлайди.

Каустик магнезитни (MgCO_3) куйдириш жараёнида ундан карбонат ангидрид газ (CO_2) чиқади, қолган магний оксиди MgO эса моддага боғловчи хусусиятини беради.



Олинган маҳсулот туйилади ва тунука бочкаларга жойлаб қурилишга юборилади. Каустик магнезит ҳавода сақланса, у тезда ўз фаоллигини йўқотади. Каустик магнезит қоришмаси қуруқ шароитда тез қотади. қуюқланишининг бошланиши 20 дақиқадан кейин, охири 6 соатгача. Магнезиал боғловчининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 60–100 МПа га тенг.

Қурилиш гипси

Табиий гипс тошини обдон туйиб 160–170°Cда куйдириб, натижада паст ҳароратда куйган ёки юқори ҳароратда 550°Cдан юқори ҳароратда куйган гипс боғловчиларини олишимиз мумкин.

Табиий гипс тошини ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 110–160°C ҳароратда 0,13–0,70 МПа босимдаги бугда ишлов бериб паст ҳароратда куйган гипсни оламин. Бунда ҳарорат таъсирида табиий гипс тоши қисман легидратацияланади ва ўзидан 1,5 молекула сув йўқотади.



Бундай гипс турларига: қурилиш гипси, қолипбоп гипс, юқори мустаҳкам гипс, супер гипс ва шу кабилар киради.

Қурилиш гипси гипс тошидан паст ҳароратда очиқ ҳавода иссиқлик билан ишлов бериш натижасида олинади. Сув буғ ҳолатда гипс боғловчисидан чиқиб кетади ва β -модификацияли $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ҳосил бўлади. Унинг мустаҳкамлиги 2–16 МПа гача бўлади. Намлик таъсирида унинг мустаҳкамлиги камайиб боради. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-нав гипс ишлаб чиқариш учун таркибида $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг миқдори 90%, 2-нав учун эса 65% дан кам бўлмаган табиий гипс тоши керак бўлади.

Кимёвий таркибига кўра, кўп фарқ қилмасда, аммо қурилиш гипсига нисбатан майда қилиб туйилган гипс қолипбоп гипс деб аталади.

Бундай гипсдан ҳайкалтарошликда, тиббиёт фойдаланилади. У қотиш жараёнида ўз ҳажмини 1–2% кенгайтиради. Қолипбоп гипс асосан сопол буюмлари, форфор буюмлари, машинасозлик саноатида ишлатилади.

Қурилиш гипси янада кўпроқ туйилса, жуда майин ватез куюқланувчан қолипбоп гипс ҳосил бўлади. Қурилиш гипси сифатига кўра уч навга бўлинади. Қурилиш ва қолипбоп гипс учун техник шартлар 5.7-жадвалда берилган.

5.7- жадвал

Қурилиш ва қолипбоп гипс учун техник шартлар

Кўрсаткичлар	Қуралиш гипси		
	1-нав	2-нав	3-нав
Қуюқланиш даврининг бошланиши, дақиқадан кейин	4	4	4
Қуюқланиш даврининг охири, дақиқадан олдин	30	30	30
Майдалик даражаси, галвирдаги қолдиқ оғирлигига нисбатан, %	15	20	30
1,5 соатда қотган намунанинг эғилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см ²	27	22	17
1,5 соатда қотган намунани сиқилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см ²	55	45	35

Юқори мустаҳкам гипс гипс тошидан автоклавда босим остида 750–800°C ҳароратда куйдириб олинади. Юқори мустаҳкам гипс зич тузилишга эга. Унинг мустаҳкамлиги 25–60 МПа гача бўлади.

Супер гипс — бу юқори мустаҳкамликка эга бўлган боғловчидир. Ундан қопловчи плиталар, юпқа деворли қурилиш буюмлари, чоксиз поллар куйишда фойдаланилади. Унинг мустаҳкамлиги 60–70 МПа гача, қотиш бошланиши 5–8 минут, тугаши эса 9–12 минутни таш қилади.

Юқори ҳароратда куйдириб олинadиган гипс 600–950°C ҳароратда олинади. Улар асосан CaSO₄ дан ташкил топади. Уларга ангидрит цемент, пардозбоп гипс цемент, юқори ҳароратда куйдирилган гипслар киради. Табиий гипс тошини 600–700°C гача қиздирсак ангидрид гипси ёки цементи ҳосил бўлади.

Унинг қотиши учун ишлатишдан олдин унга сульфат ёки бисульфат натрий катализатори, мис купороси (0,8–1,0%), оҳак (1,5%),

900°C да куйдирилган доломит (3–8%), домна тошқоли (10–15%) ва бошқа қўшилмалар аралаштирилади.

Курилиш гипс мустаҳкамлиги томонлари 4x4x16см ли гипс на-мунани қолипдан 2 соатдан кейин олиб эгилишга, сўнг ярмисини сиқилишга синаб аниқланади. Намлиги, 1–2% бўлганда мустаҳкам-лиги 40% гача камаяди, тўла қуруқ ҳолатда эса 2 баробар юқори бўлади. Маркаси Г-2 дан Г-25 гача 12 хилда бўлади. Мустаҳкамлиги 1,2 дан 8 МПа га тенг. Чидамлилиги яхши эмас. Сув таъсирида юмшаш коэффициент 0,35 гача камаяди. Гипсга қўшилма (трепел, опока, тошқол) ёки оҳак (5–25%) қўшилса, унинг чидамлилиги ортади.

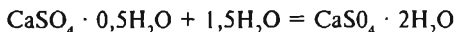
Маркаси Г-2 дан Г-7 гача пардозбop ва курилиш буюмлари, Г-2 дан Г-25 гачаси сувоқ ишларида ишлатилади. Пўлат арматура гипс буюмида серфоваклиги ва ҳолис муҳит бўлганлиги сабабли занлай-ди. Гипс қоришмаси қўшилган тўлдиргичлар (қум, шағал, каноп ва ғўзая)лар билан яхши ёпишмайди.

Гипснинг қотишига қушилмаларнинг таъсири. Қотиш хусусияти-га кўра гипс боғловчилари иккига бўлинади: тез қотувчан (мустаҳ-кам ва қолипбop) ва секин қотувчи (юқори ҳароратда куйдирилган гипс) гипс боғловчилари. Гипснинг эрувчанлигини ҳамда гидрата-цияланувчанлигини кучайтирувчи моддалар — тезлаткичлар, эрув-чашшгини сусайтирувчи моддалар — сусайтирувчилар ҳисобланади. Масалан, NaCl тузи гипс ва экстрих-гипсни гидротациясини тезла-тади.

Гипс бўтқасининг қуюқланиш даврини аниқлаш

Гипс буюмларини тайёрлашда гипсли қоришмани иш-лаш ва уни қолипларга ўз вақтида жойлаш каби ишларни бажариш учун гипснинг қуюқланиш даврини билиш жуда зарур. Акс ҳолда гипсли қоришма маълум вақт ичида ишлатилмаса, у қотиб яроқсиз бўлиб қолиши мумкин.

Гипснинг қуюқланиши ва қотиши уни қайтадан кристалл ҳола-тидаги икки молекулали гипсга айланишига асосланган.



Минерал боғловчиларнинг қуюқланиш даврини топишда иш-латиладиган Вика асбоби (5.2-расм) гипс бўтқасининг қуюқланиш даврини аниқлашда ишлатилади. Вика асбоби темир станина 1, унда тик йўналишда силжийдиган пўлат стержень 2, эбонит ёки латун-дан ишланган кесик конус ҳалқа 9 (баландлиги 40 ± 5 мм), 100x100мм ли шиша пластинка 10 лардан иборат. Вика станинасига силжий-диган стержень 2 ни ушлаб турувчи сиқувчи винт 6 ва унга сил-

жиш баландлигини шкала 5 бўйлаб кўрсатиб турувчи стрелка 4 лар ўрнатилган.

Асбоб-ускуналар: Вика асбоби, игна, кесик конусли ҳалқа, шиша пластинка, сопол коса, гипс бўтқаси тайёрлаш учун сопол коса, 250 мл ли цилиндр, соат, техник тарози, тарози тошлари, юмшоқ латта, пичоқ ва синаш учун гипс намуна.

Тажриба тартиби. 200 г гипс тортиб олинади. Сопол косага нормал қуюқликдаги гипс бўтқаси учун лозим бўлган сув қуйилади ва унга 30 сек давомида оз-оздан сепилиб қориштириб турилади. Тайёрланган бўтқа шиша пластинка устига қўйилган кесик конус ҳалқа 9 га солинади ва ортиқчаси пичоқ билан си-дириб текисланади. Сўнгра гипс бўтқаси солинган ҳалқа силжувчан пўлат стержень маҳкамланган пўлат игна тагига қўйилади (игна бўтқали ҳалқа марказига тўғри келиши шарт).

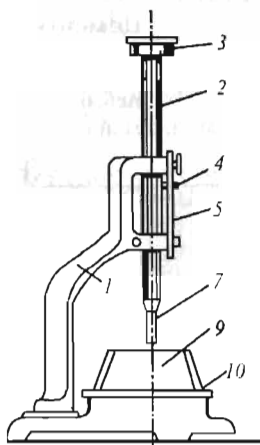
Кейин винт 6 билан силжувчан стержень 2 бўшатилади ва у эркин ҳолатда ўз массаси билан бўтқага ботади. Силжувчан стерженнинг игна билан массаси 100 г.

Агар игна гипс бўтқага ботиб, унинг тагига тегса, бўтқада қуюқланиш бошланмаган деган хулосага келинади.

Ушбу тартибда ҳар 30сек да игна эркин ҳолатда гипс бўтқасига ботирилиб турилади. Шунинг эътиборга олиш керакки, ҳар сафар игна ботирилгандан кейин у тоза юмшоқ латта билан артиб турилиши шарт.

Бундан ташқари игна ҳар сафар гипс бўтқанинг янги жойига ботирилиши керак. Пўлат игнани гипс бўтқага ботиш чуқурлиги кузатиб турилади. Маълум вақт ўтгандан кейин шкалада игнанинг гипс бўтқага тўла ботмаганлигини, яъни тагига 1–2мм етмай қолганлигини кўрамиз. Гипс намунани сув билан қориштирилгандан то шу вақтгача ўтган вақт гипс бўтқаси қуюқланишининг бошланishi даври бўлади.

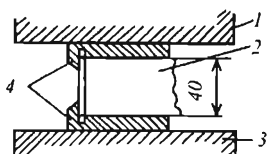
Шу тартибда гипс бўтқаси қуюқланиш даврининг охири ҳам аниқланилади. Бунда пўлат игна ҳалқадаги гипс бўтқаси сиртига 1 мм чуқурликка ботгунгача кетган вақт топилади.



5.2-расм. Вика асбоби:
1—темир станина, 2—пўлат стержень, 3—қўшимча юк қўядиган жой, 4—кўрсаткич, 5—1 мм дан бўлинган шкала, 6—сикувчан винт, 7—пўлат игна, 8—пестик, 9—ҳалқа, 10—шиша пластинка.

Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини (маркасини) аниқлаш

Асбоб-ускуналар: намуна, гидравлик зичлагич, пластинка, машина мойи.



5.3-расм. Яримтали таёқча намунани сиқилишга синаш:

1—гидравлик пресснинг юқори таянчи, 2—таёқчани эгилишга синагандан қолган яримтали намуна, 3—пресснинг қуйи таянчи, 4—пластинкалар.

Тажриба тартиби. Цемент-қумли қоришмадан ишланган 40х40х160мм ли учта намунани эгилишга синагандан кейин олтита яримтали намуна олинади ва уларнинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида синаб, цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади. Бунинг учун гидравлик пресснинг қуйи 3 ва юқори 1 тағлиги (плита) орасига ўрнатилган пўлат пластинка 4 устига намуна 2 қўйилади ва 5.3-расмда кўрсатилганидек сиқилишга синалади.

Намуна ўрнатилганда унинг текис қирраси пластинкага тегиб туриши лозим. Намунага бериладиган кучнинг тушиш тезлиги секундига 20 МПа дан ошмаслиги керак. Кучнинг ортиши натижасида намуна бузилади.

Намунани бузувчи кучнинг қиймати монометрдаги кўрсаткични гидравлик зичлагич ва насос поршенларининг юзаларини нисбатига бўлиб аниқланади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бузувчи кучни пластинка юзасига бўлиб аниқланади ($S = 25\text{см}^2$).

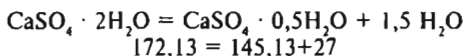
$$R_{\text{сик}} = P/S, \text{ МПа}$$

Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси олтита намунани синаб аниқланади. Синалган намуналарнинг энг кўп куч таъсир этган тўрттаси олинади ва буларнинг ўртача арифметик қиймати намунани бузган максимал куч деб қабул қилинади ҳамда шу кучни формулага қўйиб намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади.

Боғловчи моддаларга доир масалалар

1-масала. Табиий гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг 20 тоннасини қиздириб қурилиш гипси ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) дан қанча олиш мумкин?

Ечиш. Иссиқлик ($t = 170\text{—}200^\circ\text{C}$) таъсирида ҳосил бўлган бирикмаларнинг молекула оғирлигини аниқлаймиз.



20т табиий гипс тоши ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ни қиздирганда олинган ярим сувли қурилиш гипсининг оғирлиги қуйдагича аниқланади:

$$20000 (145,13/172,13) = 16863 \text{ кг.}$$

2-масала. Цемент бўтқасида сув миқдори 29%; бу сувнинг цемент оғирлигига нисбатан кимёвий бириккан қисми 21% ни ташкил этади. Портландцементнинг зичлиги $3,0\text{г/см}^3$ га тенг.

Портландцемент бўтқасининг қотгандан кейинги ғоваклигини топинг.

Ечиш. Портландцемент бўтқасини тайёрлаш учун 1 қисм цемент ва 0,29 қисм сув олинган. Цемент бўтқасининг абсолют ҳажми қуйдагича аниқланади:

$$V = 1/3,0 + 0,29 = 0,62 \text{ см}^3.$$

Цемент тошининг абсолют ҳажми: $V_1 = 1/3,0 + 0,21 = 0,54 \text{ см}^3$.

Маълумки, абсолют ҳажмлар нисбати цемент тошининг зичлигини билдиради:

$$V_1/V = 0,54/0,62 = 0,88.$$

Демак, цемент тошининг ғоваклиги 0,12 ёки 12% га тенг экан.

3-масала. $4\text{х}4\text{х}16$ см ўлчамдаги (нормал қуюқликдаги цемент қоришмасидан тайёрланган) таёқча намуналарнинг эгилишдаги ва таёқчанинг яримини сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун синалди. Эгилишдаги мустаҳкамликка синалганда қуйдаги кўрсаткичлар аниқланди: 4,7; 5,1; 5,2 МПа. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик аниқланганда бузувчи куч қуйдагиларга тенг бўлди: 8000; 7880; 8200; 8100; 8000 ва 7900 кг. Портландцемент маркази аниқлансин.

Ечиш:

1. Эгилишга синалгандан сўнг яримтали намуналар сиқилишга синалади.

2. Сиқилишга синаш учун фойдаланиладиган темир пластинка юзаси:

$$S = 4\text{х}6,25 = 25 \text{ см}^2.$$

3. Эгилишга синаш натижалари қуйдагича бўлади. Энг катта иккита кўрсаткичдан олинган натижа қуйдагича:

$$(5,1 + 5,2) : 2 = 5,15 \text{ МПа.}$$

4. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик:

$$R_{\text{сиқ}} = P_{\text{мах}}/S;$$

5. Ҳисоблаш даврида олинган натижаларнинг тўртта энг юқорисини оламиз:

а) $8000 : 25 = 32,0$ МПа. б) $8200 : 25 = 32,8$ МПа.

д) $8100 : 25 = 32,4$ МПа. е) $8000 : 25 = 32,0$ МПа.

Уларнинг ўртачаси $(320 + 328 + 324 + 300) : 4 = 323 \text{ кг/см}^2$.

Олинган натижаларга ва $O'zDS$ талабларига кўра ($R_{\text{гр}}=5,15$ ва $R_{\text{сиқ}}=32,3$ МПа тенг бўлганда) портландцементни маркаси М300 га тўғри келади.

Боғловчи моддаларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300 дан 400 кг/см^2 оралиқда бўлса цементни маркаси М300, ёки 400–500 кг/см^2 оралиқда бўлса М400 деб олинади.



Олий Мажлис Сенати биноси.

Умумий тушунчалар

Қурилиш қоришмаси, боғловчи қурилиш ашёлардан биронтасини (цемент, оҳак, гипс ва бошқаларни) сув, қум ва ҳар хил кўшилмалар билан қориштириб тайёрланади. Қурилиш қоришмалари сувоқчиликда, тош, ғишт, блоклар ва бошқалардан деворлар қуришда, деворбоп блоклар, плита-тахталар тайёрлашда ишлатилади. Қурилиш қоришмаларини тайёрлашда тўлдиргичларнинг йириклиги 5 мм дан ошмаслиги лозим.

Қурилиш қоришмалари (қуруқ ҳолатидаги) зичлигига кўра оддий — зичлиги 1500 кг/м³ дан катта ва енгил — зичлиги 1500 кг/м³ дан кичик бўлган хилларга бўлинади. Оддий қоришмалар учун тўлдиргич сифатида зичлиги катта бўлган (1500 кг/м³ дан катта) дарё тошларидан майдалаб ишлаган қумлар, енгил хили учун эса говакли енгил қумлар (керамзит, аглопорит, пемза) ишлатилади. Қоришмадаги боғловчи моддаларнинг хилига кўра оддий қоришмалар — цементли, оҳакли, гипсли ёки мураккаб қоришмали цемент-оҳакли, цемент-тупроқли, оҳак-гипсли каби турларга бўлинади.

Ишлатилишига қараб қоришмалар деворбоп, пардозбоп ва маҳсус қоришмаларга бўлинади. Қурилиш қоришмалари учун гидравлик боғловчи моддалар сифатида портландцемент, тошқол-портландцемент, пуццолан-портландцементлар ишлатилади. Бундай боғловчилар билан тайёрланган қоришмалар сув, нам ёки бошқа зарарли муҳитдаги иншоотлар қуришда ишлатилади.

Йириклиги 5 мм дан кичик қумлар, қоришмалар учун самарали тўлдиргичдир. Агар қоришмалар сув, нам ва зарарли муҳит таъсирида бўладиган қурилишда ишлатилса, асосан гидравлик боғловчи ишлатилади. қурилишнинг қолган жойларида эса ҳавойи боғловчилар ишлатилади. Тош ва ғишт теришда ишлатиладиган қурилиш қоришмалари таркибидаги боғловчи турларига қараб цементли, оҳак-цементли ва оҳакли қоришмаларга бўлинади.

Цементли қоришмалар зарарли муҳитларда, асосан, бино ва иншоотларнинг пойдевор қисмида, ёппа плиталар чокларини тўлдиршда ва текис пол қуришда ишлатилади.

Оҳак-цементли қоришмалар ёйилувчан, пластик, мустаҳкам бўлганлиги учун бино ва иншоотларнинг ер усти ва ер ости қисмида ишлатилади.

Оҳакли қоришмалар ёйилувчан, пластик, юза билан яхши ёпишиш ва узоққа чидамли бўлгани учун ғишт ва тошларни теришда ишлатилади.

Рангли қоришмалар тайёрлаш технологияси оддийлардан фарқ қилади. Бунинг учун пардозланадиган юзанинг ҳолатига (текислиги, ашёнинг хили ва ҳ.к.) кўра ранг берувчи пигментлар, юзага жило ва безакли рельеф берувчи турли рангдаги майда, йирик тўлдиригичларни танлаш ва уларни майда йириклиги бўйича фракцияларга (гранулометрияси) бўлиш ва бундан кейин таркибини ҳисоблаб пардозбоп қоришма тайёрлаш керак бўлади.

Қурилиш қоришмалари учун боғловчи моддалар сифатида портландцемент, рангли пардозбоп минераллар, органик ва аорганик пигментлар, оқ цемент, пуццолан портландцементлар ишлатилади. Бундай боғловчилар билан тайёрланган қоришмалар сув, нам ёки бошқа зарарли муҳитдаги иншоотлар қуришда ишлатилади. Одатда ишлатиладиган гидравлик боғловчиларнинг маркаси қоришма маркасидан 3–4 марта катта бўлиши керак. Нам ва сув таъсирида бўлмаган, қуруқ шароитдаги қурилиш қисмлари учун ҳавойи оҳак, тупроқ ва гипсли боғловчи моддалар ишлатилади.

Қум таркибида тупроқ бўлаклари ёки зарарли аралашмалар бўлса, элакдан ўтказиб тозаланади. Ғишт теришда йириклиги 2 мм дан катта бўлмаган қумлар ишлатилади. Маркаси М 50 га тенг бўлган қурилиш қоришмаларида соғ тупроқ чанглари 20% гача бўлиши мумкин.

Қоришмаларнинг пластиклигини оширишда пластификатор-қўшилмаларининг аҳамияти катта. Чунки, ғовак асосга (ғишт, енгил бетон, серғовак тошлар ва ҳ.к.) юпқа қоришма билан ғишт терганда ёки сувоқ қилганда, у ўзидаги сувни сақлаган ҳолда қотишини таъминламаса асос қоришмадаги сувни тезда ўзига синдиради ва қоришманинг мустаҳкамлиги кескин камаяди. Сув ва намни ўзида ушлаб турадиган қўшилмалар — оҳак, қул, тупроқ, диатомит, туйилган тошқол ва ҳ.к. қоришманинг пластиклигини оширади. Бундай қўшилмаларда органик аралашмалар сувоқ юзасида оқ доғлар ҳосил қилувчи тез эрувчан тузлар бўлмаслиги керак.

Тупроқни қоришмага сув билан қуйқа ҳолатида қўшиш керак. қурилиш қоришмаларига сирти фаол пластикловчи ва ҳаво пуфакчаларини ўзига синдирувчи органик қўшилмалардан совунсимон ёғоч пеки, канифол совуни, милонафт, ЛСТ ва ҳ.к. лар қўшилади. Бундай қўшилмаларнинг афзаллиги шундаки, улар қоришманинг совуққа чидамлилигини оширади, сув шимувчанлиги ва киришини камайтиради. Қиш вақтлари ишлатиладиган қоришмаларни тез қотиши учун уларга музлашнинг олдини оладиган қўшилмалар

— кальций хлорид, поташ, натрий хлорид, хлорли оҳак ва ҳ.к. ишлатилади.

Пардозбop қоришма учун ишлатиладиган рангли боғловчи модда турлари сувоқ қилинадиган юзанинг қандай ашёдан эканлигига ҳам боғлиқ. Қуйидаги 6.1-жадвалда деворнинг хилига кўра боғловчи моддани танлаш ёритилган.

6.1-жадвал

Безакли сувоқ қилинадиган юза	Қоришма учун пигментли боғловчи модда
Оғир ва енгил бетон, силикат бетон ёки гишт	Портландцемент, полимер цемент, оҳак, рангли цемент, цемент-коллоид слим
Иншоотни фасад юзаси оддий гишт	Оҳак, рангли портландцемент, оқ цемент
Деворни ички юзаси панел ёки блок	Гипсполимерцемент, қуйирилмай олинган цемент, цемент-коллоид слим, цементоперхлорвинил, рангли портландцемент
Деворни ички юзаси оддий гишт	Оҳак, гипс гипсполимерцемент, цементоперхлорвинил, рангли цемент

Рангли безак сувоқ қоришма таркибига кўра оҳак-қумли, терразитли, тошсимон хилларда бўлади. Террозит қоришма боғловчи модда куруқ пигмент, тўлдиргич ва майдаланган юпқа слюда парчалари билан аралашган ҳолда тайёрланади.

Тошсимон безакли қувоқ қилишда ҳар қил рангдаги табиий тошга ўхшаган юзани ишлаш учун қоришмага майда ва йирик (ўлчами 5 мм гача) донадаги рангли тоғ жинслари қўшиб тайёрланади. Боғловчи модда сифатида оқ ёки пигментлар қўшилган портландцемент ишлатилади. Айрим ҳолларда 5 % гача оҳак қўшилади.

Бундай безакли сувоқ учун ишлатиладиган рангли қоришмани ёйилувчанлиги механизация усулда тайёрлов қатлам учун безакли қатлам учун стандарт конусни чўқиши 7—10 см бўлиши керак. Қўл меҳнати билан, тегшли равишда 8—12 см ва 9—12 см дан ошмаслиги керак.

Қоришманинг асосий хоссалари

Қоришманинг қулай жойланувчанлик билан ёйилувчанлик каби хоссалари уни ишлатиш учун қулай бўлишлигини таъминлаши керак. Тайёрланган қоришмага стандарт конуснинг қанча чуқурликка ботишига қараб, унинг ёйилувчанлик кўрсаткичи топилади. Стандарт конуснинг учидаги бурчаги 300 бўлиб, оғирлиги 300 г дан ошмайди. Конуснинг учи қоришма сиртига теккизилган

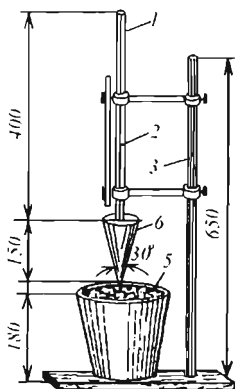
ҳолда эркин чўктирилади (6.1-расм) ва стрелка унинг қанча сантиметрга ботганлигини кўрсатади.

Қоришманинг ишлатилишига қараб конуснинг ботиш чуқурлиги 6.2-жадвалда ёритилган.

6.2-жадвал

Қоришманинг ёйилувчанлиги

Ишлатилиши	Қоришмага ботирилган конуснинг чуқурлиги ёки ёйилувчанлиги, см	
	Асос говак ёки ҳаво иссиқ бўлганда	Асос зич ёки ҳаво совуқ бўлганда
Ғишт теришда	8-10	6-8
Тошқолли блоклари теришда	7-9	5-7
Қўл кучи билан зичланган ҳарсанг тошни теришда	6-7	4-5
Ҳарсанг тошни титратиб асбоблари билан қоришмага чўктирилганда	2-3	1-2



6.1-расм. Қоришма ёйилувчанлигини аниқлайдиган конус:

- 1—қўзғалувчан тасқча;
2—конуснинг қоришмага ботишини кўрсатувчи чизғич;
3—штатив; 4—конус;
5—қоришма солинган кесик конус.

Қоришманинг ёйилувчанлиги асосан ундаги сув миқдorigа ва тўлдиргичнинг сув шимувчанлигига боғлиқ бўлади. қоришма жойланган асос говак ёки обдан қуруқ ҳолатда бўлса, у сувнинг бир қисmini шимиб олади, натижада қоришмадаги цементнинг тўла гидратацияланиши учун сув етишмай қолади. Агар асос намланган бўлса, ундаги сувнинг бир қисми шимилганда ҳам мустаҳкамлиги камаймайди.

Қоришмани қониқарли ёйилувчанликда тайёрлаш учун унга совуқ суви, сульфит спирт бардаси ва ҳ.к. пластификаторлардан 0,1-0,3% миқдорда қўшиш керак. Қоришма учун аорганик қўшилмаларнинг миқдори тажриба йўли билан аниқланади. қоришманинг мустаҳкамлиги ҳам бетон сингари боғловчининг фазолигига, сув-цемент нисбатига, зичлигига ва қотиш шароитига боғлиқ. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 7,07x7,07x7,07см га тенг қилиб қоришма-

дан тайёрланган куб ёки 4x4x16см ли намунани, 28 кун нам шароитда сақлангандан кейин, эгилишга ва сиқилишга синаб аниқланади. Қурилишда ишлатиладиган қоришмалар тўғрисидаги маълумотлар иловада ёритилган.

Қоришмани сув ушлашлигини ва пластиклигини таъминлашда анорганик ва органик қўшилмалар ишлатилади. Сув ва намни ўзида ушлаб турадиган қўшилмалар — оҳак, кул, тупроқ, диатомит, туйилган тошқол ва ҳ.к. қоришманинг пластиклигини оширади.

Совуқ кунлари тайёрланаётган қоришманинг музлаб қолмаслиги ва қотиш тезлигини нормал бўлиши учун кимёвий қўшилмалар (хлорли кальций — 3—7%; поташ — 3—5%; хлорли натрий — 3—5% ва ҳ.к.) қўшилади.

6.3-жадвал

Рангли қоришма ва бетонлар учун пигментлар

Ашё номи	Хом ашё	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Сувоқбоп қоришма	Цемент, қум (дона йириклиги 0,5 дан 4,0 мм), қўшилма (оҳак, гипс, соғ тупроқ, целлюлоза эфирлари, ПВА, акрилатлар) ва сувни қориштириб олинган ашё.	$R_{\text{сик}}=0,2-1,0$ МПа. Биринчи сувоқ қатлам қалинлиги — 5...8 мм, иккинчиси — 5...12 мм ва учинчиси — 1,5...2 мм. Таркиби (цемент:қум) 1-қатлам 1:3, 2-қатлам 1:2. Торкрет сувоқни $R_{\text{сик}}=30-50$ МПа га тенг. Қуруқ цемент қум аралашмаси резина шлангини учидан чиқиш жойида сув билан намлаб 80—100 м/сек тезликда юзага урилади.	Деворни супа-шда оҳак: гипс:ли ёки оҳакли цемент қоришмалар, намли юзаларни сув-вашда қум цементли (2:1), ёғли қоришмалар 2—3 атм босимда торкретлаш усулида сувалади.
Пардозбоп қоришма	Цемент: оҳак : туйилган мрамор ва рангли пигментни сув билан қоришмасидир.	Қоришманинг қотишини охирига 2—3 соат қолганда сувоқ юза сув билан ювилади ва рангли қум кўриниб пардозланади.	Қоришма депор юзаларини пардозлашда ишлатилади.
Қуруқ қоришма аралашмаси	Цемент, қум ва турли қўшилмалар аралашмасидир. Айрим ҳолларда қурилиш гипси, оҳак ёки эрувчан полимер боғловчи сифатида ишлатилади. Қум донасининг йириклиги 1,25 мм дан ошмаслиги керак.	Қоришма майин бўлиши учун унга кул, лигносулфанат — ЛТС, СНВ, суперпластификатор С-3 қўшилади.	Ғишт теришда, сувоқчиликда ишлатилади.

6.3-жадвалнинг давоми

1	2	3	4
Сув ўтказмай- лиган қоришма	Кенгаювчан ёки киришмайдиган цемент (1/3 қисм), қум (2/3 қисм) ва қўшилмалар қоришмасидир.	Қумни йириклик модули 1,5–2,0 бўлса сувоқ ишлари учун, 2,5–3,5 бўлса торкрет ишлари учун ишлатилади.	Гидротехника, канал, ховузларни суваёлда ишлатилади.
Қурилиш қоришмаси	Одий қоришма қум, цемент ва сувдан, мураккаб қоришма қум, цемент, тупроқ, оҳак ёки гипс ва сувдан иборат. Қум сифатида 5 мм дан кичик (кварцли, гранитли ва перлитли) тўлдиргичлар ишлатилади.	Маркалари: М4, М10, М25, М50, М75, М100, М150, М200 ва М300 га тенг. Ёйилувчанлиги 1–7 см. 50°С гача иситилган қоришмани мустақамлиги – 130%га (28 кунликка нисбати) ошади. Музлашга чидамлиги 10 дан 300 циклга.	Фишт теришда, сувоқ ва х.к.ларда ишлатилади.

Табиий ёки кимёвий моддалар билан бўялган, сувда ва ишқорли муҳитда (цементли қоришма ёки бетон) бириктирувчиларда, шунингдек, органик эритмаларда эримайдиган ҳамда кукун ҳолатида (цемент заррачаларидан 100 марта кичик) сувоқ боғловчилар билан осонгина аралашиб қоришмага ранг берувчи моддалар пигментлар деб аталади.

Қурилиш қоришмалари (сувоқбоп) учун ишлатиладиган пигментлар органик ва минерал бўлади. Минерал пигментлар ўз навбатида табиий ҳамда сунъий хилларга бўлинади (6.4-жадвал).

6.4-жадвал:

Пигментларнинг таснифи

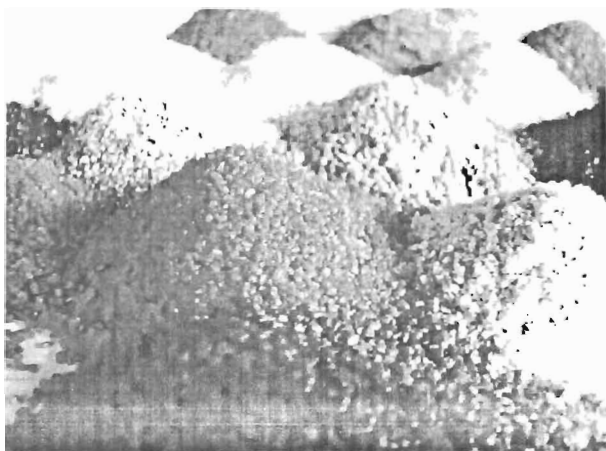
Пигментлар			
Минералли		Органик	Темир кукунлари
Табиий	Сунъий		
Оҳак	Титанли белила	Оч қизил пигмент	Тилласимон бронза
Бўр	Рухли белила	Сариқ пигмент	Алюмин кукун
Каолин	Қўрғошин белила	Қўк пигмент	Рух чанги
Охра	Қуруқ литопон	Сунъий киновар (қизил)	
Мумиё	Рух крони		
Темир суриги	Бўёқчилик қуруми		
Графит	Хром оксиди		

Марганец пероксида	Қўқ рух		
Умбра	Куйдирилган умбра		
	Лазурь		

Суний пигментларни ҳар ҳил рангдаги минерал тошларни қуйдириб олинади (қуйдирилган охра, умбра ва ҳ.к.).

Пигментларга бўлган талаб йил сайин ошиб бормоқда. Ҳозир давлатлараро пигментларни ишлаб чиқариш ҳажми 800 минг т.дан ошиб кетди. 2011-йилда эса ҳар ҳил рангли пигментлар ишлаб чиқариш ҳажми 1 млн. 500 минг т.дан ошиши кутилмоқда.

Органик пигментлар кам ишлатилади. Чунки, рангни ялтироқлиги йил сайин хиралашади (6.2-расм).



6.2-расм. Рангли қопламалар учун кварц қумини синтетик полимерлар билан бўялган майда тўлдиргичлар.

Маълумки, қоришма ёки бетон учун ишлатиладиган пигментлар фақатгина бетон ёки қоришма таркибидаги цемент заррарчаларигина ранглайди.

Шу сабабдан, пигментни майдалик даражаси (г/см^3) цементниқидан катта бўлса, рангнинг ёйилиши ва чидамлилиги яхши бўлмайди. Бетон ёки қоришма юзаси бир текис, бир ҳил ранг билан бўялган бўлмоғи лозим.

Пигмент заррачасининг ўлчами 0,02–0,1 ҳ бўлган цементни ранги исталган кўринишда тўла сифатли бўлади. Цементни обдон рангга тўйинган ҳолати темир оксидли пигментларни миқдори цемент оғирлигига кўра: қизил пигмент учун 4%, қора бўлса 5%, сариқ пигмент бўлса 7% қўшиш керак.

Пардозбop қоришмада ишлатиладиган рангли пигмент турлари ва уларнинг хоссалари 6.5-жадвалда келтирилган.

6.5-жадвал

Пигмент номи	Ранги	Техник хосса		Пигмент сарфи, %
		Кислотага чидамлилиги	Бўяш хусусияти	
Охра	Сариқ	паст	ўртача	10...12
Умбра	Жигарранг	паст	юқори	10...12
Сурик	Қизил	ўртача	ўртача	10...12
Мумия	Қизил	ўртача	ўртача	10...12
Графит	Кулранг	юқори	ўртача	4...6
Хром	Яшил	ўртача	ўртача	5...6
Ультрамарин	ҳаворанг	паст	ўртача	5...8

Пигмент қоришма билан обдон яхши аралашishi учун бетон қорғичга аввало майда ва йирик тўлдиргичлар билан 20 сония қориштирилади, кейин цемент ва сув қўшилади (Пигментлар тўғрисида тўла маълумот китобни «бўёқ ва лок» бобида тўла ёритилган). Қурилиш қоришмаларнинг турлари.

Сувоқбop қоришмалар. Сувоқбop қоришмалар ғишт, тош тегишда ишлатиладиган қоришмага нисбатан мустаҳкамлиги кам бўлади. Бундай қоришма учун асосий кўрсаткич унинг қулай жойланувчанлиги, юқори ёпишқoқлиги, асос билан мустаҳкам бирикиши ва қотиш жараёнида унинг сиртида дарз ва ёриқлар ҳосил бўлмаслигидир. Агар сувоқбop қоришма конструкцияни зарарли муҳитдан сақлаш мақсадида ишлатилса, у ҳолда қоришманинг мустаҳкамлиги юқори, зич, чидамли ва ўзидан сув ўтказмайдиган бўлиши керак. Сувоқбop қоришма қуюқ бўлса, юпқа қатламда девор юзасига ётқизилганда у кичик чокларни тўлғазмайди ва тегишли сирт билан мустаҳкам бирикмайди.

Шу сабабли сувоқбop қоришмалар юқори ёйилувчи, яъни майин қилиб тайёрланади. Оддий сувоқ ташқи қатлам учун 20 мм гача, ички қатлам учун эса 15 мм гача бўлади.

Биринчи қатлам — қора сувоқ деб аталувчи юзани тайёрлаш қатлам бўлиб, унинг қалинлиги 5–8 мм га тенг. Бунда, қоришма-

нинг ёйилувчанлиги ёки конуснинг чўкиш чуқурлиги 3–12 см бўлиши керак.

Иккинчи қатлам — асосий қатламнинг қалинлиги 5–12 мм, қоришманинг ёйилувчанлиги эса 7–8 см бўлади.

Учинчи қатлам — пардозлаш ёки текислаш қатлами қалинлиги 1,5–2 мм. Бу қатлам учун қоришманинг ёйилувчанлиги 7–10 см бўлиши керак. Бино деворларининг ички томон сиртини сувашда асосан оҳакли ва оҳак-гипсли қоришмалар ишлатилади. Бунда биринчи қатлам учун қоришма таркиби 1:3, иккинчи қатлам учун эса 1:2 нисбатда олинади. Агар девор ёғочдан бўлса, кўпинча оҳак-гипс қоришмаси ишлатилади.

Замонавий пардозбоп қоришмалар бино деворларни ташқи ва ички юзаларини ёки заводнинг ўзида панел ва блоklarни сувашда ишлатилади.

Қоришма гишт теришда ва блоklarни монтаж қилишга мўлжалланган бўлса, ишлатиладиган боғловчилар 6.6-жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши керак.

6.6-жадвал

Ишлатилиш шартлари	Боғловчи тури
Нисбий намлик 60% дан кам бўлган юк кўтарувчи конструкциялар тайёрлашда	Портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолан портландцемент, оҳак-тошқолли боғловчи ва ҳ.к.
Нисбий намлик 60% дан кўп бўлган юк кўтарувчи конструкциялар тайёрлашда	Гидрофоб портландцемент, шлакопортландцемент, портландцемент, оҳак-тошқолли боғловчи ва ҳ.к.
Зарарли муҳитларда таъсиридаги пойдеворлар қурилишида	Сульфатга чидамли портландцемент, пуццолан портландцемент ва ҳ.к.

Сувоқчиликда ишлатиладиган қоришма тайёрлашда ишлатиладиган боғловчилар 6.7-жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши керак.

6.7-жадвал

Ишлатилиш шартлари	Боғловчи тури
Нисбий намлик 60% дан юқори бўлган хоналар деворларини сувашда	Цементли ва оҳак-цементли боғловчилар
Нисбий намлик 60% дан кам бўлган хоналар деворларини сувашда	Цементли, гипсли, оҳак-цементли, гипс оҳакли, туфроқ оҳакли боғловчилар
Бино ва нишоотларнинг ташқи деворларини сувашда	Портландцемент М300 ва М400, шлакли ва пуццолан портландцемент.
Бино ва нишоотларнинг ички деворларини сувашда	Оҳак, М300 портландцемент, оҳак-гипсли боғловчи

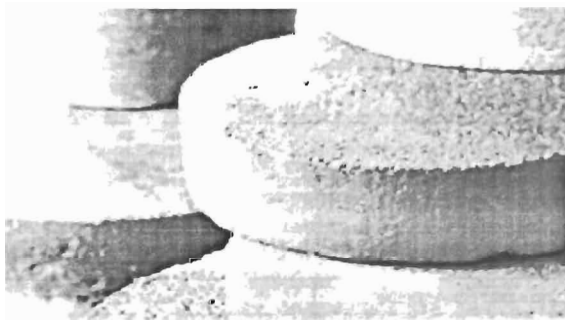
Сувоқчиликда ишлатиладиган қоришма таркиблари 6.8-жадвалда келтирилган.

6.8-жадвал

Суваладиган юза	Қоришма таркиби			
	Цементли	Оҳак-цементли	Оҳакли	Оҳак-гипсли
Намлиги 60% дан юқори тош ёки бетон	1:2,5 дан 1:4 гача	1:0,3:3 дан 1:0,5:5 гача	—	—
Намлиги 60% дан кам тош ёки бетон	—	1:0,5:4 дан 1:0,7:6 гача	1:2,5 дан 1:4 гача	1:0,3:2 дан 1:1:3 гача
Намлиги 60% дан юқори ёғоч ёки гипс	—	1:0,5:4 дан 1:0,7:6 гача	1:2,5 дан 1:4 гача	1:0,3:2 дан 1:1:3 гача

Замонавий сувоқбоп қоришмалар

Бино деворларининг ички томон сиртини сувашда асосан оҳакли ва оҳак-гипсли, ҳамда рангли синтетик бўёқ билан ранг берилган кварц қумли қоришмалар ишлатилади (6.3-расм). Бунда биринчи қатлам учун қоришма таркиби 1:3, иккинчи қатлам учун эса 1:2 нисбатда олинади.



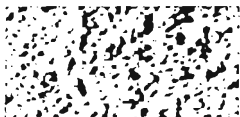
6.3-расм. Пигментлар қўшиб ишланган рангли сувоқбоп қоришма ва бетон.

Ҳар ҳил рангли сувоқ қоришмалари ичида замонавий бадиий безак қоришмалар кўплаб ишлатилмоқда (6.4-расм).

Жумладан, майда тош уволари билан ишланган пардозбоп сувоқ қоришма, «венечия» сувоғи, безакли ва бошқа сувоқ қоришмалар амалда ишлатилмоқда.



Оқ



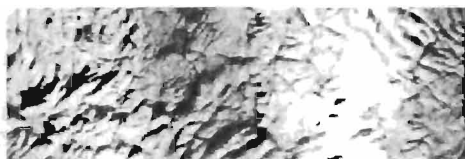
Изумруд



Лазурит



Сахара



Оқ: кўк



Оқ: жигарранг

6.4-расм. Безакли сувоқ хиллари.

Сувоқ юзасига бериладиган бадий хусн турлари табиатнинг гўзал кўринишларини ифодасидир. Сувоқ юзасини рельефли қилиш учун унинг юзаси бўйлаб ўқлоқ билан ишланади. Шунингдек, манзара беришда шпатель пичоқлари, махсус мўйқалам, шчётка ёки оддий бармоқлар билан ишланади.

Безакли сувоқ қоришма таркибида боғловчи цемент: оҳак, синтетик латекс ёки силикат калий, тўлдирғичлар сифатида обдон тўйилган қамич, ёғоч толаси, кварц доналари, слюда, пигментлар ва бошқалар ишлатилади. қоришма олиш учун сув ва сувда эрувчан қўшилмалар ишлатилади.

«Венеция» сувоқ қоришмаси мрамар кўринишида бўлади. Мрамар уни ва юқоридаги боғловчилар бундай қоришмани таркибини ташкил этилди.

Умуман олганда, декоратив сувоқ қоришмалар синтетик смола асосида ишланган кукунли бўтқа ва ҳар қил қўшилмалар — эритувчи, қуюқлатувчи, консервантлар, намланмайдиган моддалар, антисептик ва биоцит моддалардан ташкил топган бўлади.

Безакли сувоқ қоришма полиуретан ва эпоксид смолалари асосида ҳам тайёрланади. Бундай қоришмалар бинони ташқи юзасини сувашда ишлатилади.

Сувда эрувчан полимерлар асосидаги сувоқ қоришмалар амалда энг кўп тарқалган ва улар бинониг ички ва ташқи юзаларини пардозлашда ишлатилади.

Безакли сувоқ қоришмаларнинг афзаллиги:

- барча қурилиш ашёлар юзасини сувашга яроқли;
- юзадаги майда дарз, эски бўёқ ва ғадир-будурларни текислаш мумкин;
- механик зарб ёки ишқаланишга чидамли;
- сувни ўтказмайди ва сувоқ қатлам юзани ювиш, тозалаш мумкин;
- ҳаво ҳарорати $-50...+75^{\circ}\text{C}$ да чидамли;
- деворни «нафас олиш» тузилишини таъминлайди;
- кам харажат талаблилиги билан бошқа қопламалардан афзалдир.

Безакли сувоқ қоришма учун энг кўп ишлатиладиган боғловчилар — акрил, стирол-акрилли, поливинилацетат (ПВА), бутадиен-стирол бўтқасидир. Булар ичида акрил кукуни асосида ишланган безак қоришмали сувоқ ультрабинафша нури таъсирга ва $+90^{\circ}\text{C}$ ҳароратга ҳам чидамлидир. Шунингдек, у юзага мустаҳкам ёпишади намга чидамли. ПВА асосидаги қоришма эса намга чидамлилиги паст, аммо қуёш нурининг $+90^{\circ}\text{C}$ га ҳароратида ҳам ранги ўзгармайди.

Минерал тўлдирғичлар ичида мрамр, гранит ва кварц увоқлари билан ишланган безакли сувоқ қоришма, юзага рельефли чирой беришга қулай. Бундай увоқ доналарининг ўлчами 0,5...5 мм га тенг бўлиши керак. Йириклиги қанчалик катта бўлса харажат ҳам ошади. Ва бундай қоришма бино бинодеворларни ташқи юзасини суваш тавсия этилади.

«Флок»ли ёки «чипс» сувоқ — ноёб безакли қоплама сувоқ бўлиб «лайлакқор» юзани эслатувчи чиройли сувоқ турларидир (6.5-расм).



6.5-расм. «Флок» сувоқ.

Таркибида ҳар ҳил шаклдаги юпқа акрил бўёқ парчаларидан ташкил топган қоришма бўлиб, елимли юзага суртилади. Ранги акрил парчалари учта таркибий қисмга эга:

- сувда эритилган секин қурийдиган акрил смола;
- бир ҳил қалинликда қопланган ананавий флоклар;
- сувалган юзани сатинсимон ялтирамайдиган акриллоки билан суртиш.

Флок қоришма билан барча юзаларни духоба, тери, замши, мўйна сингарин безакларда суваш мумкин.

Намланмайдиган рангли сувоқбоп қоришмалар

Қурилиш қоришмалари таркибидаги ҳар ҳил рангдигитўлдирғичларнинг ўзаро аралашувида уларнинг майинлигини ошириш ва ишлатилгандан кейин унинг сув ўтказмаслигини яхшилаш, нам шароитда мустаҳкамлигига путур етказмаслик, рангнинг тиниқлигини сақлашхуллас ўзига сув юқтирмаслик хусусиятига эришиш бино ва иншоотларнинг чидамлилигини оширишда катта аҳамият касб этади.

Қурилиш қоришмаларининг майин, қовушқоқ бўлишида ўзига нам юқтирмайдиган кремнсорганик (КО) суюқликлар кенг ишлатилади.

Бундай суюқликлар икки усулда ишлатилади:

- 1) қоришма тайёрлаётганда қўшиш;
- 2) рангли сувоқ қилингандан кейин унинг юзасига суртиш.

КО бирикма эритмаси суюқ ҳолатда сувоқ юзасига суртилади ва натижада гишт ёки цемент қоришмага 7–10 мм чуқурликка қадар шимилади. Ашъёдаги ғовак ва найчаларни толғизган суюқликдан эритма буғланиб кетади ва КО полимер бирикма унинг деворларини юпқа парда билан қоплаб сув юқтирмайдиган қилади.

Аммо, сувоқ қатламининг ҳаво ва буғ ўтказувчанлигини, рангининг тиниқлигини камайтирмайди. Мустаҳкамлигини эса бир озгина оширади.

Қурилишда энг кўп тарқалган КО суюқликларга ГКЖ-10, ГКЖ-11 ва ГКЖ-94 ларни киритиш мумкин.

Агар қурилиш ашёлари, буюмлари ёки улар юзасидаги ғовак ва найчалар сув юқтирмайдиган КО суюқликлар билан ишланган бўлса, уларни сув шимувчанлиги, сув ўтказувчанлиги сезиларли даражада камаяди, мустаҳкамлик хоссалари эса яхшиланади.

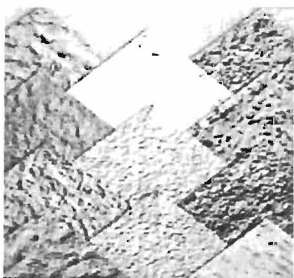
Масалан, ғовакларининг ўртача диаметри 10 мк га тенг сувоқ юзаси КО суюқлик билан суртилган бўлса, кучли ёмғири таъсирида ҳам бундай сувоқ намланмайди.

Агар сувоқбop қоришма таркиби ўзгарса, ГҚЖ суюқликларни қоришма хоссаларига таъсири ҳам ўзгаради. ҳар хил таркибдаги (цемент: оҳак: қум: пигмент) сувоқбop қоришмаларига 1,5% ГҚЖ қўшилса суюқликларни сувоқни сув шимувчанлиги ва сув ўтказувчанлигига таъсирини кўриш мумкин.

Жадвалдаги кўрсаткичларга кўра зич тузилишга эга бўлган сувоқбop қоришмаларга қўшилган ГҚЖ суюқлик уларни сув шимувчанлиги билан сув ўтказувчанлигини сезиларли даражада камайтиради.

ГҚЖ суюқликлари қурилиш қоришмаларининг майинлигини яхшилаш ҳисобига уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини 30–40% гача оширади.

Оҳак пигмент қум қоришмасига ГҚЖ суюқликларини таъсири ҳам ўрганилган. Изланишлар шуни кўрсатдики ГҚЖ суюқликлари цементсиз қоришмаларни ҳам сув шимувчанлигини ва сув ўтказувчанлигини камайтирар экан.



6.6-расм. Сувоқлар учун рангли табиий тошлар.

Терразит сувоқ деб аталувчи қоришма таркибида цемент ёки оҳак, слюда, пигмент, қўшилмалар ва қум бўлади. Терразит сувоқни тайёрлаш учун майда (2 мм), ўртача (3–4мм) ва йирик (5–6мм) тўлдиргичлар ишлатилади. Бунда кўпинча портландцемент ўрнида оқ ёки рангли цемент ишлатилади. Баъзан сувоқнинг ҳар хил рангда бўлиши учун рангли табиий тошларни туйиб боғловчи моддалар билан қоришма тайёрланади (6.6-расм).

Сунъий мрамор тасвирини берувчи рангли сувоқ қоришмалари асосан гипс боғловчилар ва бўёқлар асосида тайёрланади. Рангли пигментлар қўшилган чала қориштирилган гипс бўтқаси ёки икки уч хил рангли гипс бўтқалари остки юзаси ойнали қолипга қуйилади. Кейин, ҳар хил рангли пардозбop гипс тахтанинг юзаси елим сув парафин билан силлиқланади.

Сунъий мрамор юзали гипс тахта олиш учун қолипнинг остки юзасига қўпол тўқилган бўз (мешковина) ёзилади ва унинг устига рангли қуруқ гипс аралашмаси юнқа қатламда ётқизилади, кейин гипс бўтқаси қуйилади. қолипдан олинган гипс тахтадаги бўз олинади ва юзаси силлиқланади.

Махсус қоришмалар. Акустик қоришмалар гипсли ёки гидравлик боғловчиларни ғовак тўлдиргичлар (тошқол, керамзит ва ҳ.к.) билан қориштириб олинади.

Сув ва намликдан сақловчи қоришмалар сув хавзалари, каналлар, ховуз, ер ости иншоотларини сувашда ишлатилади. Бундай қоришмаларга зичликни оширувчи моддалардан битумли сув, бен-тонит, уч хлорли темир, латекслар қўшилади.

Кислотага чидамли қоришмалар учун суюқ шиша, кремнефторли натрий ва кислотага чидамли тўлдиргичлар ишлатилади.

Иссиққа чидамли қоришмалар ўтга чидамли гиштларни те-ришда ўчоқларнинг ички қисмини сувашда ишлатилади ва улар портландцемент ва ҳавойи боғловчи модда шамот-боксид асо-сида тайёрланади.

Бундай боғловчининг таркибида маркаси 400 дан кичик бўлма-ган портландцемент, шамот кукуни, пластификаторлардан ўтга чидамли ва бентонит лойи, ҳамда сульфит-дрожали бражка бўла-ди. Агар ўчоқдаги ҳарорат 1150°C дан кичик бўлса, боғловчи модда сифатида портландцемент, 1350°C гача бўлса, шамот-боксидли қоришмалар ишлатилади.

Тампонаж қоришмалар. Ер ости қазилма бойликларини из-лашда, газ ва нефт олишда ер юзасидан 6–7 минг метргача чуқурликка қудуқлар қазилади (бурғиланади). Тор қудуқ девор-лари орқали юқори босимда чиқаётган газ ва нефтни сингиб ке-тишини йўқотиш ҳамда ер ости сувларининг йўлини тўсиш мақ-садида қудуқ деворлари **тампонаж цемент** асосидаги қоришма би-лан сувалади.

Қоришма тайёрлаш учун тампонаж цементи, қум ва суглинок керак бўлади. Бундай қоришма аталасимон майин бўлиши керак. қотган қоришма сув, зарарли суюқликлар таъсирига чидамли бўли-ши керак.

Акустик ва иссиқликни сақловчи қоришмалар тайёрлашда ен-гил минерал тўлдиргичлар (пемза, туф, керамзит, аглопорит ва ҳ.к.), ҳамда толали моддалар (минерал пахта, қиринди, ғўза-поя, каноп пояси ва ҳ.к.) ва қўшилмалар ишлатилади. Иссиқ-ликни сақловчи қоришмалар ичида майда тўлдиргич сифатида кўпчителинган перлит, цемент ёки гипсли таркибни ишлатиш катта самара беради.

Шунингдек, қоришманинг пластиклигини ва ғоваклигини ошириш мақсадида ҳаво ютувчи қўшилмалардан ёғоч смоласи (СНВ) ва совунли ёғоч пеки ишлатилади.

Рентген таъсиридан ҳимояловчи қоришмалар тайёрлашда порт-ланд ёки тошқол цементи, жуда оғир тоғ жинсларидан олинган тўлдир-гич (барит куми) ишлатилади. қоришмани зарарли муҳитда чидам-лигини ошириш учун унга кадмий, бор ва бошқа қўшилмалар қўши-лади. Зичлиги камида 2200 кг/м^3 га тенг бўлиши керак. Бундай қоришмалар рентген хоналари, атом электр станциялари қурилиши-да сувоқбоп қоришма сифатида ишлатилади.

Куруқ қурилиш аралашмалари

Завод шароитида боғловчи, обдон қуритилган қум ва қўшилмалар ҳисобланган таркибга кўра аралаштириб, буюртмачига машиналарда етказиб бериладиган куруқ аралашмадир. Тайёр куруқ аралашмага тегишли миқдорда сув қўшиб қурилиш қоришмаси тайёрланади. Айрим ҳолларда боғловчи модда сифатида эрувчан ёки суюқ полимерлар ишлатилади.

Куруқ аралашмаларни оддий қоришмалардан афзаллиги шундаки, куруқ аралашмани қоришмага айлантириш учун технологик жараёнлар қисқаради, завод шароитида тайёрланиши қоришманинг сифатини оширади; транспорт харажатлари 15% га қоришма чиқиндилари эса 5—7% га камаяди; куруқ аралашмани узоқ вақт нам таъсиридан узоқ жойда сақлаш керак. қурилишда куруқ аралашманинг ишлатилиши иш унумини 20—25% га оширади.

Ҳозирги вақтда қурилишнинг барча соҳаларида куруқ аралашмалар кенг ишлатилмоқда. Жумладан, ғишт теришда, монтаж ва сувоқ ишларида, шпатлёвка, елимлар ёки полбоп қоришмалар тайёрлашда кенг қўлланилмоқда.

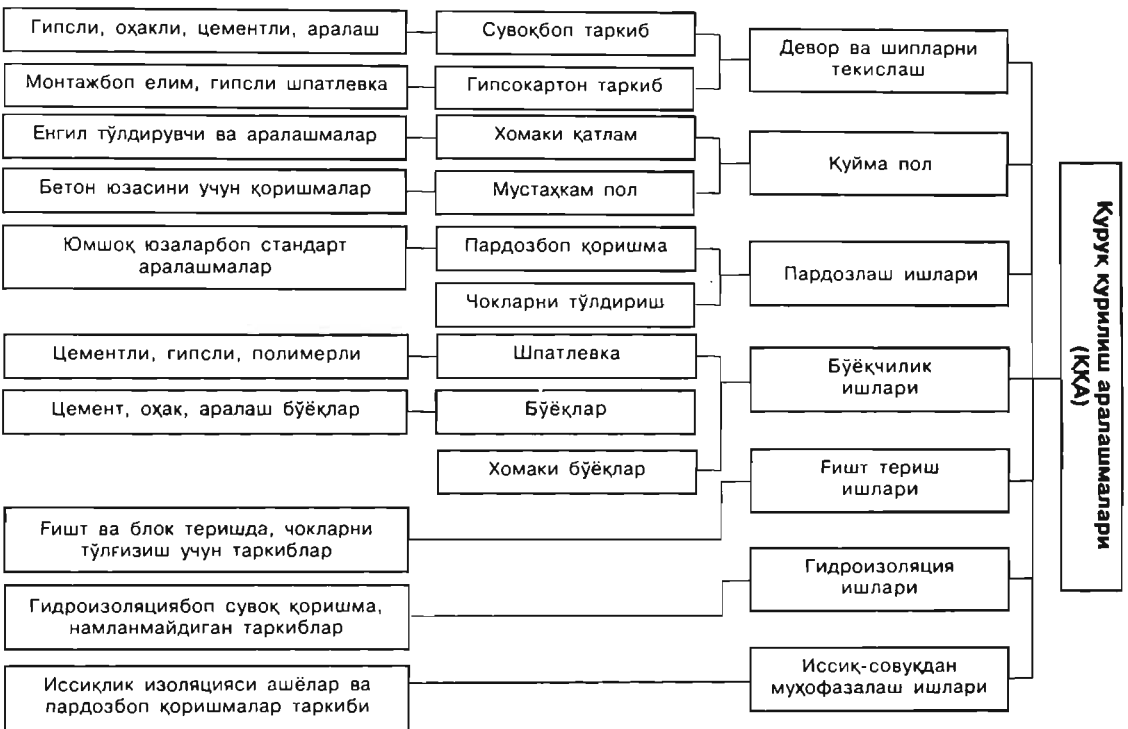
Куруқ аралашмаларини тайёрлашда асосан боғловчи моддалардан портландцемент, қурилиш гипси, ҳавойи оҳаклар ишлатилади. Махсус боғловчи модда сифатида сувда эрувчан полимерлар ишлатилади.

Майда тўлдиригич сифатида ишлатиладиган қум донасининг йириклиги 1,25 мм дан ошмаслиги керак. Енгил қоришмага зарурият бўлганда кўпчитилган қумлар, шпатлевка учун оҳак уни ва бўр кукуни ишлатилади.

Куруқ аралашмалар тайёрлашда қўшилмаларнинг роли каттадир. Аксарият, куруқ аралашмалардан тайёрланган қоришмалар ғовак юзага ғишт теришда, сувоқчиликда ишлатилади. Бундай қоришмаларнинг пластиклигини ва сув ушлашлик қобилиятини таъминлаш учун куруқ аралашмага минерал ва органик қўшилмалардан лой, ҳавойи оҳак, ИЭС кули, лигносульфанат ЛСТ, СНВ, суперпластификатор С-3 лар қўшилади.

Куруқ қурилиш аралашмалари ҳар томонлама жиҳозланган бетон ёки қоришма заводларида тайёрланади. куруқ аралашмаларни тайёрлаш технологик жараёни қуйидагичадир: карьерлардан келтирилган қум ёки гравий-қум аралашмаси иссиқ ҳароратда 0,5% намликка қадар қурилади. Кейин, қум элақлардан ўтказилади; эланган қум торозида тортилади ва қорғичда цемент ва қўшилмалар билан аралаштирилади.

Тайёр куруқ аралашма махсус нам таъсир этмайдиган омборларда сақланади ва буюртмачиларга тарқатилади.



6.7-расм. Ишлатилишига кўра ҚҚА ларнинг таснифи.

Бетон буюмлари ва конструкцияларни қайта тиклаш ишларида куруқ қурилиш аралашмаларга йириклиги 3–10мм ли кумни қўшилган қоришмалар ишлатилади.

Куруқ қурилиш аралашмалар ишлатилишига кўра бўлинган таснифни 6.7-расмда ёритилган.

Шунингдек ҚҚА таркибида пластификаторлар (нафталин-ли сульфат кислотаси ва формальдегид ҳамда комплекс қўшилмалар С-3, «Дорен», «Мелмент», «Амкироз», «Релаксол»), эмульгаторлар (юзаси фаол моддалар «Гексанол-3600», «Твердый», «Комплексный» ва ҳ.к.).

Қоришма ёйилувчанлигини тажриба йўли билан аниқлаш

Қоришма ёйилувчанлигининг қоришма жойланадиган асоснинг хоссасига, қотиш шароитига ва ҳавонинг ҳароратига боғлиқ ҳолда қоришманинг ёйилувчанлиги 6.2-жадвалда кўрсатилган.

Гидравлик қоришмаларнинг таркиби 6.8-жадвалдан фойдаланиб ёки ҳисоблаш йўли билан аниқланади.

Шу билан бирга гишт терганда қоришма уларнинг чокларидан оқиб кетмаслиги лозим.

Қоришманинг ёйилувчанлик кўрсаткичи 6.2-расмдаги конуснинг унга қанча чуқурликка ботишига қараб аниқланади. қоришманинг ишлатилишига қараб, конуснинг ботиш чуқурлиги турлича қабул қилинган.

Масалан, гишт териш учун мўлжалланган қоришмага конуснинг ботиш чуқурлиги 7–10 см, сувоқбоп қоришмага 11–12 см (биринчи қатлам) ва 6–8 см (2 ва 3-қатлам), йирик блоklar, ичи бўш гишtdан девор териш учун 7–8 см, ҳарсанг тошларни териш учун 4–6 см, тошларни титратиш усули билан қоришмага ботирилганда конуснинг чўкиши 1–3 см қилиб олинади.

Бу асбоб учининг бурчаги 30°, оғирлиги 300 г, диаметри 75 мм га тенг бўлган тик қўзғалувчан конусдан иборат. Конус ва уни тик йўналишда бошқарувчи винт штативга маҳкамланган; штатив эса оғир пўлат плитага пайвандланган. Конусга ўрнатилган стержендаги кўрсаткич уни қанча чуқурликка ботганлигини мм ларга бўлинган чизгич 2 орқали кўрсатади.

Асбоб-ускуналар: қурилиш қоришмаси, конус, қоришмани зичлаш учун пўлат стержень, қоришмани тайёрлаш учун куракча, се-кундомер.

Тажриба тартиби. Синаладиган оддий ҳўл қоришма ёки куруқ қурилиш аралашмаси узоқ масофадан келтирилса, синашдан олдин 30 с, агар қоришма тажрибахонанинг ўзида тайёрланса, сув қуйил-

гандан кейин 5 минут қориштирилади. Тайёр қоришма билан кесик конус идиш 5 қиррасига 1 см етказмай тўлдирилади ва пўлат стержень (диаметри 10—12 мм га тенг) билан 25 марта, ботириб зичланади ҳамда столга 5—6 марта уриб силкитилади.

Кейин қоришма солинган кесик конусли идиш пўлат плита устига ўрнатилади ва штативдаги винтни бўшатиб, конус учи қоришма юзасига тегизилади. Конус 4 ўз массаси билан тик равишда қоришмага (10 с давомида) бота бошлайди, унинг ботиш чуқурлиги чизгич 2 бўйлаб қўзғалувчи кўрсаткич орқали кузатиб борилади, Вақт ўтгандан сўнг (10 с) винт билан қўзғалувчан стержень маҳкамланади.

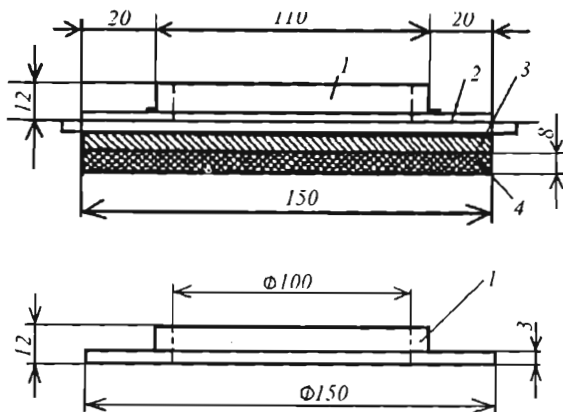
Шу тартибда тажриба уч марта қайтарилади. Ҳисоблаб аниқланган ўртача арифметик қиймат (конуснинг ботиш чуқурлиги см да) қоришманинг ёйилувчанлигини билдиради. Дала шароитида, мазкур асбоб бўлмаса, ипга осилган конусни тик ҳолатда қоришмага эркин ботирилади. Конусни қоришмага ботиш чуқурлиги, унинг ўлчамларига қараб аниқланади.

Қоришманинг сув ушлаш қобилияти

Қоришманинг сув ушлашлик қобилияти ундаги боғловчи моддаларнинг тўла гидратацияланиши учун катта аҳамиятга эга. Бундан ташқари, қоришмани бир жойдан иккинчи жойга ташиганда ёки пўлат қувурларда насос билан узатганда унинг сув ушлашлик қобилияти қониқарсиз бўлса, унда қатламланиш рўй беради. Сув ушлашлик қобилияти аввало қоришманинг таркибига боғлиқ. Қоришмадаги боғловчи билан қум нисбати тўғри танланса, ундаги қум доналари цемент бўтқасига тўла ўралади ва улар ўзаро мустаҳкам ёпишади, сув ушлашлик қобилияти эса ортади.

Қоришма жойланган асос ғовак ва қуруқ бўлса, у сувнинг бир қисмини шимиб олади, натижада қоришмадаги цементнинг тўла гидратацияланиши (қотиши) учун сув етишмай қолади. қоришманинг қотиши секинлашади ва қотганда мустаҳкамлиги камаяди. Агар асос (ғишт, бетон, ёғоч) намланган бўлса ҳамда қоришманинг сув ушлашлик қобилияти қониқарли бўлса, ундаги сувнинг бирор қисми шимилганда ҳам мустаҳкамлиги камаймайди. Чунки цементнинг старли даражада қотиши учун зарур бўлган сув асосга шимилмайди.

Шу сабабли, қоришманинг сув ушлашлигини ошириш ва унга пластиклик хусусиятини бериш мақсадида қоришмага жуда майда қилиб туйилган анорганик қўшилмалар (оҳак, тупроқ, оҳактош, трепел, опока, кул ва бошқалар) ва органик пластификаторлар (совун суви, сульфит бардаси ва ҳ.к.) қўшилади. қоришмани сув ушлашлик қобилиятини қуйидаги усул билан ҳам аниқлаш мумкин. ҳўл ёки қуруқ қурилиш аралашма қоришманинг сув ушлашлигини 6.8-



6.8-р.ш. Қоришманинг сув ушлашлик қобилияти кўрсаткичини аниқлаш схемаси.

1-темир ҳалқа, 2-дока газлама қатлам, 3-10 қават фильтр, 4-шиша.

расмда кўрсатилганидек 10 та фильтр қоғоз устига қўйилган 12мм ли қалинликдаги қоришма қатлами массасини камайиши билан ҳам топса бўлади.

Қоришмадаги сувни сақланиши топиш учун намуна 10 мин синаш давомида қанча % сувни қуйи фильтр қоғозга шимилишини қуйидаги формула билан топилади:

$$W = ((m_2 - m_1) / (m_4 - m_3)) \cdot 100\%,$$

бунда: m_1 ва m_2 – фильтр қоғозни қуруқ ва қоришмадаги сувни шимгандан кейинги массаси, г;

m_3 ва m_4 – асбобни қоришмасиз ва қоришма билан массаси, г.

Қурилиш қоришмаларига доир масала

1-масала. Қоришма учун ишлатиладиган қумнинг намлиги 2 ва 6% бўлганда, унинг ҳажм ўзгариши ҳисоблансин. қумнинг қуруқ ҳолдаги тўкма зичлиги $\rho_k = 1490 \text{ кг/м}^3$, нам ҳолдаги зичлиги 1195 ва 1155 кг/м^3 .

Ечиш: 1 м^3 қумнинг 2 ва 6% намликдаги оғирликлари:

$$m_{2\%} = \rho_k \cdot 1,02 = 1490 \cdot 1,02 = 1520 \text{ кг},$$

$$m_{6\%} = \rho_k \cdot 1,06 = 1490 \cdot 1,06 = 1579 \text{ кг}.$$

Нам ҳолдаги қумнинг ҳажми:

$$V_{2\%} = m_k / \rho_k = 1520 / 1195 = 1,27 \text{ м}^3$$

$$V_{6\%} = m_k / \rho_k = 1579 / 1195 = 1,32 \text{ м}^3$$

Қум ҳажмининг ўзгариши:

$$\Delta V = V_{2\%} - V_k = 1,27 - 1,0 = 0,27 \text{ м}^3,$$

$$\Delta V = V_{6\%} - V_k = 1,32 - 1,0 = 0,32 \text{ м}^3.$$



Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг биноси.

Умумий тушунчалар

Боғловчи модда, майда ва йирик тўлдиргичларни сув билан қориштириб олинган қоришманинг аста-секин қотиш натижасида ҳосил бўлган сунъий тош **бетон** деб аталади.

Бетон хоссаларини яхшилаш учун қоришмага махсус қўшилмалар қўшилади. Масалан, қотиш жараёнини тезлаштирувчи, қоришманинг пластиклигини оширувчи, қуюқ-суюқ қилувчи, сув ўтказмаслигини, арматуранинг зангламаслигини таъминловчи ва янги бирикмалар ҳосил қилувчи моддалар шулар жумласидандир.

Тўлдиргич сифатида кўпинча арзон маҳаллий ашёлар (қум, шағал, чақилган тош) ишлатилади. Бетоннинг зичлиги ундаги цементни маркасига ва тўлдиргичнинг турига боғлиқ. Бу кўрсаткичларнинг ўзгариши билан бетоннинг мустаҳкамлиги, совуққа чидамлиги, сув ва иссиқлик ўтказувчанлиги ҳамда бошқа хоссалари ҳам ўзгаради.

Зичлигига кўра бетонлар қуйидагича таснифланади.

Жуда оғир бетонлар — бундай бетонларнинг зичлиги 2500 кг/м³ дан катта, бунда тўлдиргич сифатида темир рудали табиий тош, пўлат қипиғи (пўлат-бетон), магнезит, чўян майдаси ва бошқалар ишлатилади. Кўпинча бундай бетонлар радиация нуридан сақлашда айрим махсус асбоб-ускуналар, хоналарни муҳофазалашда ишлатилади.

Оғир (оддий) бетон — зичлиги 1800–2500 кг/м³, тўлдиргич сифатида қум, шағал ёки чақилган тош ва бошқалар ишлатилади. қурилишнинг барча соҳаларида ишлатилади.

Енгил бетон — бундай бетонларнинг зичлиги 500–1800 кг/м³, тўлдиргич сифатида тошқол, керамзит, аглопорит, пемза, туф ва бошқа енгил табиий ёки сунъий тошлар ишлатилади. Асосан, деворбоп ашё сифатида ишлатилади.

Жуда енгил бетон — зичлиги 500 кг/м³ дан кам бўлган конструктив, деворбоп ва иссиқликни кам ўтказадиган кўпик-бетон, газ-бетон ёки йирик ғовакли бетонлар шулар жумласидандир.

Кўриниб турибдики, бетонларнинг зичлиги 300 кг/м³ дан 3600 кг/м³ гача ўзгарар экан. Бу эса, бетон буюмларини ёки конструкцияларни керакли зичликда тайёрлашга имкон беради. Боғловчи моддаларнинг турига кўра бетонлар цементли, гипсли, асфальтбе-

тон, силикат, полимер, полимер-цемент ва бетон-полимер кабиларга бўлинади.

Ишлатилишига кўра эса улар саноат ва уй жой қурилиши, гидротехник иншоотлари, йўл ва кўприклар қуришда ишлатиладиган, шунингдек кислота, ишқор ва бошқа зарарли муҳитга чидамли бетон, радиоактив нурларни ўтказмайдиган атом ва уран қозонларини қуришда ишлатиладиган махсус бетонлар, ўтга чидамли ва пардозбоп бетонларга бўлинади.

7.1-жадвал

Ишлатилиш муҳитга кўра бетонларни музлаш ва сув ўтказмаслик маркази

Бетонни ишлатилишидаги муҳит		Бетон маркази	
Ишлатиш тартиби	Совуқ ҳарорат °С да	Музлашга чидамлилик маркази	Сув ўтказмаслик
1. Ўзгарувчан ҳарорат «музлаш-эриш»	-5...-20	Муз 150-Муз 25	C2
Сувга чала шимилган	-5...-20	Муз 100-Муз 50	Нормаланмаган
Сувга тўла шимилмаган	-5...-20	Муз 15-Муз 25	Нормаланмаган
Хавойи нам шаронда		Муз 50-Муз 15	Нормаланмаган
2. Қисқа муддатда музлаш:			
сувга чала шимилган	-5...-20	Муз 25-Муз 35	Нормаланмаган
сувга тўла шимилмаган	-5...-20	Муз 25-Муз 15	Нормаланмаган
		Оғир ва майда тўлдиргичли бетонга нормаланмаган.	

Бетонларнинг ғоваклиги 70—85% бўлганда, зичлиги 15—30% (жуда енгил бетонлар), ғоваклиги 10% бўлганда эса зичлиги 92% га тенг бўлади.

Бетон қоришмасининг зичлиги тахминан 2700—3000 кг/м³. Зичлик бетон таркибидаги тўлдиргичларнинг турига боғлиқ. Таркиби тўғри ҳисобланган бетон қоришмасида 8—15% цемент, 80—85% тўлдиргич бўлади.

Бетоннинг бошқа тошлар сингари асосий камчилиги эгилишга ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлигининг сиқилишдагига қараганда 10—15 марта кичиклигидир.

Аммо, конструкцияларнинг эгилиш бўлагига пўлат арматура жойланса, ундаги арматура эгувчи юкнинг асосий қисмини ўзига олади.

Агар бетонлар сув, нам ва зарарли муҳит таъсирида бўладиган қурилиш объектлари учун ишлатилса, асосан гидравлик боғловчи моддалар ишлатилади.

Бетоннинг хилларига кўра цемент харажати

Бетонни класси (маркаси)	Бетон қоришмаси қулай жойланувчанлиги		Цемент харажати, кг/м ³ ,			
	Қонусия чўкиши, см	Бетон қоришмасини бикрлиги, с	400	500	550	600
1	2	3	4	5	6	7
В 12,5 (М150)	5-9	—	225	—	—	—
	1-4	—	210	—	—	—
		5-10	220	—	—	—
В 15 (М200)	5-9	—	265	235	—	—
	1-4	—	245	210	—	—
		5-10	235	200	—	—
В 15 (М250)	5-9	—	310	275	—	—
	1-4	—	285	250	—	—
		5-10	270	235	—	—
В 22,5 (М300)	5-9	—	355	315	—	—
	1-4	—	325	—	—	—
		5-10	305	290	—	—
В 25 (М350)	5-9	—	400	360	—	—
	1-4	—	365	325	—	—
		5-10	345	310	—	—
В 30 (М450)	5-9	—	—	405	390	365
	1-4	—	—	365	350	330
	—	5-10	—	340	330	310
В 35 (М450)	5-9	—	—	440	420	405
	1-4	—	—	400	385	365
	—	5-10	—	375	360	340
В 40 (М500)	5-9	—	—	495	470	445
	1-4	—	—	450	425	400
	—	5-10	—	420	400	375
В 45 (М600)	5-9	—	—	—	600	555
	1-4	—	—	—	540	495
	—	5-10	—	—	500	455

Қурилишнинг қолган жойларида эса ҳавойи боғловчилар ишлатилади.

Бетон қоришмасини тайёрлашда ишлатиладиган сувнинг водород кўрсаткичи (рН) 4 дан 12,5 гача бўлиши мумкин. Сувдаги сульфат ионлар SO_4 миқдори 2,7 г л дан, хлор ионлари эса 3,5 г/л дан, зарарли аралашмалар (ёғлар, шакар, кислоталар ва ҳоказо) миқдори 10 мг/л дан ошмаслиги керак.

**Бетон ва қоришмалар учун ишлатиладиган
сув сифати**

Суви ишлатилиши	Зарарли моддалар миқдори			
	Эрувчан тузлар	Сульфат ионлари	Хлорид ионлари	Майда заррачалар
Арматураси олдиядан тараंगланган темир бетон ва суёқ қоришма	3000	2000	600	200
Оддий оғир бетон ва темир бетон сувоқбоп қоришма, гишт теришда ишлатиладиган қоришма	5000	2000	2000	200
Арматурасиз бетон ёки қоришма юзасига туз пардаси ҳосил бўлиши мумкин	10000	2000	4500	300

Тўлдиргичлар

Майда тўлдиргичлар. Бетон тайёрлашда Ўрта Осиёда асосан дарё, тоғ ёки бархан қумлари ишлатилади. Безакли бетон учун ишлатиладиган рангли қумларнинг таркиби тоза бўлиши керак. қум таркибида кўп учрайдиган **зарарли аралашмалар** (гипс, слюда, пирит, чанг ва лой заррачалари, органик моддалар) бетоннинг рангли ва сифатини пасайтиради.

Табиий қумлардаги гил ва чанглар 3% дан, майдалаб тўйилган қумларда эса 5% ортмаслиги лозим.

Қумдаги **органик аралашмалар** жуда зарарлидир. Чунки улар, айниқса, органик кислоталар бетон мустаҳкамлигини камайтиради ва ҳатто цемент тошини аста-секин бузади.

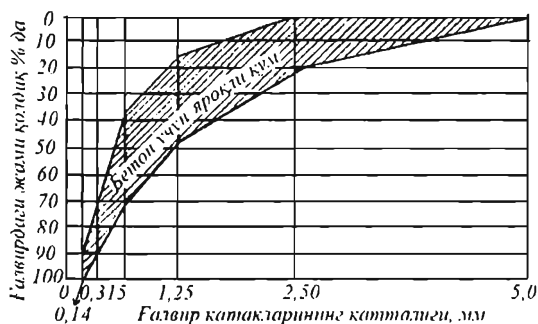
Қумнинг майда-йириклиги ранг-баранглиги сифатли бетон олишда катта аҳамиятга эга. Ҳар хил йирикликдаги қумлар (0,15 мм дан 5 мм гача) ўзаро ғовак ва бўшлиқларни тўлғизиш ҳисобига зичлиги катта бўлади. Бу ҳолда бетон учун сарфланадиган цемент тежалари. Агар қумда бўшлиқ кўп бўлса, бетон учун цемент ҳаражати ортади, зичлиги эса камаёди.

Қумнинг **майда-йириклиги (гранулометрияси)** стандарт элакларида аниқланади. Элак катакларининг ўлчами одатда 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,314 ва 0,14 мм бўлади.

Қум устма-уст қўйилган ҳар хил кўзли ғалвирларда элангандан сўнг ҳар қайси ғалвирда қолган қолдиқ тортилади ва қумнинг майда-йириклиги умумий оғирлигига нисбати фоиз ҳисобида аниқланади. Қум катакларининг ўлчами 5,0 мм га тенг бўлган ғалвирдан бутунлай ўтиши ёки қолган қолдиқ 5% дан ошмаслиги, 0,14 мм

тешикли ғалвирдан ўтганлари (гил, чанглар) эса 10% дан ошмаслиги керак.

Қум ҳар тамонлама сифатли бўлса, элаш натижалари графикда зич чизилган чегара ичида бўлади (7.1.-расм). Агар эланиш эгри зич чизиқлар чегарасининг юқорисидан ўтса, қум майда, пастдан ўтса, йирик ҳисобланади.



7.1.-расм. Қумнинг майда-йириклигини (гранулометриясини) ифодаловчи график.

Оддий бетон тайёрлашда қумнинг йириклик модули 2—3, яхшиши 2,5 чегарасида бўлиши керак.

Йириклик модули 1—1,5 бўлган қумларни оғир бетонлар учун ишлатиш тавсия этилмайди, чунки қумнинг йириклик модули қанчалик кичик бўлса, бетон учун цемент сарфи шунча ортади ёки қоришманинг майинлиги камаяди.

Асбоб-ускуналар: қум, стандарт элаклар тўплами, тарози тошлари, қуритиш шкафи, 10 ва 5 мм ли ғалвир, мўйқалам, қоғоз.

Тажриба тартиби. Тўкилган қумдан 1500—2000 г массада намуна олинад ва қуритиш шкафида 100—110°C да турғун массага қадар қуритилади, кейин 10 мм ли, сўнг қум 5мм ли ғалвирлардан ўтказилади. Диаметри 5 мм ли ғалвирдан ўтган қумнинг майда-йириклиги стандарт элакларда элаш усули билан тажрибахонада аниқланади, бунинг учун 1000 г қум тартиб олинад ва тартиб билан устма-уст қўйилган элаклардан ўтказилади (бунда элак катагининг диаметри 5мм ли элак энг устида, 0,14 мм лиси энг тагида бўлиши керак).

Ҳар қайси элакда қолган қолдиқ тарозида тартилади ва қумнинг синаш учун олинган массасига нисбатан % ҳисобида алоҳида-алоҳида аниқланади. Катакнинг диаметри 5мм ли элакда қолган қолдиқ қумнинг 10%идан ошмаслиги ёки элакдан бутунлай ўтиши керак.

Кумнинг майда-йириклигини 7.1-расмдан аниқлаш учун ҳар қайси элакда қолган қолдиқни қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$a_{2,5} = (m_1 / m) 100\%,$$

бунда: $a_{2,5}$ — элак катаги диаметри 2,5 мм ли элакда қолган қолдиқ, %;

m_1 — шу элакда қолган қолдиқнинг массаси, г;

m — синалаётган кумнинг массаси, г.

Элакда қолган жами қолдиқни ҳисоблаганда қуйидаги формулалардан фойдаланиш мумкин:

$$A_{2,5} = a_{2,5}; A_{1,25} = a_{2,5} + a_{1,25};$$

$$A_{0,63} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63}; A_{0,315} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315};$$

$$A_{0,14} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315} + a_{0,14}.$$

$$A_{2,5}, A_{1,25}, A_{0,63}, A_{0,315} \text{ ва } A_{0,14} \text{ — жами қолдиқ, \%};$$

$$a_{2,5}, a_{1,25}, a_{0,63}, a_{0,315} \text{ ва } a_{0,14} \text{ ҳар қайси элакда қолган қолдиқ, \%}.$$

Кумнинг майда-йириклигини шартли сон билан ифодалаш учун йириклик модули (Мй) махсус кўрсаткичи киритилган. Йириклик модули жами қолдиқлар йиғиндисини 100га бўлиб аниқланади, яъни:

$$M_{\text{н}} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100$$

Элаш усули билан аниқланган натижалар, қуйидаги 7.4-жадвалга ёзилади ва 7.4-расмдаги графикка аниқланган миқдорлар қўйилиб, кумнинг майда-йириклигини ифодаловчи эгри чизиқ чизилади.

Кумнинг хили _____

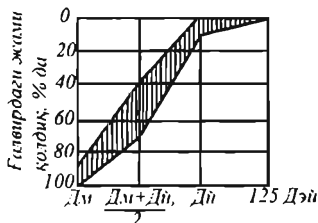
7.4-жадвал

Элаклар катагининг диаметри, мм	Ҳар қайси элакдаги қолдиқ массаси, г	Ҳар қайси элакдаги қолдиқ, %	Ҳар қайси элакдаги жами қолдиқ, %	Йириклик модули, Мй	Эслатма
1					
2					
3					
Хулоса: О'зRST талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

Йирик тўлдирғичлар. Йирик тўлдирғичларга рангдан қатий назар шағал, чақиқ тош, тошқол ва шунга ўхшаш ашёлар киради.

Тоғ жинсларини майдалаш йўли билан бетон сифатини оширувчи йирик тўлдирғич — **чақиқ тош** (щебень) олинади.

Чақиқ тошнинг ранг-баранглиги тиниқ бўлади, чунки оддий гравийни майдаланганда унқаги яширин минераллар ранги очилади.



7.2.-расм. Шағалнинг майда-йириклигини (гранулометриясини) инфодаловчи график.

Маркаси 400 дан катта бўлган, юқори мустаҳкам, зич бетон тайёрлашда, асосан, чақиқ тош ишлатилади. Маркаси 150–300 бўлган ва ундан кам маркали бетонлар учун шағал ишлатса ҳам бўлади.

Шағал донаси йириклигига кўра жуда майда (5–10 мм), майда (10–20 мм), ўртача (20–40 мм), йирик (40–70 мм), жуда йирик (70–150 мм) турларга бўлинади.

Шағалнинг майда-йириклиги катаklarининг ўлчами 70, 40, 20,

10, 5 мм га тенг бўлган стандарт ғалвирлардан ўтказиб аниқланади (7.2-расм).

Йирик тўлдирғичларни майда-йириклига кўра қўйилган техник шартлар 7.5-жадвалда берилган.

7.5-жадвал

Йирик тўлдирғичга қўйилган техник шартлар

Ғалвир катаklарни ўлчами, мм	Ғалвир катаklарянинг диаметри, Д			
	Д (майда)	0,5 Д (энг йирик) + Д (йирик)	Д (йирик)	1,25 Д (энг йирик)
Ғалвирларда қолган жами қолдиқ, %да (оғирлик ҳисобиди)	95–100	40–70	0–5	0

Бетон қоришмасининг хоссаларини яхшилаш учун турли қўшилмалар ишлатилади (9-бобга қаранг).

Саноат бино конструкциялар юзасида рангли фактура турлари

Бетон юзасида олиниши мумкин бўлган фактуралар турлари жуда кўп ва ҳилма хил. Фактуралар ясаш услубига қараб, бир гуруҳ рангли доналар тўпламидан фактура олиниши мумкин. Улар бетон юзасида йирик ёки майда тўлдирғичлар ранглари фактураларда номоён этилиши билан белгиланади. Бу турдаги гранулометрия фактуралар — йирик, ўртача ва майда бўлиши мумкин. Йирик доналарнинг ўлчамлари — 10–20 мм ва ундан баланд. ўртачаси 5–10 мм ва майдаси 0,15–5 мм бўлади.

Йирик тўлдирғичли фактуранинг рельефи баландлиги 8–1,5 мм орасида ўзгариши мумкин. Бу хусусият шағалнинг йирикли-

гига боғлиқ. Уларнинг архитектуравий қимматбаҳолиги шундаки, улардан турли ранг ва рельеф юза олиш мумкин. Шу сабабдан уларни хоҳлаган турдаги биноларда қўллаш мумкин.

Ҳар хил йириклигидаги тўлдирғич фактураларни ҳосил қилишнинг йўллари кўп бўлиб, уларга: қолипга жойланган қоришма юзаси босим остидаги сув билан ювиш, кимёвий усулни қўллаш ва механик усулда фактуралар ҳосил қилиш.

Юзани ювиш орқали фактура чиқариш, пластик ҳолатдаги бетон қоришма юзасини 2—2,5 атм. Босими остида берилган сув билан амалга ошириш мумкин. Ювиш натижасида юзадаги цемент сути кетади ва йирик тўлдирғич юзага бўртиб чиқади. Сўнггра уни нам иссиқ камерада қотирилади.

Кимёвий усулда бетон қоришма юзасидаги цемент тошини устки қатламини кимёвий эритмалар билан бузишга қаратилган. Бунинг учун хлорли кальций эритма билан ювилган 10% ва туз кислотасининг 3 % эритмаси олинади. Кислотали ишловдан кейин бетон қоришма юзасини сувда яхшилаб ювиш керак чунки, юзаси тозаланмаган бетон юзасидаги кислота эритмаси вақт ўтиши билан тўлдирғичларни цемент тоши билан ёпишиш мустақкамлигини камайтиради.

Фактураларнинг яна бир тури бетон қоришмани юза қисмини механик ускуналар ёрдамида турли абразивлар чарх тошлари кум, қоғоз, кремний, корборунд ва бошқалар билан фактура берилади. Бундай фактуралар юзасига ишлов берилишига қараб, сайқалланган, жилвалланган ва ойнасимон бўлади. Сайқалланган рангли юза — одатда силлиқ ва бир текисдаги ғадир-будур бўлади. Жилвалланган юза — силлиқ ва жилвали, охиргиси, ойнасимон эса ялтироқ теккис бўлади. Уларнинг олиш учун махсус силлиқ қолиплар тайёрланади. Қолип юзаси синтетик плёнка билан қопланади. Ойнали юза қолиплари ёғочдан ёки темирдан бўлиши мумкин.

Шакли бўйича мураккаб бўлган биноларда фактура содда ва бир хил бўлиши мумкин. Оддий шаклдаги биноларда эса аксинча бир неча турдаги фактуравий ишлов бериш усуллари қўлланилади.

Шундай қилиб, бетон ва темир-бетон элементларининг фактуравий ишлови иккита асосий талабга бўйсунити шарт. Буларга, биринчиси — фактуранинг умумий архитектуравий ечимга мослиги, уларнинг бирлиги (катта ансамбли гуруҳдаги бинолардан тортиб, оддийгача).

Иккинчи шартни аниқлашда, ишлаб чиқаришнинг технологик хусусиятлари, конструкция ва элементларнинг ишлаб чиқарилиш услуги инobatга олиниши керак.

Қуйма яхлит декоратив бетон юзасига фактура ясаш усули

Буни амалга ошириш учун ашёларни ашё опалубкасининг юзаси декоративлиги инобатга олинади. Декоратив бетон қотгандан кейин юзада опалубкадаги расм изи тушади. Расм, ёғоч опалубка тахтачаларининг текстурасидаги қолдирилган изи ёрдамида ҳам юзага келиши мумкин.

Ҳозирги пайтларда қуйма яхлит бетоннинг янги турлари ишлаб чиқарилмоқда. Яъни декоратив бетон юзаси табиат хусни ва рангига мослаштирилади. Бундай декоратив бетон «натурбетон» деб аталади. Натурбетонни ишлаб чиқариш, радиал кесимли ёғоч опалубка ёрдамида, ювилган ва ажратиб олинган гранитли тўлдирғичлардан қилинади. Рангли тўлдирғичлар қўшилган декоратив бетон қоришмасини зичлаш ва тебратиш усули билан тайёрланди. Кейин жараёнда, кимёвий қўшилмалар кўшилади.

Декоратив бетон қотганидан сўнг, унинг юзаси юқори босимда кумсепувчи мослама ёрдамида тўлдирғичлар рангли фактураси очилади. Ушбу мослама ёрдамида бетон юзасига турли хил расм ва безаклар берилиши ҳам мумкин.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлигини аниқлаш

Ҳар хил шаклдаги конструкциялар учун ишланган қолипга бетон қоришма қуйилганда, у қолипнинг ҳамма бурчакларини тўлдироладиган даражада қулай жойланувчан бўлиши керак. Бунинг учун қоришма титратилади.

Бетон қоришмасининг қуюқлик даражасига қараб уни титратиш даври (муддати) ҳар хил бўлади. қуюқлик даражаси «0» см бўлганда титратиш даври ўртача 100—120 с бўлади, бетон қоришма конусининг чўкиши 12—18 см бўлганда эса бетон қоришмасини 5 с титратиш кифоя.

Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлиги асосан унинг сув:цемент нисбатига боғлиқ. Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи маълум бўлган 1 м³ бетон қоришмаси учун тахминий сув сарфини аниқлашда амалий натижалар асосида тузилган 7.6...7.8-жадваллардан фойдаланиш мумкин.

Бетон қоришма қолипда титратилганда унинг юзаси бир текис бўлгунгача кетган вақт унинг қулай жойланувчанлик курсатгичини ифодалайди.

Асбоб-ускуналар: бетон қоришма, титратгич, томонлари 20 см ли куб қолип, кесик конус, зичлаш учун пулат таёқча, секундомер, бетон қоришма учун идиш, белкурак, пўлат чизғич, мензурка.

Тажриба тартиби. Агар бетон қоришмага йириклиги 40 мм дан катта бўлган тўлдиргич ишлатилса, қуйидаги усул билан унинг қулай жойланувчанлиги топилади. Бетон қоришмаси тайёрлангандан кейин томонлари 15х15х15см ли куб қолип титратгич устига ўрнатилади ва махсус қисқичлар билан маҳкамланади.

7.6-жадвал

**Бетон қоришмаси учун тахминий сув
сарфини аниқлаш**

Қулай жойланувчанлик, с	Конуснинг чўқиши, см	Йирик тўлдиргичнинг катталиги, мм					
		10	20	40	10	20	40
		Сув миқдори, л					
150–200	0	145	130	120	155	145	130
90–120	0	150	135	125	160	150	135
30–50	0	165	150	135	175	165	150
15–20	1–1.5	185	170	155	195	185	170
–	3–4	195	180	165	205	190	180
–	7	205	190	175	215	205	190
–	10–12	215	200	100	225	215	200

7.7-жадвал

**Турли жойланувчанликдаги бетон қоришмаларининг
сувга бўлган талаби**

Бетон қоришмаларининг жойланувчанлиги			Тўлдирувчининг ўлчами бўйича сув сарфи (л/м ³), мм					
Конуснинг чўқиши, см	Бякряк, с		чығаноқ тош			чақиқ тош		
	Меъёрий хужжат бўйича	Техник визкозимстр бўйича	10	20	40	10	20	40
0	31–60	120–90	150	135	125	160	145	135
0	21–30	80–60	160	145	130	170	155	145
0	11–20	50–30	165	150	135	175	160	150
0	5–10	15–30	175	160	145	185	170	155
1–2	–	–	185	170	155	195	180	165
3–4	–	–	195	180	165	205	190	175
5–6	–	–	200	185	170	210	195	180
7–8	–	–	205	190	175	215	200	185
9–10	–	–	215	200	185	225	210	195

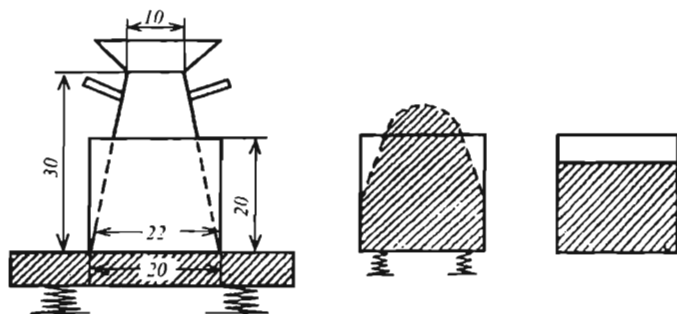
**Гидротехник иншоотлари учун ишлатиладиган
бетонда С/Ц нисбати**

Ишлатилиш жойи	Сувдаги ишлатилмайдиган йирик темирбетон конструкцияларда		Сувдаги йирик конструкцияларнинг ташқи томонларида	
	денгиз	қўл	денгиз	қўл
Конструкциянинг сув устидаги қисмлари учун	0,55	0,60	0,65	0,65
Конструкциянинг сув остидаги қисмлари учун: босим остидаги босим остида бўлмаган	0,55	0,58	0,56	0,58
	0,60	0,62	0,62	0,62
Сувнинг ўзгарувчан сатҳдаги бетон қисмлари учун: ўта ўзгарувчан мўътадил	0,42	0,47	0,45	0,48
	0,45	0,50	0,47	0,52
	0,50	0,55	0,55	0,58
Иншоотнинг ички қисмлари учун	Тажриба натижалари асосида 0,75 дан кам миқдорда белгиланади.			

Ўртача титратиш амплитудаси эса 0,35 мм дан кам бўлмаслиги лозим.

Куб қолип ичига кесик конус ўрнатилади ва бетон қоришма солиб пўлат таёқча билан зичланади. Ортиқча қоришма кесик конусдан сидирилади (куб-қолип ичига қоришма тушмаслиги керак) ва аста-секин тик ҳолатда кўтарилади.

Кейин бир вақтда титратгич асбоб токка уланиб ишга туширилади ва секундомер (сония ўлчагич) ҳам юргизилади. Куб қолипдаги кесик конусли бетон қоришма бир текис бўлгандан сўнг титратгич билан секундомер бир вақтда тўхтатилади (7.3-расм).

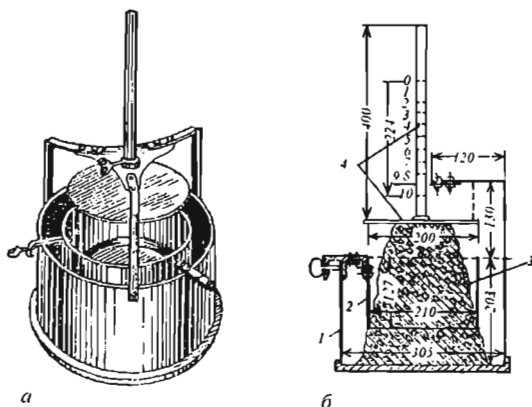


**7.3-расм. Бетон қоришмасини қулай жойланувчанлигини
аниқлаш.**

Қоришма юзасини текисланиши учун кетган вақтни коэффициент 1,5 га кўпайтириб, унинг қулай жойланувчанлик кўрсаткичи топилади. Бетон қоришмаси шу тартибда икки марта синалади ва аниқланган ўртача арифметик қиймат унинг қулай жойланувчанлик кўрсаткичини билдиради.

Агар бетон қоришма йириклиги 40 мм дан кичик бўлган тўлдиргичдан тайёрланса, унинг қулай жойланувчанлиги техник шартларга кўра вискозиметр (қуюқ-суюқликни аниқлайдиган асбоб) ёрдамида аниқланади.

Техник вискозиметр (7.4-расм) туби ясси, баландлиги 200 мм, диаметри эса 300 мм (қалинлиги 2–3 мм) ли цилиндр идиш. Унинг ичига диаметри 216 мм, баландлиги эса 130 мм ли пўлат ҳалқа жойланган. ҳалқани вискозиметрга осиб қўйиш учун, унга учта илмоқ маҳкамланган. Пўлат ҳалқанинг қуйи қирраси цилиндр идиш тагидан 70–80 мм баланд ўрнатилади. Кейин ҳалқага кесик конус қолип туширилади ва унга юқоридаги усул билан бетон қоришмаси жойланади. Конус қолипнинг остида цемент бўтқаси кўрингунча қоришма 5–30 с давомида тебратгичда зичланади. қоришманинг ортиқча қисми сидириб ташланади ва куракча билан юзаси силлиқланиб, конус қолип тик ҳолатда кўтарилади. Цилиндр идишга 2-3 мм қалинликдаги ясси гардишни ўрта марказига пўлат таёқча пайвандланган бўлиб, эркин ҳолатда тик йўналишда қўзғалади. Уни истаган баландликда винт билан маҳкамлаш мумкин. Гардиш винти охиригача бўшатилади ва у бетон қоришмасининг юзасига эркин ҳолатда туширилади ва титратгич эса токка уланади.



7.4-расм. Техник вискозиметр: а—ташқи, б—ички кўриниши.

1 — цилиндр идиш, 2 — темир ҳалқа.

3 — стандарт конус шаклига келтирилган бетон қоришма,

4 — ўлчамли пўлат таёқчага пайвандланган гардиш

Титратиш натижасида конус шаклидаги қоришма гардиш билан бирга чўкади ва пўлат ҳалқа қиррасига қадалиб тўхтайди. Титратиш бошлангандан гардишнинг пўлат ҳалқа қиррасига тегишигача кетган вақт бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлик кўрсаткичи-ни билдиради (7.9-жадвал).

7.9-жадвал

Бетон қоришмасининг хоссалари

Бетон қоришмасининг ёйилувчанлиги ва цемент миқдори	Қорғич барабан сифими, л				
	300–500	1000	1500	2250	3000
	Энг қулай қориштириш вақти, сония				
Конуснинг чўкиши, 5 см дан кўп, цемент 250 кг/м ³ дан кўп	45	60	90	120	150
Конуснинг чўкиши, 5 см дан кам, цемент 250 кг/м ³ дан кам	65	90	120	160	180

Бетон қоришмасининг ҳажми ашёларнинг қуруқ ҳолатидаги абсолют ҳажмлар йиғиндисидан бирмунча кичик бўлади. Чунки, йирик тўлдиргичлар орасидаги бўшлиқлар сув қўшилгандан кейин майда тўлдиргичлар билан тўлади. Қоришма ҳажмининг кичрайиши бетоннинг чиқиш коэффиценти билан ифодаланади.

Одатда, чиқиш коэффицентига тенг бўлади.

Бетон қоришмасини ташиш вақти 45 минутдан ошмаслиги керак, акс ҳолда унда қуюқланиш жараёни бошланади. Ташиш вақтида бетон қоришмаси ўзининг пластиклик хусусиятини сақлаши керак. Агар қоришма осон ёйилувчан ва ташиш вақтида ўзидан осонгина сув ажратса, унинг бошланғич ёйилувчанлик кўрсаткичи сезиларли даражада (30% дан кўп) камаяди.

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қоришмадан тайёрланган стандарт ўлчамдаги намуналарни гидравлик зичлагичда синаш ҳамда ультратовуш асбобида аниқланиши мумкин.

Тайёрланадиган намунанинг ўлчами тўлдиргичнинг йириклигига боғлиқ.

Масалан, шағалнинг йириклиги 20 мм гача бўлса, томонлари 100х100х100 мм ли намуналар тайёрлаш мумкин; 40 мм гача бўлса, томонлари 150 мм ли куб, шағалнинг йириклиги 70 мм гача бўлса, 200 мм ли куб тайёрланади.

Бетон мустаҳкамлигини ўзгарувчанлиги уни таркибида барча моддаларни ҳар хил тузилишга эга эканлиги, уларни минералогик ва кимёвий хоссаларининг ҳар турлилигидадир. Қурилиш иншоотларининг лойиҳаларида кўрсатилган бетон буюмлари ва конструкцияларининг мустаҳкамлиги «класс» кўрсаткичи билан ифодаланади. Бунда, бетоннинг мустаҳкамлигини ифодаловчи «класс» ундаги нуқсонларни ҳамда хоссаларини аниқлашда йўл қўйилган камчиликларни инобатга олган ҳолда унинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги қониқарли эканлигига тўла қафолат беради.

Бетон класси унинг ҳар бир хоссасини 95% гача қафолатлайди ва кўрсаткич сон билан ифодаланади. Мустаҳкамлигига доир нуқсонлар қанчалик кам бўлса, бетон класси кўрсаткичи шунча юқори бўлади. Масалан, бетон маркаси М300 ва унинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ўзгариш (йўл қўйиладиган нуқсонлар ҳисобига) коэффиценти 18% бўлса бетон класси В15, агар ўзгариш коэффиценти 5% бўлса бетон класси В20 деб олинади.

Оғир бетонни мустаҳкамлигига кўра унинг марка билан класс иртасидаги нисбат 7.10-жадвалда ёритилган.

7.10-жадвал

Оғир бетонни сиқилишдаги мустаҳкамлик маркаси
билан класс орасидаги фарқ

Бетон класси	Ўртача мустаҳкамлиги, МПа	Ўртача маркаси	Классия марка орасидаги фарқи, %
В3,5	4,6	М50	-9,1
В5	6,5	М75	-14,5
В7,5	9,8	М100	-1,8
В10	13,1	М150	-14,5
В12,5	16,4	М150	+8,4
В15	19,6	М200	-1,8
В20	26,2	М250	+4,5
В25	32,7	М350	-6,9
В30	39,3	М400	-1,8
В35	45,8	М450	+1,8
В40	52,4	М550	-5,1
В45	58,9	М600	-1,8
В50	65,5	М700	-6,9
В55	72,0	М700	+2,8
В60	78,6	М800	-1,8

Асбоб-ускуналар: синаладиган бетон қоришма, куб намуналар тайёрлаш учун қолиплар, зичлаш учун пўлат таёқча, титратиш столи, ўлчамли идишлар, тарози тошлари билан, идиш, гидравлик зичлагич.

Тажриба тартиби. Намуна тайёрлаш учун қолиплар йиғилади ва уларнинг ички юзаларига машина мойи суркалади. Тайёр қолип

титратиш столи устига маҳкамлаб ўрнатилади ва унга бетон қоришма солиб титратилади. Қоришма юзасида цемент суви кўрингандан кейин титратиш тўхтатилади, бетоннинг ортиқча қисми қолип қирраси бўйлаб сидириб ташланади ва ҳўл андава билан унинг юзаси текисланади.

Тажрибахонада титратгич машина бўлмаса, у ҳолда қолип-ларга бетон қоришма икки қатламда солинади ва ҳар қайси қатлам пўлат таёқча билан уриб (ботириб) зичланади.

Пўлат таёқча биринчи қатламни зичлашда унга тўла ботиши керак, кейинги қатламни зичлашда эса таёқча иккинчидан ўтиб, биринчи-қатламга 2–3см гача ботиши керак. Таёқча билан бетон қоришмасини зичлаш тартиби қолипнинг четидан унинг маркази томон спираль йўналишида бўлиши керак. Томонлари 100х100х100 мм ли қолипдаги қоришманинг ҳар қайси қатламига пўлат таёқча билан 12 марта уриб зичланса, 150х150х150 мм ли намуна учун 25 мартадан, 200х200х200 мм ли намуна учун эса 50 мартадан уриб зичланади. Кейин қолип юзасидаги ортиқча бетон қоришма унинг қирраси бўйлаб сидириб ташланади ва юзаси намланган андава билан текисланади.

Намуналарни тайёрлаш учун кетган вақт 30 минутдан ошмаслиги керак (қоришма тайёрлангандан кейин). Бетон қоришмасидан тайёрланган намуналар ҳавосининг намлиги 90%, ҳарорати 16–20°C ли хонада, юзасига нам латта ёпиб қўйиб бир кун сақланади. Кейин қолиплардан бўшатилиб, ҳар қайси намуна номерланади ва ораси 10–15мм масофа қолдириб терилган ҳолда нам шароитда яна 27 кун сақланади (7.11-жадвал).

Гидротехник иншоотларида ишлатиладиган бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлашда О'zRST шартларига кўра, намуналар тайёрлангандан кейин синашгача 180 кун ўтиши керак.

7.11-жадвал

Цемент маркасини қотиш вақти ва ҳароратига кўра
мустаҳкамлигини ўзгариши

Цемент	Бетон маркаси	Қотиш вақти, кун	Бетонни мустаҳкамлиги, кунга кўра, % да				
			Ўртача ҳарорат, °C				
			0	5	10	20	30
Портландцемент маркаси 400–500	В15–В25	1	4	9	14	20	30
		2	10	19	25	40	55
		3	18	27	37	50	65
		5	28	38	50	65	80
		7	35	48	58	70	90
		14	50	62	72	90	95
		28	65	77	85	100	102

7.10-жадвалнинг давоми

Портландцемент маркаси 500–600	B30–B40	1	7	12	15	30	40
		2	15	20	30	45	60
		3	20	30	40	55	70
		5	30	40	55	70	80
		7	37	50	65	80	900
		14	50	70	75	98	100
		28	70	80	100	100	102

Бетон намуналарини сиқилишга синаш учун техник шартларига жавоб бера оладиган гидравлик зичлагичлар ишлатилади. Синаладиган намуналар тўғри геометрик шаклда бўлиши керак. Намунани синашдан олдин унинг куч тушадиган юзасининг томонлари икки мартадан ўлчанади ва кўндаланг кесим юзаси $0,1 \text{ см}^2$ аниқликгача ҳисобланади. Сиқилишга синаганда намунага тушадиган куч қолипдаги қоришманинг жойланиш юзасига параллел бўлиши керак. Бетон намуна зичлагич плитасини марказига ўрнатилади ва 2–3 МПа тезликда намуна ёрилгунча куч берилади.

Учта бетон намуналарини синаш натижасида олинган хулосаларнинг ўртача арифметик қиймати бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди ва у қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$R_{\text{сик}} = P / S, \text{ МПа.}$$

Оддий бетон намуналарини нам шароитда 28 кунгача сақлашнинг иложи бўлмаса, уларни 3 ёки 7 кун намликда сақлаб, сўнгра синаш ҳам мумкин. У ҳолда бетоннинг сиқилиш ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади.

$$R_{\text{сик}} = R_n (\lg 28 / \lg n),$$

бу ерда: $R_{\text{сик}}$ – 28 кундан кейинги бстоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; R_n – 3 ёки 7 кунлик бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа; n – бетон сақланган кунлар сони.

Мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда намунанинг ўлчамларига кўра коэффицентлар ҳисобланган, уларнинг қиймати қуйидагича ўзгаради.

Ўлчами 100x100x100 мм ли куб намуналар учун $K=0,85$;

150x150x150 мм ли куб намуналар учун $K=0,90$;

200x200x200 мм ли куб намуналар учун $K=1,00$;

300x300x300 мм ли килиб куб намуналар учун $K=1,10$.

Маълумки, бетоннинг маркаси унинг топилган мустаҳкамлик чегараси оркали аниқланади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлигига кўра оғир бетонлар 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 ва 600 маркаларга бўлинади.

Енгил бетон

Енгил бетонлар туташ девор блоклари, яхлит девор панеллари, ичи ковак блоклар ва юк кўтарадиган бетон ва темирбетон конструкцияларни тайёрлашда ишлатилади. Кўпгина иншоот деворлари ва бино қисмларини қуришда қулай бўлган енгил бетон тошлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Турли тузилишга эга бўлган енгил бетонлар кўриниши 7.3-расмда келтирилган.

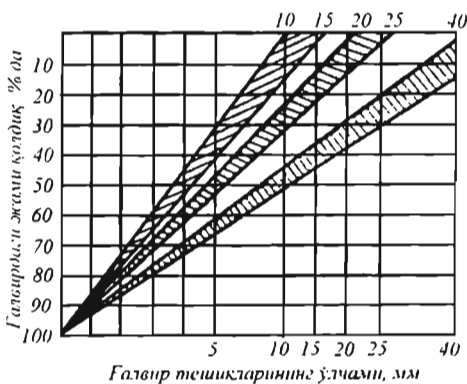


7.5-расм. Енгил бетонларнинг макротузилиши:
 а—йирик ғовакли бетон; б—ғовак тўлдиргичли бетон;
 в—кўп ковакли газ бетон; з—кўпик бетон.

Енгил бетонбоп тўлдиргичларнинг хиллари ва уларнинг хусусиятлари турлича бўлганлиги туфайли енгил бетон таркибини ҳисоблашда мавжуд формула ва жадваллардан фойдаланиб аниқ натижалар олиб бўлмайди.

Енгил бетонлар таснифи 7.12-жадвалда ёритилган.

Майда ва йирик тўлдиргичлар орасидаги энг қулай бўлган нисбатни аниқлашда қуйидаги (7.6-расм) графикдан фойдаланиш мумкин.



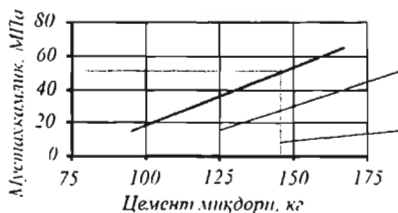
7.6-расм. Енгил бетонлар учун майда-йириклиги энг қулай бўлган тўлдиргичлар. Доналарнинг энг йириги:
 1 — 5–10 мм; 2 — 10–20 мм; 3 — 20–40 мм.

Енгил бетонлар таснифи

Бетон хиллари	Ғовак ҳосил қилиш услуби	Ашё турлари			Қотиш шароити
		Боғлов-чилар	Тўлдиргичлар		
			Майда	Йирик	
Керамзит бетон, гипсбетон	Ғовак тўлдиргичли	Портланд-цемент, гипс	Кварц қуми	Керамзит, майдаланган ёғоч қолдиқлари	Табиий, иссиқ-намда, хавоний қуруқ.
Серғовак бетон (F=85% гача) кўпик бетон, кўпик қул бетон	Ўпиртирувчи қўшилма	Портланд-цемент	Туйилган кварц қуми, қулли қум	—	Табиий, иссиқ-намда
Газсиликат, газқулли силикат газбетон	Газ ҳосил қилувчи қўшилма	Охак-кремний цементи	Туйинган кварц қуми, қулли қум	—	Табиий, иссиқ-намда
Ғовакли бетон (F=7-25%)	Ғовак ҳосил қилувчи қўшилма	Гипс, охак-кремний ва портланд-цемент	зич минерал	Енгил ғовакли	Хавоний-қуруқ, буғқозони, Табиий, иссиқ-намда
Йирик ғовакли бетон	Бир хил ўлчамдаги тўлдиргич кам миқдорда цемент	Портланд-цемент	—	Зич ёки ғовак бир хил ўлчамдаги донали	Табиий, иссиқ-намда

Енгил бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 7.7-расмдаги ордината ўқидан топилади ва тўғри чизиқ билан туташтирилади, сўнгра бетон учун оптимал бўлган цемент миқдори топилади.

Енгил тўлдиргичли конструктив енгил бетон учун цемент харажати 7.13-жадвалда келтирилган.



7.7-расм. Енгил бетонлар учун цемент сарфини график усул билан аниқлаш.

**Енгил тўлдиргичли конструктив енгил бетон учун
цемент харажати**

Бетонни класс маркаси	Бетон қоришмани қулай жойланувчанлиги		Цемент харажати, кг/м ³				
	Конусни чўқиши, см	Бикрлиги, сония	300	400	500	550	600
В 12,5 (М150)	5-9	—	340	300	265	—	—
	1-4	—	310	275	245	—	—
	—	5-10	295	260	230	—	—
В 15 (М200)	5-9	—	425	370	325	—	—
	1-4	—	360	340	300	—	—
	—	5-10	370	320	295	—	—
В 20 (М250)	5-9	—	—	425	380	355	—
	1-4	—	—	400	350	330	—
	—	5-10	—	370	330	310	—
В 22,5 (М300)	5-9	—	—	500	420	390	375
	1-4	—	—	465	385	360	340
	—	5-10	—	430	365	340	325
В 25 (М350)	5-9	—	—	—	440	420	400
	1-4	—	—	—	410	390	370
	—	5-10	—	—	385	365	340
В 30 (М450)	5-9	—	—	—	490	455	415
	1-4	—	—	—	455	420	390
	—	5-10	—	—	430	400	375
В 35 (М450)	5-9	—	—	—	580	530	475
	1-4	—	—	—	550	500	440
	—	5-10	—	—	510	460	415
В 40 (М500)	5-9	—	—	—	—	470	445
	1-4	—	—	—	580	425	400
	—	5-10	—	—	—	400	375
В 45 (М600)	1-4	—	—	—	600	560	—
	—	—	—	—	550	510	—
	—	5-10	—	—	—	—	—

Агар таркиби аниқланган енгил бетон лойиҳада кўрсатилган кўрсаткичларга (иссиқлик ўтказувчанлиги) мос келмаса, у ҳолда бетон учун бошқа тўлдиргичлар танланади ёки қоришмага махсус ғовак ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшилади.

Енгил бетонларнинг тахминий таркиби 7.14-жадвалда келтирилган.

Йирик ғовакли бетон. Таркиби йирик тўлдиргич (5-20 мм) ва боғловчи модладан ташкил топган сунъий тош йирик ғовакли бетон деб аталади. Маҳаллий ашёлардан шағал ёки чақиқ тош сероб

бўлган жойларда яхлит йирик ғовакли бетондан деворбоп блоклар, пойдеворлар, саноат бинолари учун йиғма темирбетон конструкци-
ялар тайёрлаш жуда фойдали.

7.14-жадвал

Енгил бетонларнинг таркиблари

Тўлдиригичнинг хили ва таркиби (цемент : тўлдиригич, ҳажм ҳисобида)	1 м ³ бетон учун 500 маркали цемент сарфи, кг
Оғир тўлдиригичли бетон таркиби:	
1:10	123
1:20	70
Тошқол бетон таркиби:	
1:20	125
1:20	70
Керамзит бетон таркиби:	
1:10	150

Йирик ғовакли бетоннинг маркаси асосан цементнинг миқдо-
рига боғлиқ (7.15-жадвал).

7.15-жадвал

Йирик ғовакли бетонларнинг тахминий таркиби ва хоссалари

Тўлдирувчи	Ҳажм бўйича таркиби (цемент: тўлдиригич)	Цемент сарфи, кг/м ³	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Сияқилишдаги муштаҳкамлиги, МПа	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м ² ·С)
Гранит	1:20	75-130	1900 1800	3-5,5 1,5-2	0,98 0,87
Керамзит	1:10	160	750	1-1,5	0,29

Оддий бетон учун боғловчи билан тўлдиригич нисбати 1:10 дан 1:20 (ҳажм ҳисобида) гача, юқори маркали бетон учун эса 1:6 дан 1:7 гача бўлган таркибда ҳисобланади. Тахминан таркиби 1:20 га тенг бўлган бетон учун цемент сарфи 70-75 кг/м³ бўлади. қоришма-
да қумнинг бўлмаслиги ва цемент миқдори эса кам бўлганлиги
туфайли бетонда йирик ғоваклар кўп бўлади. Бу эса бетоннинг

зичлиги билан иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини бирмунча камайтиради.

Йирик ғовакли бетон маркасини томонлари 15x15x15 см га тенг бўлган кубларни тажрибахонада 28 кундан кейин, гидравлик зичлагичда сиқилишга синаб аниқланади. Бир ва икки қаватли бино деворлари учун маркаси 15–25, 6–7 қаватли бинолар учун 30–50, 8 қаватли бинолар учун эса 70–100 гача бўлган йирик ғовакли бетонлар ишлатилади.

Йирик ғовакли бетоннинг зичлиги ундаги тўлдиргичнинг хилига боғлиқ. Масалан, ғовак оҳактошли бетоннинг зичлиги 1500 кг/м³ га тенг бўлса, зич оҳактошли бетонники 1700 кг/м³.

Чақилган гранит ёки оғир шағал тоши ишлатилган йирик ғовакли бетоннинг зичлиги ўрта ҳисобда 1800–1950 кг/м³ га тенг.

Проф. Скрамтаев Б.Г. ва бошқа кўпгина олимларнинг тажрибалари шуни кўрсатдики, енгил тўлдиргичлар (керамзит, аглопорит, перлит ва бошқалар) асосида, зичлиги жуда кичик (600–1000 кг/м³) бўлганда мустаҳкамлиги 2–5 МПа га тенг бино деворлари учун йирик ғовакли бетон ишлатиш афзал.

Йирик ғовакли бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти унинг зичлигига боғлиқ. Зичлиги 1500 кг/м³ бўлганда, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda = 0,55$, зичлиги 1700–1900 кг/м³ бўлганда эса $\lambda = 0,65–0,85$ Вт/(м.°С) га тенг бўлади. Йирик ғовакли бетондан қурилган деворларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини камайтириш учун уларнинг юзасини суваш керак.

Кўп ғовакли (ячейкали) бетонлар. Кўп ғовакли бетон жуда енгил, 90% гача ғоваклардан ташкил топган, зичлиги (300 дан 1200 кг/м³ гача) билан иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичлари 0,07 дан 0,38 Вт/(м.°С) бошқа бетонларга нисбатан кичик бўлган ашёдир (7.16-жадвал).

7.16-жадвал

Кўп ғовакли бетон ва баъзи қурилиш ашёларининг асосий физик-техник хоссаларини таққослаш

Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Ғашт		Блок		Кўпик бетон (автоклавланмаган)
		совол	силикат	керамзит бетон	кўпик бетон	
Ўртача зичлик	кг/м ³	1550–1700	1700–1950	900–1200	300–1200	300–1200
1 м ² девор оғирлиги	кг	1200–1800	1450–2000	500–900	90–900	90–900

7.15-жадвалнинг давоми

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Вт/(м·°С)	0,6–0,95	0,85–1,15	0,75–0,95	0,07–0,38	0,07–0,38
Музлашга чидамлиги	цикл	25	25	25	35	35
Ўқилгининг сарфи	кг шартли ёшилги /1000 дона гишт/	246	60–80	35	65	—
Электр энергиянинг сарфи	кВт/соат шартли 1000 дона гишт	80–82	36–38	30–32	35	1,5–4
Сув ютувчанлиги	%	12	16	18	20	14
Сиклишга мустаҳкамлиги	МПа	5–30	5–30	15–50	0,5–20	0,5–20

Кўп ғовакли бетонлар **иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ва конструктив** хилларга бўлинади. Кўп ғовакли бетон майда, ўрта йирикликдаги ғовак ва юмалоқ (ўлчами 1–1,5 мм гача) ҳаво ғовакчаларидан ташкил топган. Кўп ғовакли бетоннинг маркази ва хоссалари 7.17-жадвалда келтирилган.

7.17-жадвал

Кўп ғовакли бетонларнинг маркази ва хоссалари

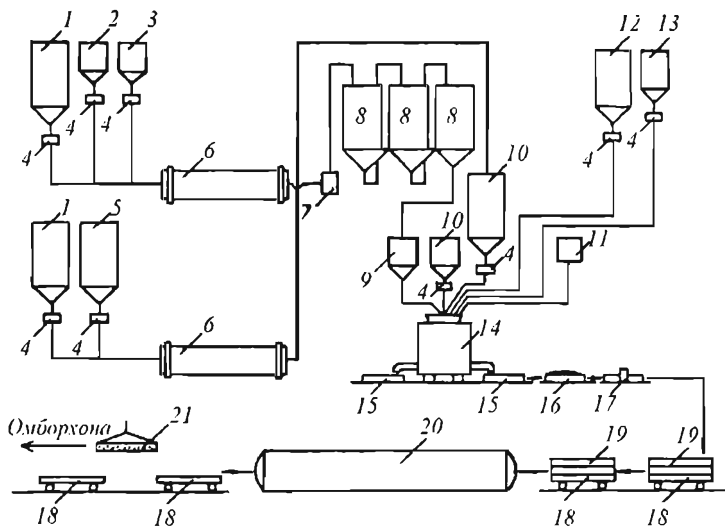
Зичлиги, кг/м ³	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Ғоваклиги, %	83	78	73	70	67	63	60	50
Сиклишдаги мустаҳкамлиги, МПа	1,0	2,5	3,5	5,0	7,5	8,0	10	15
Маркази	10	25	35	50	75	—	100	150

Бундай кўп ғовакли бетон тайёрлашда ғоваклар қуйидаги усул билан ҳосил қилинади:

Кимёвий усул — бунда боғловчи моддага махсус газ ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшилади, натижада тайёрланган қоришмадаги боғ-

ловчи модда билан қўшилма ўртасида ўзидан газ ажратувчи реакция бошланади. Бу эса буюмда ғоваклар ҳосил қилади. Бундай ашёлар газ-бетон деб аталади.

Газ-бетонни тайёрлашда қуйиш (7.8-расм), тебратиш ва зарб таъсиридаги жараёнларга асосланган технологиялар қўлланилади.



7.8-расм. Газ-бетон буюмларини тайёрлаш технологияси:

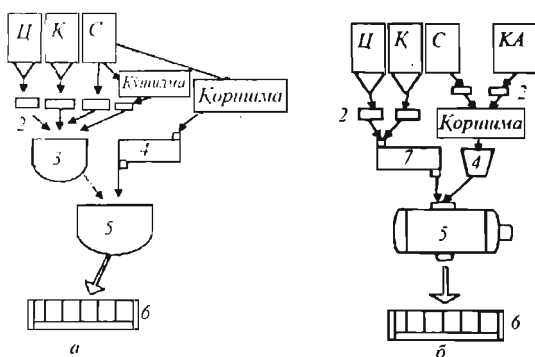
- 1-қум бункери; 2-сув бункери; 3-сирти фаол модда (СФМ) қўшилма бункери; 4-дозатор; 5-оҳак бункери; 6-шарли тегирмон; 7-насос; 8-шлам-ховуз; 9-шлам торози; 10-оҳак-қум аралашмаси бункери; 11-алюмин кукуни дозатори; 12-портландцемент бункери; 13-гипс бункери; 14-газ-бетон қоришмаси; 15-қолипга қуйиш жойи; 16-қотиш жойи; 17-қирқиш жойи; 18-аравача; 19-қолип; 20-автоклав (буғ қозон); 21-тайёр буюм.

Механик усул — бунда боғловчи сув қоришмаси билан алоҳида тайёрланган кўпикни тез суръатда аралаштирилади ва қотгандан кейин **кўпик-бетон** деб аталувчи енгил тош ҳосил бўлади.

Кўпик-бетонни тайёрлашда аъъанавий, қуруқ минерал (7.9-расм) ва азрация жараёнларга асосланган технологиялар қўлланилади.

Қипиқ бетон. Ёғоч чиқиндилари асосида олинадиган енгил бетон орасида қипиқ бетон қуйма яхлит девор қурилишида кенг ишлатилмоқда. Титратиб зичланган қипиқбетондан йирик ўлчамли деворбоп блоклар, полбоп плиталар ишлаб чиқарилади. Иссиқ ҳавода қотирилган қипиқбетон цемент, ёғоч қипиғи, қум. Оҳак ёки соз тупроқни сув билан қориштириб олинади. Бундай енгил бетон мус-

таҳқамлиги 5 дан 15 кгс/см² га тенг ва ундан 4–5 қаватли тузаржой ва қишлоқ хўжалиги бино деворларини қуриш мумкин.



7.9-расм. Кўпик-бетоннинг анъанавий (а) ва қуруқ минерал (б) технологиялари асосида тайёрлаш схемаси:

1—цемент, қум ва сув бункерлари; 2—торозилар;

3—бетон қоришма учун қориштиргич;

4—кўпик генератори;

5—кўпик-бетон қоришмасини тайёрлаш учун қориштиргич;

6—қолип; 7—қуруқ компонентларни тайёрлаш учун қориштиргич.

Бундай бетон ишлатилганида иссиқ-совуқ ва товушни кам ўтказиши ҳисобига девор қалинлигини 35 см га камайтириш мумкин (7.18-жадвал).

7.18-жадвал

Кўпик бетон таркиби ва хоссалари

№	28 кундан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги, кгс/см ²	1 м ³ бетонга кетадиган ашёлар сарфи			
		Цемент М400, кг/м ³	Оҳақ ёки соз тупроқ, кг/м ³	Қум, кг/м ³	Кўпик, кг/м ³
1	5	50/45	200/140	50/30	200/800
1	10	100/20	150/110	200/120	200/800
1	15	150/135	100/70	350/220	200/800
1	15	200/180	50/35	500/300	200/800

Уч қатламли кўпик полиуретанли деворбоп панел тузар жой биноларини енгил темир конструкциялар билан қуришда ишлатилади. Бундай бино хоналарида намлик 70% гача, ҳарорат 20°C гача бўлади.

Шартли белгилари:

— панелни тури-4; с-пўлат, рухланган туника қалинлиги-0,7мм, узунлиги 6000мм, эни 1000мм, техник шартлар — ТШ 64-22580908-001:2009.

Панелни бир томони рухланган туника билан қопланганда 1м² ни оғирлиги қуйидаги 7.19-жадвалда ёритилган.

7.19-жадвал

Панелни қалинлиги	0,45	0,5	0,55	0,6	0,7
60	11,73	12,6	13,45	14,3	16,0
80	12,83	13,7	14,55	15,4	17,1
100	13,93	14,4	15,65	16,5	18,2

Туника юзасига ёпиштирилган кўпик полиуретан қатламида нуқсон чуқурлиги 50 мм дан юзаси 20 см² ошмаслиги керак.

Панелдан ишланган намуна (1100x250 мм, рухланган туника қалинлиги 0,7) эгилишга ишлаганда (таянчлар орасидаги масофа 1000 мм) 60, 80 ва 100 мм ли қалинликдаги панел тегишли равишда 510, 680, 850 кг кучда бузилади.

Деворбоп ва конструктив кўпик бетон буюмларини немис технологияси асосида ишлаб чиқаришни Ўзбекистондаги «Хорижқурилиш» компанияси йўлга қўйди (7.10-расм). Компания қисқа вақтда исталган ўлчамда иссиқ-совуқни кам ўтказадиган плиталар, деворни яхлит қўйма усулда қуриш, қаватлараро товуш ва иссиқни сақловчи қатлам, ер ости ва устки иссиқ қувурларни изоляция қилиш каби мураккаб технологик жараёнларни сифатли бажаришга ихтисослашган корхонага айланди.

Бундай деворбоп кўпикбетон блокларини физик-механик хоссалари қуйидаги 7.20-жадвалда ёритилган.

7.20-жадвал

Ўрсаткичлари	Ўлчам бирлиги	Кўпикбетон			
Қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги	кг/м ³	400	600	1000	1600
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти	Вт/м ² С	0,11	0,14	0,28	0,51
Сув шимувчанлиги	%	-	-	6,6	-
Сықилишга мустаҳкамлиги	МПа	0,5-0,7	1,5-2,0	5,0-7,5	15-20
Музлашга чидамлилиги	Цикл	Бузулмайди			



7.10-расм. Ўзбекистон «Хориж қурилиш» компаниясида ишлаб чиқарилаётган деворбоп енгил кўпик бетон блок.

Бетоннинг махсус хиллари

Юқори мустаҳкам бетон маркаси 50 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Одатда, юқори мустаҳкам бетон тез қотувчан бўлади. Шу сабабли, буғ камерасида юқори мустаҳкам бетон қотиш муддати қисқаради.

Махсус тез қотувчан цемент ишлатилса, бундай бетонни буғ камерасида қотирмаса ҳам бўлади. Яъни, табиий шароитда 20—25°C ҳароратда тез суръатда (3 кунда) қотади.

Маркаси 400 га тенг бўлган бетон ўрнига юқори мустаҳкам бетон ишлатилса, пўлат арматурани 10—12% га, бетон қоришмани эса 10—30% гача тежаш мумкин бўлади.

Ҳозирги кунда соҳа олимлари томонидан маркаси 400—800 МПа бетонлар яратиш бўйича изланишлар олиб борилмоқда.

Бетон қоришмасига суперпластификаторлар қўшиб ўта мустаҳкам бетон (300—500 МПа) олишга эришилди.

Бундай бетонлар чет элларда DSP (densified small particles) номи билан маълум.

Полимер асосидаги бетонлар 3 гуруҳга бўлинади:

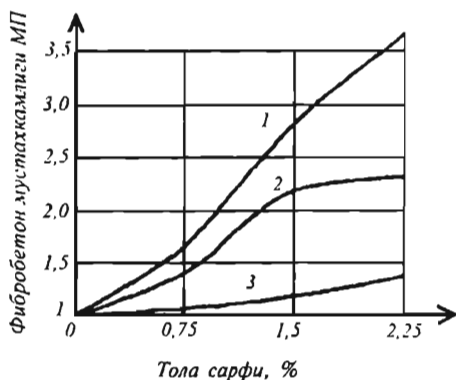
- полимер-цементли бетонлар (PCC — Polimer Cement Concrete);
- импрегнирланган (шимдирилган) бетон-полимерлар (PIC — Polimer Impregnated Concrete);
- полимер бетонлар (PC — Polimer Concrete).

Суюқ мономер ёки полимерлар билан шимдирилган бетонлар иссиқлик, каталитик ёки радиация таъсирида қайта ишлов берилиши натижасида импрегнирланган (шимдирилган) полимер бетонлар олинади.

Фибробетон — асоси калта толали тўлдиргичлар билан мустаҳкамланган композит қурилиш ашёсидир. Бетон қоришмасини тайёрлашда ишқорли муҳитга чидамли толалар қўшиб унинг пишиқлигини оширилади. Чўзилишга мустаҳкам толалар (30–60 мм гача) бетондаги цемент тошининг эгилишга, дарз ҳосил бўлишига, иссиқликка ва емирилишга бўлган чидамлигини оширади. Агар бетондаги толалар унинг чўзилиши ёки эгилиши бўйлаб тартибли равишда жойланса, унинг самарадорлиги 40–50% га, толалар тартибсиз ҳолатда бўлса, самарадорлиги 20% гина бўлиши мумкин. Бетондаги толалар ундаги арматуранинг цемент билан ёпишиш мустаҳкамлигини 40% га оширади, ҳамда бетоннинг киришишини камайтиради.

Конструкциянинг хилига қараб, толалар минерал (шиша, базальт, кварц ва ҳ.к.), зангламайдиган ёки оддий пўлат сими ва синтетик (пропилен, капрон ва ҳ.к.) бўлиши мумкин. Баъзи толаларнинг физик-механик хоссалари 7.12-расмда ва 7.12-жадвалда келтирилган.

Масалан, полипропилен полимер толасининг чўзилишга мустаҳкамлиги юқори бўлади. Унинг узунлиги 30 дан 60 мм гача, оғирлиги жуда кам, агрессив муҳитларга чидамли. Иссиқликдан кенгайиши цемент тошига нисбатан 3–9 марта катта.



7.12-расм. Бетон мустаҳкамлигига тола шаклининг боғлиқлик графиги:

1—калта қийшиқ тола; 2—пружина кўринишидаги тола; 3—тўғри тола.

**Фибробетон таркибидаги толали ашёларнинг
физик-механик хоссалари**

Тола турн	Толали ашё	Ўртача зичлик, г/см ³	Диаметр, мм	Чўзилишдаги мустаҳкамлик, МПа	Эластиклик модули МПа · 10 ³	Чўзилишдаги узайиш, %	Оловбардошлик, °С
Табиий органик	Сизаль	1,5	10–50	0,8	—	3	150
	Пахта	1,5	10–50	0,42–0,7	4,9	3–10	150
Табиий минерал	Асбестъ	2,6	0,2–30	0,91–3,10	68	0,6	1450
Сунъий органик (полимер)	Нейлон	1,1	10–500	0,77–0,84	4,2	16–20	250
	Полиэфир	1,4	10–500	0,73–0,78	8,4	250	—
	Пропилен	0,9	10–500	0,4–0,77	3,5–8	10–23	150
	Полиэтилен	0,95	10–500	0,7	1,4–4,2	10	—
	Акрил	1,1	10–500	0,21–0,42	2,1	25–45	—
Сунъий минерал	Углерод	2	5–10	2	245	1	400–1600
	Шипа	2,6	5–20	1,05–3,85	70–80	1,5–3,5	800
	Пўлат	7,8	5–500	0,8–3,15	200	3–4	1500

Фиброцементли сайдинг

Охирги 10 йил ичида бино фасадларига ишлов беришда осма вентиляция қопламаларни қўллаш кенг тарқалди. Ушбу технология буйича фасадларни безатиш учта асосий жараёндан иборат:

1. Алюминий ёки пўлат профилларидан конструкцияни ўрнатиш;
2. Иссиқлик изоляция қопламасини ўрнатиш;
3. Ҳавони табиий юришини таъминлаш учун бино деворидан масофани қолдирган ҳолда безаш қатламини ўрнатиш.

Осма вентиляция фасадларда безаш қатлами ёки сайдинг сифатида турли ашёлар қўлланилиши мумкин. Шу жумладан, композит панеллар, керамогранит, табиий тош ва фиброцемент панеллар.

Корхона мутахассислари юқорида кўрсатилган барча ишларни амалга оширади. Корхонанинг афзаллиги безаш қатлами, яъни фиброцемент сайдингини ўзида ишлаб чиқарилаётганидадир.

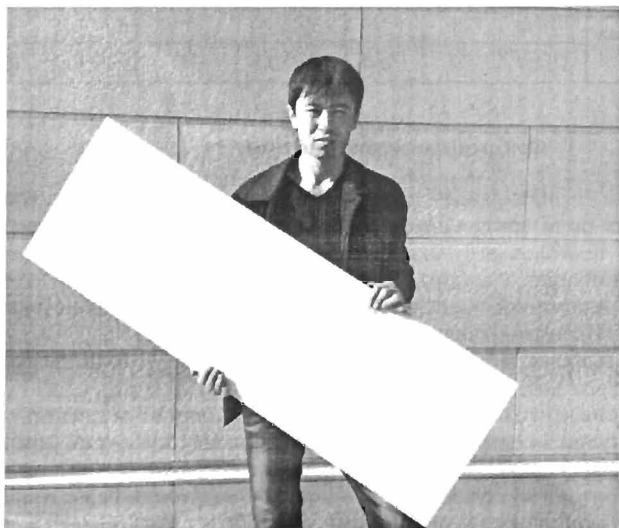
Корхонада ишлаб чиқариладиган фиброцемент сайдингининг ўлчамлари 1250x420мм бўлиб юқори маркали цемент, целлюлоза ва ашё хоссаларини яхшилашга мўлжалланган қўшимчаларни зичлаш усули билан олинади.

Қўлланиладиган хом ашёнинг барчаси Ўзбекистонда ишлаб чиқарилади, шунинг учун унинг таннарни чет эл аналогларига нисбатан анча арзон.

Сифат масаласига келганда, шу йилдан корхонада уч босқичли сифат назорати киритилди, яъни биринчи босқичда корхона омборларига келиб тушадиган хом ашё назоратдан ўтказилади, иккинчи босқичда ярим тайёр маҳсулот ва охириги босқичда бевосита тайёр панел сифат назоратидан ўтади.

Фибросайдинг панелларини мустаҳкамлиги, ёнғин бардошлиги, совуққа, сув ва намликка чидамлилиги Архитектура ва Қурилиш Давлат Қўмитаси ва Ички ишлар вазирлиги қошидаги давлат лабораториялари томонидан берилган синов актлари билан тасдиқланган, шу билан бирга экологик нуқтаи назардан ҳам хавфсиз.

Сайдинг турли ранг ва фактураларга, табиий тошдан бошлаб ғиштли девор фактура кўринишида бўлиши мумкин. Истеъмолчи хоҳишига биноан 10 дан 24 мм гача бўлган қалинликдаги плиталарни ишлаб чиқариш мумкин.



7.11-расм. Фиброцементли сайдинг.

Осма вентиляцияон фасадларнинг афзалликлари куйидагилардан иборат:

1. Самарали иссиқлик изоляция: ички муҳитда яшаш учун юқори — қулайликка эга (қишда-илиқ, ёзда-салқин), турли иқлим шароитларида ускуналарни ишлатишда сарф-харажатларни камлиги;

2. Энергия сарф-харажатларни кескин тушиши, иситиш энергиясини иқтисод қилиш.

3. Ташқи муҳит таъсирида (музлар эриганда ҳосил бўлган сувлар, ёмғир, қор, конденсат, шамол): ортиқча намланиш оқибатида деворларни шикастланишидан сақлаш;

4. Ёнғинга бардошлиги;

5. Эксплуатацион харажатларнинг пастлиги;

6. Фасад ниқоплаш ишларини йилнинг исталган мавсумида амалга ошириш мумкинлиги;

7. Монтаж ва демонтаж қилиш осонлиги, айрим элементларни қайта ишлатиш мумкинлиги;

8. Дизайннинг чексиз имконият, турли ашё ва фактураларни бир бирига мос келиши;

9. Тўқ рангли қопламаларни ишлатиш имконияти, юқори ҳароратда бино деворларини ҳалдан ташқари исиб кетмаслиги.

Сайдингни асосий хоссалари

№	Буюм	Кўрсаткич
1	Панел ўлчами (мм),	Узунлиги : 1250, Эни : 420, Қалинлиги : 18,
2	Зичлиги, кг/м ³ ,	1200 ±1480
3	Панелни оғирлиги, кг/м ²	24 кг
4	Музлашга чидамлилиги, цикл.	Муз75 дав балан (75 циклдан сўнг юзасида бузилиш нуқсонлари йўқ)

Гидротехник иншоотларбоп бетон. Мунтазам ёки вақти-вақти билан сув таъсирида бўладиган иншоотларни қуришда ишлатиладиган бетонга гидротехника иншоотларда ишлатиладиган бетон дейилади.

Бундай бетон бошқаларга нисбатан зич, сув таъсирида мустаҳкамлиги камаймайди, совуқ ва зарарли муҳитга чидамли бўлади.

Ишлатилишига қараб, гидротехник иншоотлар ва ундаги конструктив қисмлар учун 100 дан 250 гача, сувнинг ишқаланиш таъсирида бўлган қисмлар учун эса 300—500 маркали гидротехник бетонлар ишлатилади.

Гидротехникабон бетоннинг музлашга чидамлилиқ маркази Муз50...Муз300 бўлади. Сув ўтказмаслик даражасига кўра гидротехник бетон С4, С6, С8 каби маркаларга бўлинади. Бу баландлиги ва диаметри 15 см бўлган бетон намуна 28 кун қотгандан кейин, 4, 6 ёки 8 атм сув босимида ўзидан сув ўтказмаслигини билдиради.

Йўлбон бетон – махсус бетонлар турига киради. У автомобил йўллари ва аэродром қурилишларида ишлатилади. Йўлбон бетон қоришмаси ерга ётқизилгандан кейин, уни қотиш даврида алоҳида парвариш қилиб туриш керак.

Шунинг учун бетон қоришма юзаси 3—4 кун муттасил нам ҳолатда бўлиши керак. Унинг эгилишга ва ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги оддий бетонларга нисбатан юқори бўлмоғи лозим.

Йўлбон цемент-бетоннинг мустаҳкамлигига кўра қуйидаги жадвалда кўрсатилгандек гуруҳларга бўлинади (7.22-жадвал).

7.22-жадвал

Йўлбон бетоннинг гуруҳларга бўлиниши

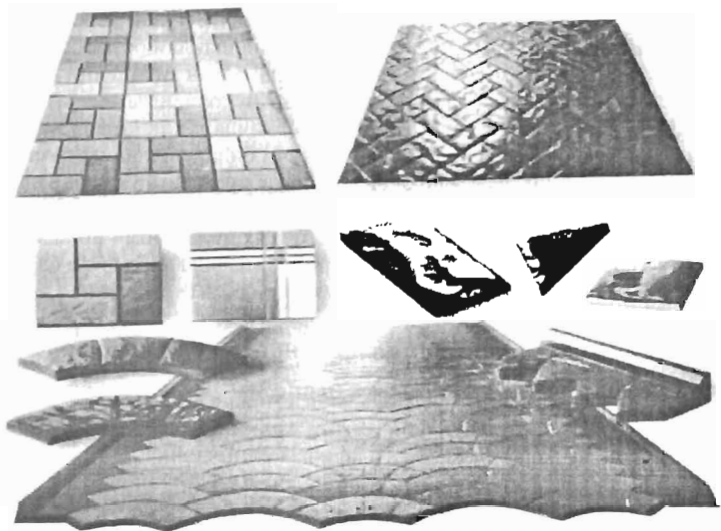
№	Бетонни ишлатиладиган жойи	Мустаҳкамлигига кўра гуруҳларга бўлиниши, класс (кг/см ²)	
		Эгилиши	Сиқилиши
1	I-II категорияли йўлни юқори қатлами	B4* (50)	B30 (400)
2	I-II категорияли икки қатламли йўлбон бетоннинг қуйи қатлами	B3,2 (40)	B22,5 (300)
3	III категорияли икки қатламли йўлнинг юқори қатлами	B3,6 (45)	B27,5 (350)
4	III категорияли икки қатламли йўлнинг қуйи қатлами	B2,8 (35)	B20 (250)
5	IV категорияли икки қатламли йўлнинг юқори қатлами	B3,2 (40)	B25 (300)
6	IV категорияли икки қатламли йўлнинг қуйи қатлами	B2,4 (30)	B15 (200)
7	I-V категорияли йўлнинг асоси	B1,2 (15)	B5 (75)

• Мустаҳкамлик кўрсаткичи «класс» бўйича.

Ўрта Осиё шароитида йўлбоп бетоннинг совуққа чидамлилиги-ни ва старли зичлигини таъминлаш учун қоришманинг сув-цемент нисбати юқори қатлам учун 0,5 дан, қуйи қатлам учун эса 0,6 дан кўп бўлмаслиги керак. Бетон қоришмаси машиналар воситасида ётқи-зилганда конуснинг чўкиши 2 см, юза тебратгичлар ишлатилганда эса 4 см дан кўп бўлмаслиги керак.

Йўлбоп бетон қоришмасини машиналарда ташилганда кетган вақтда ҳавонинг ҳарорати 20–30°C бўлса, 30 дақиқадан ошмаслиги лозим. Агар ҳарорат 30°C дан юқори бўлса, қоришмани ташиш вақ-ти махсус тажриба натижага кўра аниқланади. Музлашга чидамли-лик маркази, 5 % ли натрий хлор эритмасида синаганда, 25–200 циклни ташкил этиши керак.

Баъзи турдаги пардозбоп йўлбоп бетон қопламалари 7.13-расмда кўрсатилган.



7.13-расм. Йўлка ва майдонни қоплашда ишлатиладиган рангли бетон плитка турлари.

Безакли бетонлар.

Йўл қурилишибоп безакли бетонлар

Янги технология бўйича яратилган декоратив бетон қоп-ламаси эстетик хусусиятлардан ташқари муҳим чидамлилиқ хосса-ларга эга бўлиши керак. Асфальт ва оддий бетон қопламасидан фа-

рқланган ҳолда бундай йўлбоп декоратив бетон агрессив муҳитга чидамли бўлмоғи зарур яъни бензин, мойлар, эритувчиларнинг доғлари қолмаслиги ва осон ювилиши керак. Декоратив бетон ҳарорат ўзгаришига (-50°C дан $+50^{\circ}\text{C}$) чидамли, музлатиш-эритиш жараёнларининг 300 дан ортиқ циклига барқарор, ультрабинафша нурлари таъсирига чидамли, рангини йўқотмайди. Бундан ташқари бундай бетон эгилишга ва ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги юқори бўлиши керак.

Йўл қурилишида ишлатиладиган декоратив бетон қоришма-ни ётқизиш технологиясига кўра аввало тупроқ юзаси, шунингдек кўп қатлам асос мустаҳкамланади.

Оддий бетон қоришма йўл юзасига ётқизилгандан кейин уни қотишини тезлатувчи ва рангли фактуралар бериш мақсадида юқори солиштирма юзали пигмент юпқа қатламда ётқизилади ва устидан пардозловчи қолиплар билан зичлагич шакл берилади.

Рангли майда кукун пигментлар, боғловчи, тўлдирғичлардан майдаланган кварц қуми йўл юзасига ҳар хил шаклли безак беради.

Рангли пигмент модданинг дисперслиги бетон зичлигини оширади, бунинг натижасида микроқоваклар йўқолади ва энг муҳим барқарор ранг ҳосил бўлади. Кейинги босқичда тўлиқ қотмаган бетон қоришма юзаси тегишли шакл берувчи билан зичланади. Ушбу шакллар тош, ғишт ёки бошқа ашёларнинг нусхасига ўхшаш бўлади. Йўлни юза қатлами қотгандан сўнг юзага кимёвий таркиби бўйича реакцияга киришадиган адгезияни яхшилайдиган ишқалланишга чидамли, зарарли моддар ва ультрабинафша нурларига барқарорликни таъминлайдиган химояловчи қоплама суртилади.

Штампланган рельефли бетон қопламаси

Қотган бетон устига ҳам штампланган рельеф берилиши мумкин. Бунинг учун уни устига қалинлиги 6–7 мм бўлган қўшимча полимер қоплама суртилади ва кейинчалик полиуретанли штамп билан рельеф босилади. Ушбу техникани зинапоялар ва тик юзалар учун қўлланиши жуда қулай.

Пуркаб сепиш усули ҳам жуда кенг тарқалган. У юза ва биртекис юзаларга қўлланади. Одатда икки қатламда сепилади. Биринчи қатлам «база» ёки «асос» дейилади ва резинали валик ёки шпатель билан суртилади. «База» қатламининг ранги пардозбоп «чоқлар» билан бир хил бўлади. Ундан кейин юзага бир неча соат қотиш жараёнида дастлаб тайёрлаб қўйилган трафарет ётқизилади. Ундан сўнг паст босимли пуркатиш ускунаси ёрдамида иккинчи (сачратқи) қатлами сепилади. Иккинчи қатлам «текстура» қатлами дейилади. пуркаб сепилган томчилар рельефи, сирпанмайдиган юзани ҳосил қиладилар.

Пардозбоп бетон олиш учун оқ цемент ва тегишли пигментлар ҳамда қўшилмалардан ташқари ашёнинг зарур бўлган структурасини таъминлаб берувчи майда ва йирик тўлдирғичлар қўлланади.

Тўлдирғич сифатида майдаланган мармар, гранит, базальт, слюда рангли шиша чиқиндилари ва бошқалар қўлланилиши мумкин.

Декоратив бетон тузилиши кўрсатиш учун унинг юзаси ишқаланади ва силиқланади.

Қурилишда кўпинча тўлдирғичнинг тузилиши очик ва кўринадиган хиллари қўлланади.

Декоратив бетондан тайёрланган буюм ва конструкция ўз хоссаларини узоқ вақт давомида сақлаб қолишлари лозим. Бундай бетон юзасини консервацияланишининг махсус усуллари қўлланади, масалан флюатлаш, намланмайдиган қилиш, полимер смолалар билан шимдириш. Бундай ишлов бериш декоратив бетоннинг чидамлилигини оширади ва узоқ вақт давомида ранглари сақланишини таъминлайди.

Декоратив бетоннинг техникавий хоссалари оддий бетоннинг хоссалардан бир неча баробар юқоридир.

Сабаб, боғловчили бетон қоришмани махсус усулда ётқизиш ҳамда махсус қўшилмаларни (модификатор ва пластификаторлар) қўллаш натижасида эришилади. Декоратив бетоннинг бошқа афзаллик томонларига зарарли муҳитлар (атмосфера ёнгинлари, ҳарорат паст-баландлиги -50°C дан $+50^{\circ}\text{C}$ гача ва бошқалар) таъсирига чидамлилиги, осон ювилиши, сирғанмаслиги, рангнинг чидамлиги, ультрабинафша нурлар таъсирига 100 % бардош бераолишлиги киради.

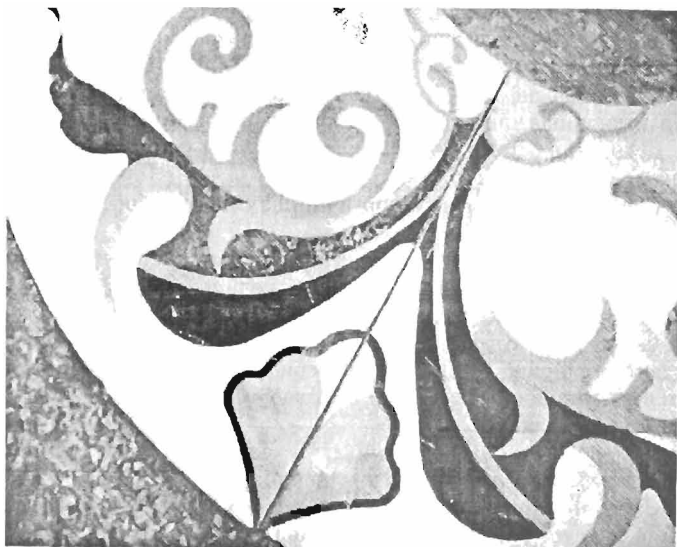
Декоратив бетон — бу қурилиш конструкцияларини чиройли ва арзонга безатиш имконини беради. Бу ерда тўлдирғичлар ранглари ва қум доноларининг йириклиги ҳар турлилиги композицияни текстураси билан ажойиб кўриниши бетонга ҳусн беради.

Декоратив поллар рангли қумни йириклиги 0,65 мм га тенг қотган бетоннинг силлиқлаш йўли билан олинади (расм). Девор юзасини ишқаловчи — абразивлар билан ишлов берилади, унинг устки юзаси силлиқланиб, тўлдирғичларнинг асл жозибаси очилади.

Шунингдек, декоратив тўлдирғичлар бетоннинг юза қисмидаги фактура қатламига ботирилади ва декоратив юзадаги цемент тўла қотмасдан бетон юза ювилади ёки мўйқалам ёрдамида тозаланади ва юмшоқ латта билан артиб ялтирилади.

Майда рангли қум билан ишланган декоратив бетон 7.14- расмда кўрсатилган.

Барча холларда тўлдирғичларнинг асл рангли нусхаси текстураси, кўриниши безатилаётган юзанинг кўпроқ қисмига берилади.



7.14-расм. Майда рангли қум ва оқ цемент асосида ишланган пол композицияси.

Рангли цемент тошини безаш учун қўшиладиган тўлдирғичларнинг майда-йириклиги декоратив бетоннинг юзасини бетак-рор чиқиши учун катта аҳамиятга эга ва шунга қараб тўлдирғичларнинг ўлчамлари танланади. Тўлдирғичларнинг ранги эса безатилаётган юзанинг композицияси ёки унинг рангига контраст ранг қилиб танланади. Турли ҳил рангли цементлар, оқ цементлар ёки оддий пигмент қўшилган цементлардан декоратив юза чиқаришда турли ҳил тўлдирғич — гранит сингари гравийдан фойдаланиш мумкин.

Рангли тўлдирғичлар сифатида шағал, чақилган тош (шебень) ёки йирик қизил қум, пушти ёки кўлранг гранит, оқ, қора, қизил ёки бошқа рангли мрамрлар, пегматит ёки бошқалар ишлатилади. Ундан ташқари декоратив тўлдирғичлар сифатида сопол синиқлари ёки шиша майдаси ҳам ишлатилади.

Ҳозирги пайтда лойдан ёки бошқа хом ашёга ранг бериш, гравий ва отилиб чиққан тоғ жинслари шебенини глазуллаш йўли билан керакли рангдаги ва текстурадаги махсус декоратив тўлдирғичларни ҳам олиш имконияти бор.

Декоратив бетонда майда тўлдирғич сифатида майдаланган табиий тоза кварц ҳам кўп ишлатилади. Рангли цементдан фойдала-

нилган унга қўшиладиган қумниги майда заррачалари (0,14 дан ёки 0,315) ажратилади.

Чунки бу қукун цементнинг рангини тиниқлиги ва ёрқинлигини пасайтиради.

Декоратив бетонда ишлатиладиган тўлдиргичларга асосий талаб, бу унинг цемент тоши билан мустаҳкам ёпишиши ва атроф муҳит шароитларига чидамли бўлишидир.

Махсус бўёқлар ва қўшилмаларни қўшиш йўли билан ҳозирги пайтда гишт, мрамар ёки гранит ҳаттоки шиша сингари кўринишидаги юзани олиш мумкин.

Декоратив бетоннинг қаерда фойдаланишига қараб ранг хиллари танланади. Рангли декоратив бетонни сув шимувчанлиги кам ва ишқаланишга чидамли бўлиши керак. Бетонга ранг беришнинг сўнгги босқичида тошлараро чоҳлар махсус герметик билан суртилиб чиқилади ва у бетонни ички қисмига сувни кириши ва атроф муҳитнинг таъсиридан сақлайдиган ҳимояловчи сирт ҳосил қилади.

Бинонинг ички хоналарда ишлатиладиган рангли бетон қоришмага сифатли қўшилмалар қўшиб, ҳақиқий табиий тошдан ажратиб бўлмайдиган безак бериши мумкин. Бундай декоратив бетон ҳақиқий табиий тошдан анчагина арзон бўлади. Бу ашё билан, қурилганига анча вақт бўлган деворларини янгилаш мумкин. Махсус қўшилмалар бетонни кислоталар ва ёғларга нисбатан чидамлилигини оширади.

Ҳозирги кунда асосий бўёқга, яъни табиий ва синтетик темир оксидли (қора, қизил, сариқ ва жигар рангли) пигментларга талаб қўйилмоқда.

Шунингдек, икки оксидли титан (оқ), хром (яшил), кобальт (ҳаво ранг) ва карбон (қўқ қора) асосида ишланган пигментлар кўп қўлланилмоқда. Орагник пигментлар камроқ қўлланилади, чунки мустаҳкамлилиқ ва рангни сақлаш талабларига тўла жавоб бермайди. Пигментлар ишлаб чиқаршнинг турли хил усуллари мавжуд (кукун, эритма (суспензия), дона-дона, компакт пигментлар), шунингдек, уларни қўллашнинг услуб ва технологиялари ҳам мавжуд.

Пигмент сарфи ёки «унинг тўйинган нуқтаси» турли хил темир оксидли турлари учун илмий тажрибага асосан аниқланган, жумладан цемент оғирлигидан қизил декоратив бетон учун —4 %, қоралари учун 5 %, сариқлари учун 7—8 %.

Декоратив бетон буюмини ҳажми бўйлаб пигментнинг тақсимланишини бир теккисликда бўлиши учун бетон қорғич цемент ва сувни қўшгунча тахминан 20 секунд мобайнида қоришма ҳажми бўйлаб пигментларни бир хил тарқатишни таъминлашни назорат қилиб туриш керак бўлади.

Қурилиш ашёларини янги турларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда, жумладан Венгрияда ёруғлик ўтказадиган бетоннинг янги хили кашф қилинди, ҳозирда бир қатор мамлакатлар уни ишлаб чиқариш устида ишламоқдалар.

Хом ашё қоришмасига оптик шиша толани қўшиш ва технологиядаги бир нечта ўзгаришлар бетондан шаффоф буюмлар олиш имконии беради, бу эса ушбу ашёга уни бўяш билан қўшимча кутилмаган кўркам хусусият беради. «Luscon» номини олган ёруғлик ўтказувчи бетон Ирландиянинг «McNamea» қурилиш компанияси биносида зинапоя тайёрлашда фойдаланилди, шунингдек Сингапурдаги ичидан ёритилган боғ скамейкаларини тайёрлашда ҳам фойдаланилди.

Эстетик жиҳатдан кўркам ашё нархи анчагина юқори (шишанинг нархини баланлиги).

Артбетон. Сўнги йилларда бетоннинг эстетик хусусиятларини оммавий саноат қурилишида қўллаш билан боғлиқ янги йўналиш вужудга келди. Хусусан, у АҚШ ва Францияда намоён бўлди ва «артбетон» номи билан шаклланди. Унинг моҳияти шундан иборатки, бетондан девор элементлари шакллари ва бошқа очиқ конструктив элементлар чизмалари, ҳамда уларга ўзига хос (фактур) ишлов бериш алоҳида синчковлик билан олиб борилади. Одатий бетон тайёрлаш технологияси асосида тайёрланган ашё сайқалланган шаклга ва жонланган юзага эга бўлиб, мустақил бадиий қийматга эга бўлади.

Безакли бетонга ранг бериш

Цемент ранги ҳам маҳсулот рангига таъсир кўрсатади. Оддий портландцементнинг кул ранги барча ранг ва тусларни хиралаштирилади, шунинг учун оддий фойдаланиб, эришиш мумкин. Оч тусдаги, шунингдек яшил бетон олиш учун фақат оқ цемент ишлатиш зарур.

Ранг тозалиги ва тўйинганлик даражаси пигментга ҳам боғлиқ. қора пигмент билан бўялганда, қандай цементдан фойдаланишнинг фарқи йўқ.

Тўқ жигар ранг ёки қизил пигментдан фойдаланганда, фарқи унча сезилмайди. Агарда сариқ ёки кўк пигмент билан ранг берилса фарқи сезилади. Исталган рангни тозалик даражаси қанчалик юқори бўлса ва у ёрқинроқ бўлса, оқ цементдан фойдаланиш керак бўлади. Портландцементнинг чиқариш технологиясига ҳам боғлиқ бўлади. Бу фарқлар айниқса оч рангларга бўялган. Юқоридагилардан келиб чиқиб бир текис оптик рангли фасадни декоратив бетондан ишлаш керак бўлса, қўлланилаётган рангли цементни бир корхонадан олиб ишлатиш керак.

Декоратив бетонга қўшилган пигмент цемент заррарчаларини юпқа парда билан қоплайди. Узоқ йиллардан кейин тўлдирғични ранги ўзгаради яъни бетон юзанинг ранги ўзгаради. Бундай бўлмаслиги учун, тўлдирувчи ранги цемент тоши рангига мосроқ қилиб танланади.

Бетон аралашмасидаги пигмент миқдори исталган ранг билан эмас, балки иқтисодий томони ҳам инобатга олиниши керак. Аввало, пигмент миқдорини ошириш билан буёқни беркитувчанлиги юқори бўлган ранг ўзгармайди ва уни келгусида ошириш иқтисодий самарасиз бўлиб қолади. Беркитувчанлиги юқори бўлган пигментларини қўллашда, уларнинг юқори бўяш хусусиятига кўра, пигмент миқдори цемент оғирлигининг 5 %дан ошмаслиги керак.

Сув миқдори цемент ранглари тиниқлигига таъсири катта. Ортиқча сув бетонда бўғланиб, майда ғоваклар қолдиради, улар тушган ёруғлигини тарқатиб, бетонда дарзлар ҳосил қилади. Агар рангли цементни тўлдирғич билан қориштирадик, бунда тўлдирғич қанчалик кўп бўлса, бетон ранги шунчалик кам тўйинган кўринади.

Пигментлар энг кўп таркаган тури — бу темир оксиди (темир-ишқорли, темир-оксидли пигментлар)дир.

Темир оксидли пигментлар юқори беркитувчан (қоплаш хусусияти) узлуксизлиги (бўяш хусусияти), ёғ шимувчанлиги майдалик даражаси ёруғликка чидамли туз, ним ишқорлар ва кислоталар таъсирига чидамлилиги билан бошқалардан фарқ қилади. Бу хусусиятларга кўра, темир оксидли пигмент юқори беркитувчанлигини таъмирлайди. Бу эса темир оксидли пигментларни ранги бетон, манзарали қуруқ қурилиш аралашмалари, ранги цемент ишлаб чиқариш учун, цемент-қум композицияли (плиталари ва фасад плиталари) маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, силикат ғишт, қўйма пол, сувоқбоп қуруқ аралашмалар, сопол ва цемент (цемент-қумли) черепица, полимер-қумли черепица ва бошқа қурилиш ашёларини бўяшда ишлатилади.

Ноорганик пигментлар қуйидаги рангларида ишлаб чиқарилади: сариқ, қизил, қора, жигар ранг, сабзи ранг, кўк, хром ранг (яшил) титан икки оксидли, охра, сурик ва бошқалар. Рангли бетон олиш учун фақат қуруқ пигмент эмас, балки бетонни бўяш учун сувоқ бўёқлар, кислотали бўёқлар (сувли пигментлар) ишлатилади.

Рангли бетон ишлаб чиқаришда темир оксидли пигментлар миқдори портландцемент оғирлиги 10 %дан ошмаслиги керак. Акс ҳолда, бундай инерт пигментлар декоратив бетон мустаҳкамлигини камайтиради. Темир-оксидли пигмент рангли бетонга таъсир кўрсата олмайдиган миқдори 6 % га яқин, шунингдек, пигмент тури ва рангига ҳам боғлиқлиги бор.

Ранг олиш учун оптимал тўйилган қуруқ пигмент микроскопик зарралари кўпинча портландцемент донасининг 1/100 диаметрчага майдаланади. Темир оксидли пигментнинг бундай майда зарралари цемент қоришма билан обдон қориштирилади, сўнгра у қум ва йирик тўлдирғичлари билан аралаштирилади. Ноорганик пигментнинг энг кўп тарқалган тури — бу темир оксиди (темир-оксидли пигмент)дир. Темир оксиди асосидаги ноорганик пигментлар иқтисодий самарали, узоқ муддатли, экологиясига сазиларли таъсир кўрсатмайди, соғлиқ учун зарарсиздир.

Минерал (руда) темир оксидлардан ташқари, декоратив бетон олишда синтетик пигментлар ҳам кўп ишлатилади.

Ҳозирги вақтда дунёда қуруқ аралашмалари индустриясининг, янги усулларини ривожланиши амалга оширилмоқда. Бундай усуллардан бири — бетонни сувашда ишлатиладиган ранг берувчи кимёвий таркибларни қўлланса цементдаги минераллар билан реакцияга киришади ва турли ранглар ҳосил қилишга ёрдам беради, бу ранглар йўқолмайди ва кўчмайди.

Одий ёки мураккаб безаклар билан мармар ёки глазузли тошга ўхшаш расмларни яратиш мумкин. Безак чизикларини олмосли чарх билан белгилаш расмга аниқлик беради.

Бетоннинг юзасига ишлов бериш учун кўп ускуна зарур эмас. Юзасини тайёрлаш, полировка ва ялтиратиш учун ювишни машиналар ҳам керак бўлади.

Декоратив бетон ишлаб чиқаришда унинг қотиши жараёни бўёқ билан безак усули ҳам қўлланилади. Бундай бетон юзасига суртилган бўёқ об-ҳаво таъсирида кўчиши ёки рангини ўзгариши мумкин. Бетонга суртилган бўёқнинг чидамлилигини ранг сақлашлигини ошириш учун шундай таркибли бўёқ танлаш керакки, у цемент билан кимёвий реакцияга киришиши зарур. Шунингдек, юзага суртилдиган бўёқ, цементни қотиши жараёнида ҳосил бўладиган контракция вакууми ҳисоби унинг ғоваклари орқали 3—4 мм га шимилишини таъминлаш керак. Бўяшдан аввал бетон юзаси ёғ, бўёқ томчиси ёки бошқа моддалардан тозалаш керак.

Кислотали бўёқни суришдан аввал юза тўла қуриши зарур. Янги ўрнатилган бетонни минимум 14 кун қуриштириш керак. Барча юзаларни бир усул билан қуриштириш ва бетоннинг бир хил муддатида кимёвий бўяшга киришиш керак.

Қўллаш усули: бетонни бўяш учун бўёқни (сув асосли пигмент) янги ёки бетон юзаси 1—2 қатлам амалга ошириш лозим. Бўяшдан олдин кислотали бўёқни бетоннинг синов участкасида яроқлилигини ва якуний натижани аниқлаш учун синаш зарур. Кимёвий фаоллик юқори бўлган бўёқ бетон юзасида тўқ рангли безак қолдиради. Унинг декоративлиги вақт ўтиши билан хиралашади.

Бўёқни қуйидаги усуллар билан суртилади:

— бўёқни бетон юзасига сурувчи валик ёки пучкачи билан, юпқа парда қоплама ҳосил бўлгунга қадар сурганиш;

— бўёқ сурилгандан кейин бетон юза билан химёвий реакцияга киришиш учун 6 соат вақт ажратиш;

— бўёқ қотгандан сўнг бетоннинг бўялган юзасини сув билан ювиш ва юмшоқ губка ёки латта билан енгил артиш керак;

— бўёқни контракция вакууми поситасида шимилган қатламни қуриши учун камида 34 соат ажратиш керак.

Агарда, бўёқ етарли ранг ёки ялтироқлиги сўст бўлса, иккинчи қатлам суртлади.

Бетон қоришмасига қўшиладиган ранг берувчи охра, умбра, сурик миқдори цемент оғирлигининг 8 дан 10 %гача қўйилади.

Рангли бетонларни бино ва иншоотлар қурилишида манзаравий мақсадлар учун, йўловчилар йўлқалари, йўл тўсиқларидаги тасма чизиқлар, парк йўлқалари ва ҳ.қ. лар учун ишлатилади.

Бетон буюмларини бўяш қоришмани қотириш вақтида ҳам, уни қотгандан кейин ҳам амалга ошириш мумкин. Бу икки хил бўяш усуллари шундан иборатки, биринчи усул бўйича — бетон конструкциясини тайёрлашда қоришмани таркибига пигментлар қўшилиб рангли декоратив бетон ишланади. Бу усулга кўра декоратив бетон ранги ҳамма шароитда ҳам ранг тиниқлиги йўқолмайди бу технологиянинг асосий камчилиги қайта ишловнинг нархи юқорилигидир. Чуқур па тўйинган ранг олиш учун, бетон аралашмаси таркибига пигмент бўёқнинг етарлича кўп миқдорини қўшиш керак бўлади, унинг нархи эса қиммат.

Брусчатка, йўлка плиткалари, бардюор декоратив бетон буюмларини ишлаб чиқаришда шу усул қўлланилади. Бу усулни рангли бетон йўлқалар майдончалар, деворларнинг яхлит қуйма бетон қоришмаси билан қуйишда ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бу усул қўлланда декоратив бетон юзларни бўяш ёки янгилашга зарурият бўлмайди. Декоратив бетон олишда қўлланиладиган иккинчи технология тайёр яхлит қуйма бетон конструкцияларини қайта ишлаш учун мўлжалланган. У тайёр конструкция юзасини бўяшдан иборатдир. Темир ёки пластик ёрдамида юзаларни классик бўяшдан фарқли равишда, бу ҳолда бетон юзасини бир неча миллиметр қалинликдаги қатлам чуқурлиги пигмент қўшилган қоришма фактураси билан безалади.

Рангли бетон тайёрлаш учун цемент танлаш

Шубҳасиз, рангли бетон ишлаб чиқариш учун барча турдаги цементлардан фойдаланиш мумкин. Аммо оддий цемент таркибининг бошланғич ранги декоратив бетоннинг якуний рангига

таъсир кўрсатади. Портландцементнинг кул ранги лойиҳадаги рангларни хиралаштиради, шунинг учун бетоннинг ёрқин ранги зарур бўлганда оқ цемент ишлатилади.

Оқ цементни қўллаш ҳисобига олинадиган тоза ва ранг даражаси пигментга ҳам боғлиқ. Бетонга қоришмага пигмент қуришда фақат цемент заррачалари бўялади. Пигмент ўраб олган зарралар юпқа қатлам билан қопланади. Вақт ўтиши билан ташқи зарарли омиллар таъсири остида цемент тоши ранг хиралаштиради.

Шундай қилиб, бетон ранги фақат пигментли бўёқ эмас, балки аралашма тайёрлашда танланган цемент рангига ҳам (оқ кул ранг) боғлиқ. Аниқ, тиниқ ва ранги чидамли декоратив бетон олиш учун унинг таркиби аниқланади ва тажрибахонада синов ўтказиш тавсия қилинади. Айрим ҳолларда, бетон қоришмасига пигмент кўпроқ қўшилса конструкция ёки рангли сувоқда дарзлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Бу пигментли кукуннинг қоришмадаги намни бир қисмини шиши даражасига боғлиқдир. Сувнинг бир қисмини ўзига тортиб (пигментли кукунни сувда эритганда шишиши) у цемент силикатларини намлайди ва гидротация жараёнини бузади. Бундай ҳолда пластификаторлар ёки сув ушловчи қўшилмалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Манзарали тўсиқ темирбетон

Майда донали бетондан тайёрланган тўсиқ қисмларига тааллуқли ва боғлар, даволаш муассалари, спорт бинолари, яқка хусусий турар жой қурилиши, маъмурий, миллий-маданий бинолар ва кўргазма павильонларини тўсиш учун мўлжалланган.

Темир бетон манзарали тўсиқ қисмлари ушбу техникавий шартлар талабига мос бўлиши керак:

— Тўсиқ қисмларининг тури, геометрик параметрлари ва ўнг юзасини безаш.

— Бетонининг тўсиқ қисмларини сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича бетон синфига нисбатан лойиҳавий мустаҳкамликдан йилнинг совуқ даврида фоиз ҳисобида 90 ва йилнинг илиқ даврида 70 қабул қилинади.

— Бетоннинг музлашга чидамлиги бўйича маркаси Муз50 бўлиши керак.

— Тўсиқ қисмлари бетонининг сув ўтказмаслик маркаси С2 кам бўлмаслиги керак.

Майда донали бетон тайёрлаш учун қўлланадилар:

— боғловчи сифатида портландцемент М400;

— майда тўлдирувчи сифатида, йириклик модули камида 2,2 бўлган;

— йирик тўлдирувчи сифатида донасининг энг катта ўлчамли 10 мм бўлган шагал.

Махсус огир бетонлар. Бетон хоссалари лойихада кўрсатилгандек талаб доирасида бўлиши учун унинг қотиш ва ишлатиш шароитини билган ҳолда цементни маркаси, тўлдиргичларни хили ва маркаси, кимёвий қўшилмаларни тури ва миқдори, шунингдек қоришма учун сув миқдори ва унинг сифати аниқланади (7.23-жадвал).

7.23-жадвал

Махсус огир бетон хиллари

Бетонни ишлатилиши ва хили	Бетон олаш учун ишлатиладиган ашёлар	Бетоннинг махсус хоссалари	Изоҳ
1	2	3	4
Кимёвий чидамли бетонлар: Бетон полимер, Полимер-бетон	Мономер ёки полимер билан шимдирилган бетон буюмлари ва конструкциялари. Кимёвий чидамли полимер боғловчилар (эпоксид, фенол смолалари) ва минерал тўлдиргичлар, қотирувчи ва қукун қўшилмалар	Туз, кислота, ишқор таъсирига чидамли, зарбга ишқаланишга мустаҳкам.	Кимёвий корхона қурилишларида чидамли ашёлар ва конструкция сифатида ишлатилади (300 дан 1200 мм ли қувурларни) изоляциялашдир.
Полимер-цемент	Минерал боғловчилар билан полимер қўшилмалар	Сув, кислота таъсирига ишқаланишга, дарзга чидамли.	Конструкцияни химоя қилишда, пол қатлами сифатида ишлатилади.
Кислота таъсирига чидамли	Боғловчи модда суюқ шишага кренефорли натрийни қўшиб ишланган қоришма ёки бетон.	Кислотага чидамли сув ўтказмаслиги юқори	Пол ва чидамли конструкциялар
Сульфатга чидамли	Сульфат тузини миқдорига кўра, боғловчиларни танлаш: — тошқол ёки пуццолан портландцемент — сульфатга чидамли ёки тошқол портландцемент; — гилтупроқ цемент	Жуда зарарли сульфат тузига ва музлаш чидамлигига	Пойдевор, гидротехника иншоотлари, кимё корхоналаридаги конструкциялар

7.23-жадвалнинг давоми

1	2	3	4
Тошқол ишқорли цемент (кош)	Ишқор эритмаларида қотадиган тошқолли боғловчилар	Зарарли мухитга, сувга, музлашга ва ўтга чидамли	Тузли ерларда йўл ва гидротехника иншоотлари, пойдеворлар қуришда.
Ўтга чидамли	Мухит 50 дан 300°C хароратда бўлса портландцемент, 300—700°C бўлса тўлдиргичлар, базальт, тошқол, гишт парчалари ишлатилади.	Юқори ва ўзгарувчан ҳароратга чидамли бетон	Ўчоқ, иссиқ цех, ховуз ва асбоб — ускуналарни изоляциялашда иссиқ пол.
Фибробетон	Темир, шиша, полимер, базальт толали арматурасимон калта ва майда қўшилмали бетон.	Ишқаланишга чидамли (0,8г/м ² гача), юзаси пардозланган плиткалар	Йўлбоп плитка, зинапон, рангли пол ва арматураланган буюмлар.

Ўтга чидамли бетонлар. Бетон ва темирбетон конструкциялар саноат хумдонларининг ички ички сиртини ишлаб чиқишда, темир рудасини эритадиган ва сопол буюмларни куйдирадиган хумдон деворларни ишлашда, мўриларни қуришда ишлатиладиган бетон юқори ҳарорат таъсирида бўлади. Аммо, оддий цемент асосида тайёрланган бундай бетон ҳарорат 450°C дан ошгандан кейин, аста-секин бузила бошлайди.

Чунки бетоннинг қотиши жараёнида ажралиб чиққан кальций гидрооксиди билан гидросиликатлар ва кристалл жинсли тўлдиргичлар юқори ҳароратда кенгаяди. Натижада, бетон деформацияланиб унда дарзлар ҳосил бўлади.

Ўтга чидамли бетон тайёрлашда боғловчи модда сифатида гил-тупроқ цемент, турли қўшилмалар қўшилган портландцемент, ўтга чидамли лой, суюқ шиша ишлатилади. Юқори ҳароратда (500°C дан юқори) ҳам таъсирланмайдиган домна тошқоли сопол буюмларнинг майдаси, тоғ жинсларидан базальт, диабаз, андезит кабилар тўлдиргич вазифасини ўтайди.

Ўтга чидамли енгил бетонлар тайёрлашда кам ҳажмий массага эга бўлган пемза, тошқол, керамзит, перлит, асбест каби тўлдиргичлар ишлатилади.

Ўтга чидамли бетон 1700°C дан юқори ҳароратга ҳам чидаши керак. Зичлиги 1600—2600 кг/м³ бўлган ўтга чидамли бетоннинг ишлаш жараёнидаги мустаҳкамлиги 5—25 МПа ни ташкил этади.

Кислотага чидамли бетонлар. Кислотага чидамли бетон қоришмаси суюқ шиша, обдон туйилган кремний-фторли натрий (Na_2SiF_6) кислотага чидамли кукун ва йирик тўлдиргичларни (андезит, кварцит ва ҳ.к.) қориштириб тайёрланади.

Бетон учун тўлдиргичлар 3 хил йирикликда ишлатилади: чанг — 0,15 мм дан майда, қум — 0,15 дан 5 мм гача, чақилган тош 5 мм дан йирик.

Кислотага чидамли бетон таркиби тажриба йули билан аниқланади.

Бунинг учун тўлдиргичлар аралашмасига, бетон қоришмаси қоникарли бўлгунга қадар суюқ шиша қўшилади.

Титратиш усули билан жойланган бетон учун конуснинг чўкиши 20—30 мм бўлса, шиббалаганда конуснинг чўкиши 40—100 мм бўлиши керак.

Кислотага чидамли бетоннинг нормал қотиши учун илиқ ёки қуруқ шароит яратилса кифоя.

Кислотага чидамли бетон тайёрлаш учун ашёлар миқдори куйидагича олиш мумкин: I қисм — суюқ шиша, 0,9-1, I қисм — кварц ёки тошқол чанги, I қисм — қум, 1,3-1,7 қисм — кислотага чидамли чақилган тош, 10-15% — кремний-фторли натрий (суюқ шиша оғирлигига нисбатан).

Кислотага чидамли бетон 3 кундан кейин 10—12 МПа, 28 кундан кейин эса 15—18 МПа мустаҳкамликка эга бўлади. Кислотага чидамли бетон арматура билан мустаҳкам ёпишиш хусусиятига эга бўлганлиги туфайли, қуришда темирбетон конструкциялар тарзида ишлатилади, ҳамда кислоталар таъсирида бўлган қурилиш конструкцияларини муҳофазалашда кенг қўлланади.

Радиация таъсирида бўладиган объектларни қуришда ўзидан радиацияни **ўтказмайдиган махсус бетонлар** ишлатилади. Бундай бетон ниҳоятда зич, ҳамда цемент билан бириккан сув миқдори кўп бўлиши керак.

Боғловчи модда сифатида ишлатиладиган портландцементли ёки тошқол-портландцементли бетоннинг қотиши жараёнида ундан биров иссиқлик ажралади ва натижада, ҳасил бўлган тўйинган сув буғи (водород) радиацияни ўзидан ўтказмайди.

Таркибида 60% темир рудаси бўлган магнезит (Fe_2O_4) ва гематит (Fe_2O_3) тоғ жинслари тўлдиргич вазифасини ўтайди.

Тоғ жинсларидан қўнғир темир (лимонит — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) бетон таркибидаги эркин сувни цемент билан реакцияга киришиш даражасини оширади.

Таркибида 80% гача барий сульфати (BaSO_4) бўлган барий рудаси бетон учун майда ва йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Шунингдек, майда темир парчалари, кварц ёки лимонит қуми ёки чўян доналари радиацияни ютишда энг яхши тўлдиргич ҳисобланади.

Одатда, қимматбаҳо конструкцияларни юпқа қатлам билан муҳофаза қилишда қўрғошин доналари солинган бетон қоришмаси ишлатилади. Темир тўлдиргичли бетонларнинг зичлиги 6000 кг м^3 гача бўлиши мумкин.

Радиацияни ўтказмайдиган бетон етарли мустаҳкамликка эга бўлмоғи лозим. Бетоннинг бир томони иссиқ муҳитда бўлганлиги туфайли унда бузилиш деформацияси пайдо бўлади. Бетонда дарз ёки ёриқлар бўлмаслиги учун унинг кайишқоқлик модули кичик бўлиши керак.

Реакторга яқин бетон конструкциялар иссиқ радиация нурлари таъсирига чидамли бўлиши учун уни ўтга ва юқори ҳароратга чидамлилигини таъминлаш керак.

Бундай жуда оғир бетон конструкцияларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик маркаси М100, М200, М300, чўзилишдаги маркаси Эс М10, М20 бўлиши лозим.

Қум бетон таркибида йирик тўлдиргич бўлмайди, у асосан юпқа ҳамда армоцемент конструкциялар тайёрлашда ишлатилади. Қум бетоннинг хоссалари оғир бетонлардан кам фарқ қилади. Аммо, унда йирик тўлдиргичлар бўлмаганлиги туфайли, қоришманинг қулай жойланувчан бўлиши учун сувни кўп қўшиш керак бўлади.

Демак, қум бетоннинг керакли маркасини таъминлаш мақсадида цемент харажатини 20—40% га кўпайтирилади.

Цемент харажатини камайтириш учун суперпластификатор ва юқори мустаҳкам қум ишлатилади. Қум бетоннинг эгилишдаги мустаҳкамлиги, сув ўтказмаслиги ва совуққа чидамлилиги катта бўлади.

Қум бетоннинг самарадорлигини оширишда иссиқлик электр станция чиқиндиси — кул ва тошқол ишлатилади.

Қурилишда ишлатиладиган тўлдиргичлар ва бетонларнинг хоссалари ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 7.24-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хомашё	Ишлаб чиқариш жараёнлари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
Қум	Доналар диаметри 0,15 дан 5 мм гача бўлган табиий шароитда майдаланган чўкинди тоғ жинси. Қумда тунроқ 10% дан кўп бўлса тунроқли қум, 10%дан кам бўлса қум дейилади.	Махсус ер қазувчи машиналар ва экскаваторлар воситасида олинадиган сочилувчан майда тўлдиргич.	Қум йириклиги бўйича 0,63 ғалвирдаги қолдиқ 50—75% бўлса — йирик, ўртача йирик 30—75%, майда 20—30%, жуда майда 10% дан кам турларга бўлинади. $\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$ $\lambda = 0,3-0,4 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ бўлади. Қумнинг намлиги 1—3% бўлса уни хажми 10%га, 3—10% бўлса 15% га камади. Чанг 3% дан ошмаслиги керак.	Бетон ва қоришмалар учун майда тўлдиргич, обдон тўйилгани гидравлик фаол қўшилма сифатида ишлатилади.
Шағал	Магматик ва метаморф тоғ жинсларини об-хаво, мухит таъсирида ўзаро урилиши натижасида парчаланишидан ҳосил бўлган чўкинди тоғ жинслари.	Махсус ер қазувчи машиналар ва экскаваторлар воситасида олинадиган сочилувчан майда тўлдиргич.	Йириклиги 5—70 мм, $\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$ теги. Маркаси 150, 300. Шағал жуда йирик 70—150 мм, рик 40—70 мм, ўртача 20—40 мм, майда 10—20 мм, жуда майда 5—10 мм ли турларга бўлинади. Бўшлиқлиги 45%, Чанг 1,5% дан ошмаслиги керак.	Бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.
Бетон қоришма	Минерал боғловчилар, майда-йирик тўлдиргичлар, гидравлик фаол қўшилмаларни сув билан аралаштириб олинган қоришма.	Бетон қоришма сифими 300—500, 1000, 1500, 2250 ва 3000 литрли бетон қорғичда, теги шли равишда 45, 60, 90, 120, 150 сек давомида қориштирилади.	Маркаси 75, 100 (оддий бетон), 150, 200, 300, 400 (кучланишда ишлайдиган мураккаб темирбетон конструкциялар), 400, 500, 600, 800 (арматураси олдиндан тарангланган конструкциялар).	Қурилиш саноатининг барча соҳаларида ишлатилади.

1	2	3	4	5
Бетон қоришма		Агар конуснинг чуқиши 5 см дан кўп бўлса 65, 90, 120, 160, 180 ва 300 сек гача қориштирилади (13-расм). Цемент, майда ва йирик тўлдиргич, ҳамда қўшилмаларни сув билан қориштирилгандан кейин унинг ҳажми 30–40% камаяди.	$\rho = 1,8–2,6 \text{ г/см}^3$ $\lambda = 2,5–3,0 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ оғир бетонлар $\lambda = 0,1–0,8 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ F-10–35% оғир, 30–80% енгил бетонлар. Сув ўтказувчанлиги бўйича C2, C4, C6, C8 ва C12 маркаларга бўлинади.	
Кўпчигилган гил (керамзит)	Кўпчигилган гилни олишда таркибда 6–7% темир оксиди – Fe_2O_3 , ва 1–3% органик аралашма бўлган осон эрувчан соз тупроқ ишлатилади.	Нам ёки ним қуруқ осон эрувчан лойни 5–40 мм ли йирикликда доғаларни (гранулированный) 1100–1300°C да, ҳумдонда 30–40 минут куйдирилади ва кўпчигилган керамзит доғалари 5–10 мм, 10–20 мм ва 20–40 мм йирикликдаги ғалвирларда сараланади. Йириклиги 5 мм дан кичиги керамзит қуми дейилади.	Тўкилган ҳолатдаги $\rho = 250–600 \text{ кг/м}^3$, керамзит қуми (0,16–5 мм йирикликда) $\rho = 500–1000 \text{ кг/м}^3$	Енгил бетон ва қоришма тайёрлашда майда ва йирик тўлдиргич ва иссиқликни кам ўтказадиган қатлам сифатида ишлатилади.
Аглопорит	Осон эрувчан соғ тупроқ ва 8–10% ёнувчан қўшилмали лойни агломерация машинасида куйдириб олинган сунъий енгил тўлдиргич. Кўпчигилган гилни олишда таркибда 6–7% темир оксиди 8–10% кўмир ва бошқа ёнувчан органик аралашма бўлган осон эрувчан соз тупроқ ишлатилади.	Агломерация машинасида 20 см қалинликдаги хомашё лой қатлами дан доғодор қилиб тайёрланади ва 30–55 минут 1050–1300°C да куйдирилади, лой кўпчигиди ва юзаси потекис доғодор енгил тўлдиргич олинади.	$\rho = 350–800 \text{ кг/м}^3$, $R_{\text{сжк}} = 5–10 \text{ МПа}$ ва 5–40 МПа. Маркалари 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 1200 кг/м ³ . Майда йириклиги 5–10 мм, 10–20 мм ва 20–40 мм ли йирикликда ғалвирдан ўтказилиб сараланади.	Енгил бетон ва қоришма тайёрлашда майда ва йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.

1	2	3	4	5
Қўйма тош (клинкер)	Пероксенли, муллитли, корундли тоғ жинсларини туйиб қўшилмалар билан юқори ҳароратда эритиб хар хил шаклдаги қолипларга қуйиб олинади.	Хом ашёни тайёрлаш, тозалаш, туйиш, галвирдан ўтказиш, тарозида тортиш, 1400—1450°Сда электр энергияси воситасида эритиб қолипларга қуйиш, аста-секин совитиш ва юзасини текислаш каби технологик жараёнларда тайёрланади.	Қаттиқ, кристалл тузилишда, сариқ, сувда эрмайди. Қаттиқлиги 7—9. $\rho = 3,2 \text{ г/см}^3$. $F = 0,2\%$ дан кам Чидамлилик коэф. 0,9—1,0. $R_{\text{сжк}} = 500 \text{ МПа}$. Ишқаланишга чидамлилиги 0,4—0,5 г/см ³ .	Йўл, майдон ва йўлчаларни қоплашда, пардозлашда. Зарарли мухитларга чидамли буюмлар сифатида ишлатилади.
Оғир бетон	Боғловчи модда — цемент, гипс, силикат, асфальт, полимер; майда тўлдиргич — қум, пўлат қипиғи (0,015—5 мм гача); йирик тўлдиргич — шағал, гравий, керамзит, барий, чўян чиқиндиси ва х.к. (5—70 мм гача) ва қўшилмаларни сувда қориштириб олиingan сунъий тош.	Ҳисобланган бетон таркибига кўра ашёлар тарозида тортилиб, бетонқорғичда тайёрланади ва қолин ёки опалубкаларга жойланади.	Маркалари: М75 дан М400 гача (фақат сиқилишга ишлайдиган буюмлар учун), юқори мустаҳкам эгилувчан конструкциялар учун М150, М200, М250, М300, М350, М400, М500, М600. Зичлиги 3200 кг/м ³ . Эластиклик модули $E = (9,5—40) 103 \text{ МПа}$. Киришиши 0,2—0,4 мм/м. Музлашга чидамлилиги —Муз50, Муз75, Муз100, Муз150, Муз200, Муз300, Муз400, Муз500, Муз600, Муз800, Муз1000; М500 бетонлар учун $C/C = 0,4$; М400 учун $C/C = 0,45$; М300 учун $C/C = 0,5$; М200 учун $C/C = 0,55$ бўлиши керак. Сув ўтказмаслиги бўйича (0,2—2,0 МПа суя босимида) W2, W4, W6, W8, W10, W12, W14, W16, W18, W20. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\rho = 1,0—1,2 \text{ Вт/м}^2\text{С}$ оғир бетон.	Қурилишнинг барча соҳаларида ишлатилади.

1	2	3	4
Енгил бетон	Таркибида енгил тўлдиргичлар (керамзит, лой, кул, аглопорит, тошқол, гравий, вулкон туфи, пемза, оҳактош туфи, магматик, чўкинди тоғ жинслари) боғловчи модда қўшилмасини сув билан қориштириб сўнг қотган сунъий енгил тош олинади.	Маркалари: М400 гача, zichлиги 200–1800 кг/м³. Хоссалари ундаги енгил тўлдиргич хилига боғлиқ. Муスタхкамлиги 2,5–30 МПа. Таркиблари 1:10 (цемент:керамзитли), 1:20 (цемент:тошқолли), енгил йирик ғовакли бетонлар мустахкамлиги 2,0–5,0 МПа, zichлиги 600–1000 кг/м³.	Қурилишнинг барча соҳаларида ишлатилади.
Кўпик бетон	Цемент-сув қоришмасига кўпиртирувчи – канифол совуни, хайвонат елими ёки туйилган етмак, алюмосульфатфен, гидролизланган қон қўшилади. конструктив кўпик бетон учун 1:1 ёки 1:3 нисбатда цемент ва туйилган кварц куми ёки сўнмаган оҳак қўшилади.	$R_{\text{сжк}} = 0,5–5,0$ МПа. $\rho = 1000–1100$ кг/м³ ли кўпик бетон $R_{\text{сжк}} = 10–15$ МПа га тенг. $\lambda = 0,1–0,2$ Вт/м²С.	Деворбоп панел, блок, тош ҳамда конструктив хили ёппа плита сифатида ишлатилади.
Газ бетон	Цемент-сув қоришмасига газ ҳосил қилувчи алюмин уни 0,25%, пергидрол, оҳактош ёки оҳак уни 9,75% қўшиб олинади.	$R_{\text{сжк}} = 1,0–15,0$ МПа, ғоваклиги 50–85%. $\rho = 400–1200$ кг/м³ Маркаси 20 дан 150 гача бўлади.	Деворбоп панел ва тош, конструктив хили ёппа плита сифатида ишлатилади.
Фибробетон	Бетон қоришмасига тодали ашёлар (калта темир симлари, асбест ёки синтетик тола, газлама ва х.к.) қўшиб олинади. Жумладан – пахта, нейлон, полиэфир, акрил, углерод, шиша ва пўлат тодалари қоришмани 0,75 дан 4% гача қўшилади.	$R_{\text{сжк}}$ ва $R_{\text{сж}}$, 2–3 марта ошади. Толалар узунлиги ва миқдори: асбест 0,3–10мм, 1,0–2,5%; полипропилен 30–60мм, 0,1–1,0%; шиша 20–50мм, 1–10%; пўлат 10–50мм, 1–1,25%. Толалар бир йўналишда бўлса самарадорлиги 40–50% га, тартибсиз бўлса 20% гача бўлиши мумкин.	Композицион нозик буюм ва конструкцияларда ишлатилади.

1	2	3	4
Фибробетон янги хили HPFRC	Фарқи – тола миқдори кўп бўлади.	Темир хоссасига ўхшаш. $R_{сик} = 800$ МПа. «Ductal» фибробетони $R_{сик} = 180—230$ МПа $R_{сж} = 30—50$ МПа.	Юпқа тахта, чидамли қобик ва мураккаб позик конструкциялар сифатида ишлатилади.
Йирик гравит бетон	Бундай бетон йирик тўлдирувчи ва цементдан ташкил топади. Цемент: тўлдирувчи нисбати 1:8 дан 1:20 гача бўлади. Цемент сарфи бундай таркиблар учун мос равишда 75 кг/м³ дан 130 кг/м³ гача бўлади. Йирик тўлдиргич сифатида гранит ва оҳақтош ишлатилади.	Маркалари: М15—М100 $\rho = 1700—1900$ кг/м³. $\lambda = 0,65—0,85$ Вт/м°C.	Гидротехник иншоотларида, пойдевор блоклари ва темирбетон конструкциялар тайёрлашда ишлатилади.
Темирбетон	Бетон қоришма пўлат каркаслар билан қотирилган бўлади. Олдиндан тарабланган темирбетон конструкциялар олишда бетон қоришма 70–80% қотгандан кейин арматуралар бўшатилади.	Бетон қоришмасидаги диаметри 3 см ли пўлат каркас илмоқ 5–6 тонна юкни кўтара олади. Олдиндан тарабланган арматурали темирбетон ишлатилса 20–30% пўлат, 50–60% гача бетон қоришма тежаш мумкин.	Мураккаб, узун темирбетон конструкциялар иншоотлар, кўприклар қурилишида ишлатилади.
Арболит	Цемент ёки гипсни хлорли кальций билан намлаб майдаланган ёғоч, ғўза-поя, каноп пояси, гуруч қобиғи (узунлиги 40 мм гача) билан қориштирилиб қотирилган снгил бетон.	1 м³ арболит таркиби: портландцемент М400 – 320–380кг, органик тўлдиргич – 160–250кг, сув – 330–500л, хлорид кальций – 5–9кг, арматура 11–12кг. =500–800 кг/м³. $\lambda = 0,25—0,3$ Вт/м°C. $R_{сик} = 0,5—3,5$ МПа. Муз=25–35 цикт, Сув=50–60%, кириши – 2–4мм/м.	Деворбоп ёлокла, иссиқликни кам ўтказадиган полбоп қатлам сифатида ишлатилади.

Бетонни қотириш жараёнлари

Бетонни қотириш режимини ҳисоблашда қуйидаги омиллар инobatта олиниши зарур: ташқи муҳит ҳарорати; бетон қоришманинг бошланғич ҳарорати; бетонни қотириш учун сарфланадиган вақт; бетоннинг буғ хонасидаги ҳароратини кўтариш тезлиги; бетоннинг қотиши учун зарур бўлган ҳарорат ва вақт; бетонни совитиш тезлиги; бетоннинг мустаҳкамлиги.

Бетон қоришманинг бошланғич ҳарорати катта оралиқда ўзгариши маълум. Масалан, совуқ шароитда бетон қоришмадаги сувнинг ҳарорати 70°C бўлса, уни ташиш ва қолипга қуйиш давомида унинг ҳарорати $20\text{—}35^{\circ}\text{C}$ гача пасайиши мумкин. Қолип ва арматура тўрларининг таъсирида ҳам бетон ҳарорати 10°C пасайиши мумкин. Қолипга жойлаштирилган қоришманинг ҳарорати қанча кичик бўлса, унинг қотиши учун шунча кўп энергия талаб этилади. Шунинг учун янги тайёрланган бетон қоришмасининг ҳароратини пасайтирмасдан қотириш жараёнларини амалга ошириш керак.

Қоришмадаги ҳароратнинг кўтарилиш даври (4 дан 8 соатгача) бетонни иситиш тезлигига, конструкциянинг қалинлигига боғлиқ равишда ўзгаради. Бунда бетондаги ҳарорати кўтарилиши соатига $10\text{—}15^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги керак. Ҳароратнинг тез кўтарилиши бетон мустаҳкамлиги камайишига олиб келади.

Бетоннинг қотиши учун муқобил ҳарорат $70\text{—}90^{\circ}\text{C}$ деб қабул қилинган. ўртача 70°C ҳароратда 50% лойиҳадаги мустаҳкамликка эришиш учун 25 см қалинликдаги бетон конструкция учун 20 соат зарур. Лойиҳадаги мустаҳкамликнинг 70% га эришиш учун 20 см қалинликдаги томбоп яхлит қоришма учун 28 соат керак бўлади.

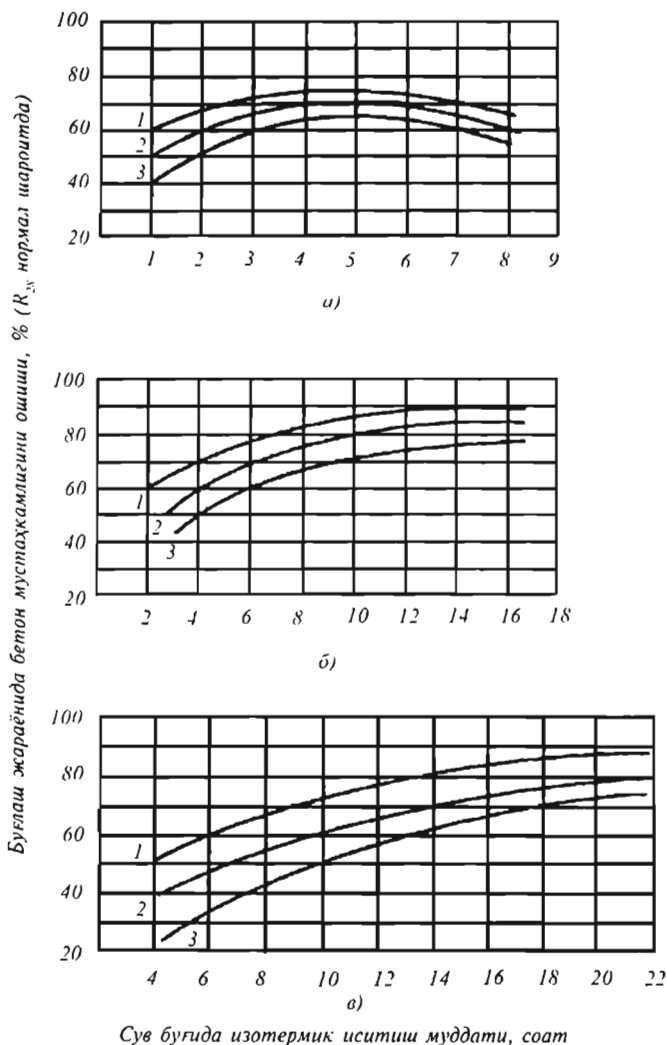
Бетонни совитиш муддати ташқи муҳит ҳароратига, шамол тезлигига, конструкциянинг муҳофазаланганлигига ва иситиш ҳароратларига боғлиқ ҳолда 2—4 соатгача бўлиши мумкин. Бунда бетоннинг ташқи юзасидаги ҳарорат ва ҳаво ҳарорати орасидаги фарқ $20\text{—}50^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлиши зарур.

Меъёрий ҳужжатларда бетонни сув бугида изотермик иситиш тезлиги қуйидагича белгиланган: конструкция юзасини модули $2 < M < 6$ оралиқда ўзгарганда $5\text{—}8^{\circ}\text{C}/\text{соат}$; юпқа деворбоп конструкциялар учун $15^{\circ}\text{C}/\text{соат}$.

Худди шунда совутиш тезлиги: $10 < M$ бўлганда $12^{\circ}\text{C}/\text{соат}$; $2 < M < 6$ оралиқда ўзгарганда $5^{\circ}\text{C}/\text{соат}$; $10 < M$ бўлганда $15^{\circ}\text{C}/\text{соат}$.

Бетон қоришма қолипга жойлангандан кейин 2-6 соат давомида ушлаб турилса, изотермик иситиш ижобий натижалар беради.

Бетонни изотермик иситиш жараёнлари ва физик-механик хоссалари орасидаги боғланишлар 7.14-7.16 расмларда кўрсатилган.

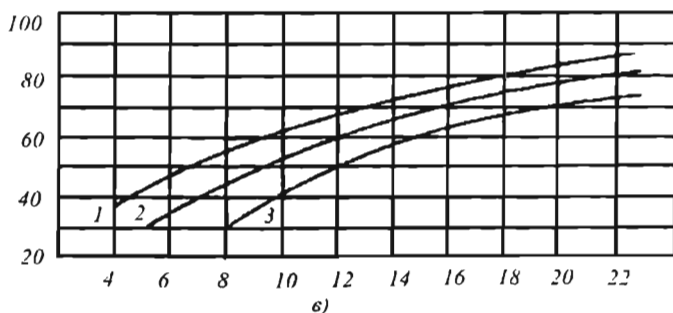
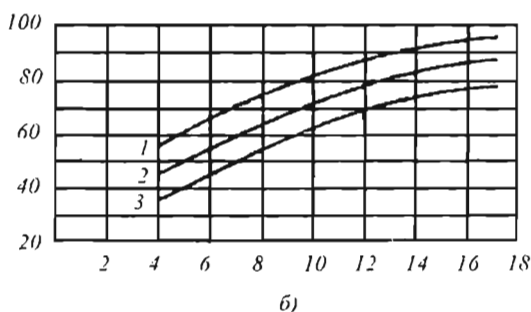
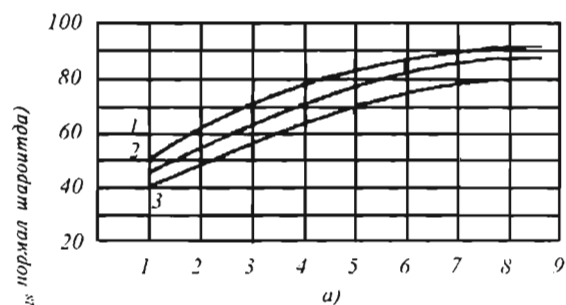


7.15-расм. Маркаси М400-500 бўлган портландцемент асосидаги бетон мустаҳкамлигининг, изотермик иситишга боғлиқ равишда ошиши:

а—изотермик иситиш ҳарорати 100°C ; б— 80°C ; в— 60°C .

1—юқори бикрликдаги бетон қоришмаси ($C/\Pi < 0,4$);

2—ўртача бикрликда ($C/\Pi > 0,4$); 3—пластик бетон қоришмаси ($C/\Pi > 0,6$).



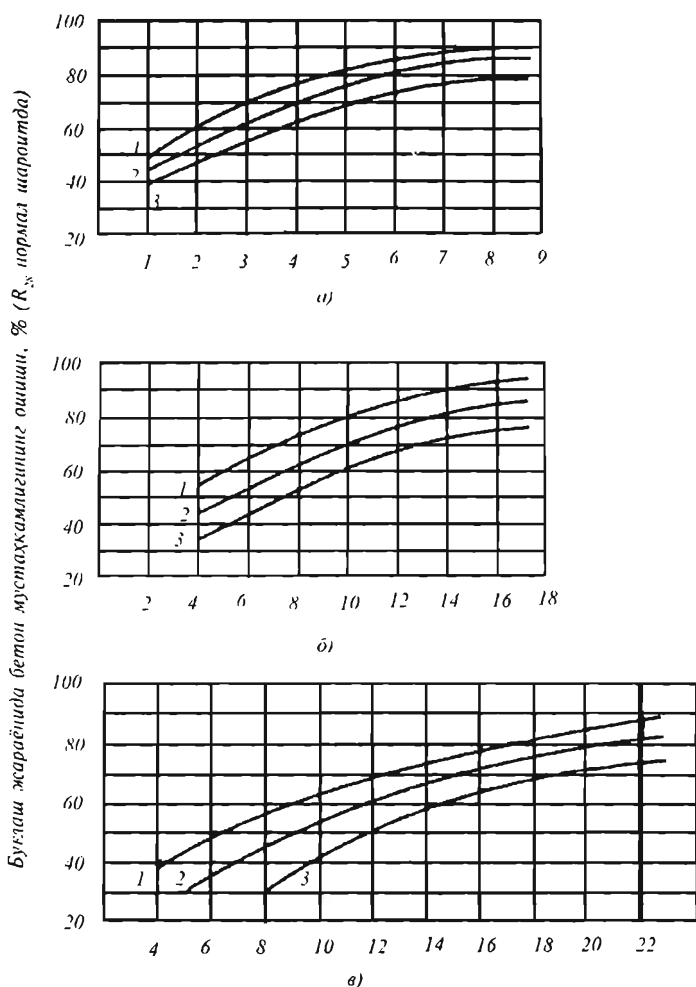
Сув буғида изотермик иситиш муддати, соат

7.16-расм. 400 маркали пушолан портландцемент асосидаги бетон мустаҳкамлигининг изотермик иситишга боғлиқ равишда ошиши:

а—изотермик иситиш ҳарорати 100°C; б—80°C; в—60°C;

1—юқори бикрликдаги бетон қоришмаси ($C/Ц < 0,4$);

2—ўртача бикрликда ($C/Ц > 0,4$); 3—пластик бетон қоришмаси ($C/Ц > 0,6$).



Сув бугида изотермик иситиш мuddати, соат

7.17-расм. 400 маркали тошқол цемент асосидаги бетон мустаҳкамлигининг изотермик иситишга боғлиқ равишда ошиши:

а—изотермик иситиш ҳарорати 100°C; *б*—80°C; *в*—60°C;

1—юқори бикрликдаги бетон қоришмаси ($C/Ц < 0,4$) ;

2—ўртача бикрликда ($C/Ц > 0,4$); *3*—пластик бетон қоришмаси ($C/Ц > 0,6$).

Бетоннинг сифатини назорат қилиш

Бетон ва темирбетон конструкцияларининг сифатини назорат қилишда уларни ишлаб чиқаришдаги барча технологик жараёнлар талабларига тўла амал қилиш керак. Бунда қуйидаги жараёнларда назорат зарур:

- ҳом ашёларни қабул қилиш ва сақлаш;
- арматура тўрни ясаш ва ўрнатиш;
- бетон қоришмасини тайёрлаш;
- бетон қоришмани қолипга жойлаш;
- бетонни қотиш учун меъёрий ҳужжатларга доир шароит яратиб бериш.

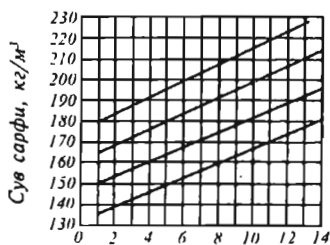
Бетон қоришманинг сифати барча босқичларда — тайёрлаш, ташиш ва қолипга жойлашда назорат қилинади.

Бетонни тайёрлаш жараёнида унинг таркибидаги ашёларни аниқса майда (қум) ва йирик тўлдиргич (шағал, шебень) элақлардан ўтказиб, ҳар хил йирикликдаги фракцияларга ажратиб ишлатиш бетон зичлигини таъминлаш талабларига жавоб бериши керак.

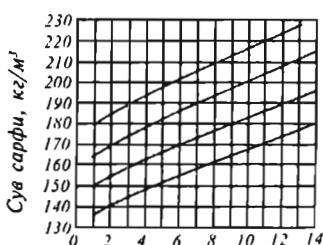
Шунингдек, бетон қоришмасидаги сувнинг меъёрий миқдори (7.18-расм), қоришмани қолипга жойлашда қолипнинг тўғри ўрнатилганлиги, чоклар ёпилганлиги, арматура тўрларининг тўғри жойлашганлиги ва шу кабилар назорат қилиниши керак.

Конструкцияни ҳисоблашда арматура маркаларини тўғрилиги, пайвандлаш ишлари сифатли бажарилганлиги, арматура тўрларининг ўлчамлари назорат қилиниши керак.

Қоришмани қолипга жойлашдан олдин иш майдонининг тозаллиги, бетоннинг қолипга тушиш баландлиги, тебратгичнинг кўрсаткичлари талаб даражасида эканлиги, бир жинсли қоришманинг ҳосил бўлиши ва шу кабилар назорат қилиниши керак. Бетоннинг сифати унинг мустаҳкамлигини аниқлагандан кейин баҳолаш мумкин.



а) Ёйилувчанлик, см



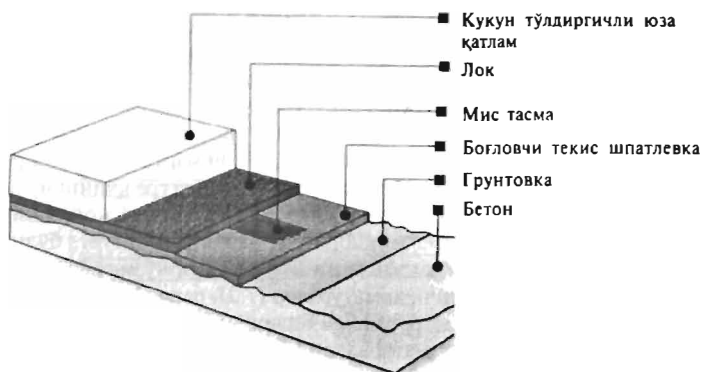
б) Бикрлик, с

7.18-расм. Портландцемент, ўртача йирикликдаги қум ва шағал асосидаги оғир бетон учун сув сарфи:

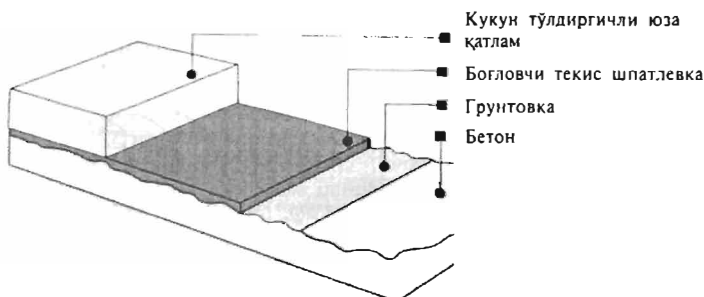
а — ёйилувчан қоришмалар; б—бикр қоришмалар.

Шағал доналарининг энг йириги: 1—70 мм; 2—40 мм; 3—20 мм; 4—10 мм.

ЗАМОНАВИЙ БЕТОН ПОЛЛАР



7.19-расм. Электр токини ўтказмайдиган бетон пол.

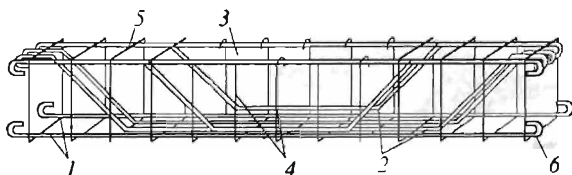


7.20-расм. Саноат корхоналарибон бетон пол.

Темирбетон

Темир-бетон конструкциялар Францияда ихтиро этилди ва илк бор оддий шаклдаги буюмлар ишлаб чиқарилди. Бино ва иншоотларни монтаж қилишда комплекс қисмлардан ташкил топган йиғма темир-бетон буюмлар ишлатилади. Масалан, пойдевор блоклари, девор ва каватлараро панеллар, епма плиталар, йиғма зиналар, устун ва устунлар, иншоат ва темир-бетон қозиклар, равок ва ҳ.к. Қурилишда ишлатиладиган барча темир-бетон конструкциялар икки усулда тайёрланади: Қурилиш объектининг ўзида ишланадиган яхлит (монолит) бетон конструкциялар; завод ёки тажриба май-

донларида тайёрланиб қурилишга келтириладиган йиғма конструкциялар. Бетон пўлат стержен билан арматураланган бўлса, у **темир бетон** деб аталади. Бетоннинг арматура билан маҳкам ёпишишлиги унинг эгилишдаги мустақкамлигини янада оширишга имкон беради. Юзи 1 см^2 га тенг бўлган арматура, одатда, $15\text{--}20\text{ см}^2$ юзали бетон ўрнини босиши мумкин. Арматурани занглашдан сақловчи бетон қатламини $1,0\text{--}2,5\text{ см}$ қилиб олинади. Бетоннинг чўзилишга мустақкамлиги сиқилишдагига нисбатан $15\text{--}30$ марта кам. Темир-бетонда бу камчилик унинг чўзилиш зонасига арматура қўйиш йўли билан бартараф қилинади. Арматуралар конструкцияда жойлашишига ва кўтарадиган юкнинг миқдорига қараб бир неча турга бўлинади: буюмнинг чўзилувчан қисмига жойлашган, чўзилувчи кучларни қабул қиладиган ишчи арматуралар (7.21-расм, 1–2); арматура каркасининг бетон конструкцияси билан биргаликда ишлашини таъминлайдиган монтаж арматуралари (плиталарида тақсимлаш арматуралари деб аталади, (7–20-расм, 3); ишчи ва монтаж арматураларни ўзаро бирлаштирадиган, конструкцияда дарзларнинг ҳосил бўлишига йўл қўймайдиган кўндаланг жойлашган арматуралар **хомутлар** деб аталади (7–20- расм, 4–5). Буюмга мослаб танланган арматура каркас қолибга қўзғалмайдиган қилиб ўрнатилади. Арматура билан қолип деворлари ўртасида сақловчи қатлам қолди.



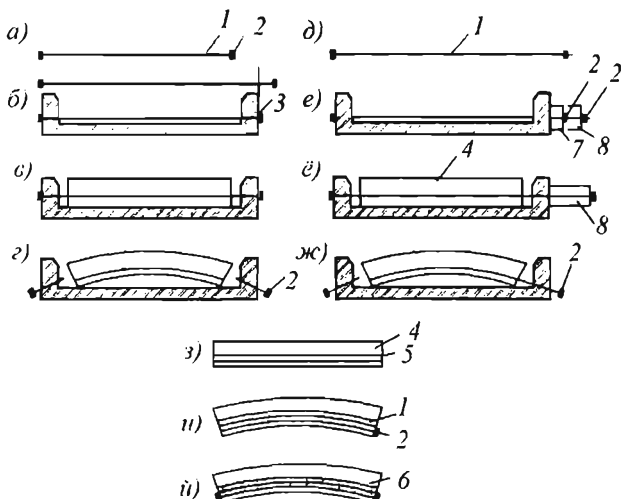
7.21- расм. Темир-бетон тўсинбоп арматура каркас:

- 1 – тўғри арматуралар; 2 – ўрдаксимон букилган арматуралар;
3 – монтаж арматуралар; 4 – очик хомутлар; 5 – туташ хомутлар;
6 – анкер илмоқлар.

Темир-бетон йиғма конструкцияларни тайёрлашнинг янги усулларида бири, улардаги ишчи арматурани қоришмани солишдан олдин таранглашдир (7.22- расм). Бу усул бетон конструкцияларнинг эгилишдаги мустақкамлигини оширишда, йиғма буюмларни енгил ва тежамли қилиб ишлашида катта аҳамиятга эга.

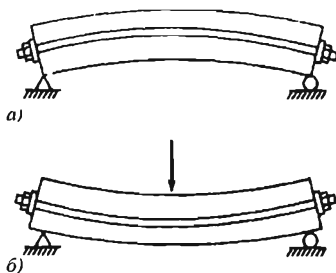
Олдиндан таранглашнинг маъноси шундаки, арматура қолипга ўрнатилгандан кейин чўзилади ва таянчларга маҳкамланади. Шундан кейин қолипга бетон қоришмаси жойланади. Бетон мустақкамлиги лойиҳада кўрсатилган мустақкамликни $70\text{--}80\%$ ига етганда чўзилган арматура бўшатилади. Шунда арматура қисқаришга интилиб, бетон конструкцияни куч тушадиган томонга нисбатан

сезиларсиз даражада эгали (7.23- расим). Натихада, бетонга юк қўйилганда ундаги арматурада хавфли чўзилувчанлик зўриқиши пайдо бўлмайди.



7.22- расм. Арматураларни олдиндан таранглаш усуллари:

а-с – электротемик усулда чўзиш; д-ж – домкратлар билан чўзиш;
з-й – бетон қотгандан кейин домкратлар билан чўзиш;
1 – чўзишга тайёрланган арматура; 2 – анкер; 3 – таянч; 4 – буюм;
5 – тешик; 6 – қоришма; 7 – домкратни чўзишга бўлган ҳолати; 8 – чўзилгандан кейинги ҳолати.



7.23-расм. Арматураси олдиндан таранглашган бетоннинг ишлаш схемаси:

а – куч қўйилишидан олдин; б – куч қўйилгандан кейин.

Бетоннинг маркасини сиқилишга мустаҳкамлик чегараси орқали аниқлаш

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қоришмадан тайёрланган стандарт ўлчамдаги намуналарни гидравлик прессда сиқиб аниқланади. Тайёрланадиган намунанинг ўлчами тўлдиргичнинг йириклигига боғлиқ. Масалан, шағалнинг йириклиги 20 мм гача бўлса, томонлари 100х100х100мм ли намуналар тайёрлаш мумкин; 40 мм гача бўлса, томонлари 150 мм ли куб, шағалнинг йириклиги 70 мм гача бўлса, 200 мм ли куб тайёрланади.

Бетон мустаҳкамлигини ўзгарувчанлиги уни таркибида барча моддаларни ҳар хил тузилишга эга эканлиги, уларни минералогик ва кимёвий хоссаларининг ҳар турлилигидадир. Қурилиш иншоотларининг лойиҳаларида кўрсатилган бетон буюмлари ва конструкцияларининг мустаҳкамлиги «класс» кўрсаткичи билан ифодаланади. Бунда, бетоннинг мустаҳкамлигини ифодаловчи кўрсаткич — «класс» ундаги нуқсонларни ҳамда хоссаларини аниқлашда йўл қўйилган камчиликларни инобатга олган ҳолда унинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги қониқарли эканлигига тўла кафолат беради.

Бетон класси унинг ҳар бир хоссасини 95% гача кафолатлайди ва кўрсаткич сон билан ифодаланади. Мустаҳкамлигига доир нуқсонлар қанчалик кам бўлса, бетон класси кўрсаткичи шунча юқори бўлади.

Масалан, бетон маркаси М300 ва унинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ўзгариш (йўл қўйиладиган нуқсонлар ҳисобига) коэффициенти 18% бўлса бетон класси В15, агар ўзгариш коэффициенти 5% бўлса бетон класси В20 деб олинади.

Асбоб-ускуналар: синаладиган бетон қоришма, куб намуналар тайёрлаш учун қолиплар, зичлаш учун пўлат стержень, титратиш столи, ўлчамли идишлар, тарози тошлари билан, қоришма тайёрлаш учун идиш, гидравлик пресс.

Тажриба тартиби. Намуна тайёрлаш учун қолиплар йиғилади ва уларнинг ички юзаларига машина мойи суркалади. Тайёр қолип титратиш столи устига маҳкамлаб ўрнатилади ва унга бетон қоришма солиб титратилади. Қоришма юзасида цемент суви кўрингандан кейин титратиш тўхтатилади, бетоннинг ортиқча қисми қолип қирраси бўйлаб сидириб ташланади ва ҳўл андава билан унинг юзаси текисланади.

Тажрибахонада титратгич машина бўлмаса, у ҳолда қолипларга бетон қоришма икки қатламда солинади ва ҳар қайси қатлам пўлат стержень билан уриб (ботириб) зичланади. Пўлат стержень биринчи қатламни зичлашда унга тўла ботиши керак, кейинги қатламни зичлашда эса стержень иккинчидан ўтиб, биринчи қатламга

2—3 см гача ботиши керак. Стержень билан бетон қоришмасини зичлаш тартиби қолипнинг четидан унинг маркази томон спираль йўналишида бўлиши керак. Томонлари 100х100х100мм ли қолипдаги қоришманинг ҳар қайси қатламига пўлат стержень билан 12 марта уриб (ботириб) зичланса, 150х150х150мм ли намуна учун 25 мартадан, 200х200х200мм ли намуна учун эса 50 мартадан уриб зичланади. Кейин қолип юзасидаги ортиқча бетон қоришма унинг қирраси бўйлаб сидириб ташланади ва юзаси намланган андава билан текисланади.

Намуналарни тайёрлаш учун кетган вақт 30 минутдан ошмаслиги керак (қоришма тайёрлангандан кейин). Бетон қоришмасидан тайёрланган намуналар ҳавосининг намлиги 90%, ҳарорати 16—20°C ли хонада, юзасига нам латта ёпиб қўйиб бир кун сақланади. Кейин қолиплардан бўшатилиб, ҳар қайси намуна номерланади ва ораси 10—15мм масофа қолдириб терилган ҳолда нам шароитда яна 27 кун сақланади. Гидротехник бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлашда ЎзРСТ шартларига кўра, намуналар тайёрлангандан кейин синашгача 180 кун ўтиши керак.

Бетон намуналарини сиқилишга синаш учун ЎзРСТ шартларига жавоб бера оладиган гидравлик зичлагичлар ишлатилади. Синаладиган намуналар тўғри геометрик шаклда бўлиши керак. Намунани синашдан олдин унинг куч тушадиган юзасининг томонлари икки мартадан ўлчанади ва кўндаланг кесим юзаси 0,1 см² аниқликгача ҳисобланади. Сиқилишга синаганда намунага тушадиган куч қолипдаги қоришманинг жойланиш юзасига параллел бўлиши керак. Бетон намуна пресс плитасини марказига ўрнатилади ва 2—3МПа тезликда намуна ёрилгунча куч берилади. Учта бетон намуналарини синаш натижасида олинган ҳулосаларнинг ўртача арифметик қиймати бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди ва у қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$R_{\text{сиқ}} = P / S, \text{ МПа.}$$

Оддий бетон намуналарини нам шароитда 28 кунгача сақлашнинг иложи бўлмаса, уларни 3 ёки 7 кун намликда сақлаб, сўнгра синаш ҳам мумкин. У ҳолда бетоннинг сиқилиш ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади.

$$R_{\text{сиқ}} = R_n(1g28 / 1g n),$$

бу ерда: $R_{\text{сиқ}}$ — 28 кундан кейинги бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; R_n — 3 ёки 7 кунлик бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа; n — бетон сақланган кунлар сони.

Мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда намунанинг ўлчамларига кўра коэффициентлар ҳисобланган, уларнинг қиймати қуйидагича ўзгаради.

Ўлчами 100х100х100мм ли куб намуналар учун $K=0,85$;

150х150х150мм ли куб намуналар учун $K=0,90$;

200х200х200мм ли куб намуналар учун $K=1,00$;

300х300х300мм ли килиб куб намуналар учун $K=1,10$.

Маълумки, бетоннинг маркаси унинг топилган мустаҳкамлик чегараси оркали аниқланади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлигига кўра оғир бетонлар 100 дан 150 кг/см² оралиқда бўлса, бетон маркаси М100 деб олинади ва ҳ.к., 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 ва 600 маркаларга бўлинади.

Олинган натижалар 7.25-жадвалга ёзилади.

Бетоннинг тури _____

7.25-жадвал

№	Қотиш шаронти 100°С ли бугда ёки намликда	Сиялгунгача ўтган вақт, кун	Куч тушадиган юза, S см ²	Бузувчи куч, Р кг	Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, R _{сж} МПа	Ўртача арифметик қиймат, R _{сж} МПа
1						
2						
3						
Бетоннинг маркаси.....						

Бетонга доир масалалар

1-масала. Қумнинг намлиги 2 ва 6% бўлганда ҳажмининг ўзгариши ҳисоблансин. қумнинг қуруқ ҳолдаги тўқма зичлиги $\rho_k=1490\text{кг/м}^3$, нам ҳолдаги зичлиги 1195 ва 1155 кг/м³.

Ечиш: 1 м³ қумнинг 2 ва 6% намликдаги оғирликлари:

$$m_{2\%} = \rho_k \cdot 1,02 = 1490 \cdot 1,02 = 1520\text{кг},$$

$$m_{6\%} = \rho_k \cdot 1,06 = 1490 \cdot 1,06 = 1579\text{кг}.$$

Нам ҳолдаги қумнинг ҳажми:

$$V_{2\%} = m_k / \rho_k = 1520 / 1195 = 1,27\text{м}^3,$$

$$V_{6\%} = m_k / \rho_k = 1579 / 1195 = 1,32\text{м}^3.$$

Қум ҳажмининг ўзгариши:

$$V = V_{2\%} - V_k = 1,27 - 1,0 = 0,27\text{м}^3,$$

$$V = V_{6\%} - V_k = 1,32 - 1,0 = 0,32\text{м}^3.$$

2-масала. Саноат биноларида қўлланиладиган бетон устун ва том ёпиш плиталари тайёрлаш учун йирик тўлдиргич танлансин.

Устун кесим юзаси 400x600 мм, бетон маркаси М500, арматуралар орасидаги энг кичик масофа 50 мм.

Том ёпиш плитаси қалинлиги 100 мм, бетон маркаси М300, арматуралар орасидаги энг кичик масофа 40 мм. Тўлдиргичбоп чақиқтош хоссалари 7.26-жадвалда келтирилган.

7.26-жадвал

Чақиқ тош хоссалари

№	Чақиқ тош тури	Йириклиги, мм	Чақиқтошни цилиндрда сиқиб майдаланиш бўйича маркаси
1	Оҳақтош	5—10	500
2	Гранит	5—20	1000
3	Гранит	20—40	800
4	Оҳақтош	10—20	700

Ечиш: Темир бетон устунларни тайёрлаш учун йирик тўлдиргич маркаси 1000 ва бетоннинг маркаси М500 дан икки марта юқори бўлгани учун 7.26-жадвалдаги №2 чақиқтошни майдалаймиз ва унинг энг йирик доналари ўлчами 20 мм ва арматуралар орасидаги масофадан кичик. Том ёпиш плиталари учун №4 чақиқтош яроқли, чунки унинг маркаси 700 ва бетоннинг маркаси дан икки марта ортиқ ва ўлчами плита арматуралари орасидаги масофадан кичик.

3-масала. Маркаси 200 ва жойланувчанлиги (бикрлиги) 15с бўлган бетон берилган. Цементнинг фаоллиги 40,0 МПа, зичлиги 3100 кг/м³, ўртача йирикликда бўлган қумнинг зичлиги 2700 кг/м³, тўкма зичлиги 1,6 кг/дм³ ва намлиги 5%. қумнинг энг йирик донаси ўлчами 4,0 мм.

Оралиқ бўшлиғи 45%, зичлиги 2600 кг/м³, тўкма зичлиги 1500 кг/м³ ва намлиги 2% бўлган шағал ишлатилган. Ушбу бетонни тайёрлаш учун ашёлар сарфи аниқлансин.

Ечиш:

1. Майда қилиб туйилган қўшимча (кукун тўлдиргич) қўшиш эҳтиёжини аниқлаб оламиз. $R_u / R_6 = 400 : 200 = 2$ бўлганлиги сабабли, цемент таркибига кукун тўлдиргич киритиш зарурияти йўқ.

2. Қуйидаги формуладан сув-цемент нисбатини аниқлаб оламиз:

$$R_6 = A \cdot R_u \left(\frac{U}{C} - 0,5 \right),$$

бу ерда:

$$\frac{C}{Ц} = \frac{R_q}{2R_g + 0,5R_q} = \frac{400}{2 \cdot 200 + 0,5 \cdot 400} = 0,67.$$

3. Оғирлиги бўйича қум ва шағал нисбатини аниқлаймиз(х-қум,у-шағал).

$$\frac{x}{y} = \frac{\rho_{кк}}{\rho_{ш}} \cdot V_k = \frac{1,6}{1,5} \cdot 0,45 = 0,48,$$

булардан: $x=0,48$; $y=1$.

Қум ва шағалнинг намлигини ҳисобга олган ҳолда ашёлар сарфини аниқлаймиз.

4. Графикдан (9-илова), конус чўкиши 4 см ва қум-шағал нисбати 1:2 эканлигини ҳисобга олган ҳолда тузатиш билан сув миқдорини аниқлаймиз:

$$C = 185 - 10 = 175\text{л.}$$

5. Цемент сарфини ҳисоблаймиз: $Ц = \frac{C}{\frac{C}{C}} = \frac{175}{0,67} = 262\text{кг.}$

6. 1 м³ бетондаги цементнинг абсолют ҳажмини аниқлаймиз:

$$V_{ц} = Ц / \rho_{ц} = 262 / 3,1 = 85 \text{ л.}$$

7. Йирик ва майда тўлдиргичларнинг абсолют ҳажмини аниқлаймиз:

$$V_k + V_{ш} = 1000 - (V_{ц} + V_c) = 1000 - (85 + 175) = 740 \text{ л.}$$

8. Тўлдиргичлар аралашмасининг зичлигини ҳисоблаймиз:

$$\rho_{ар} = (\rho_k \cdot x + \rho_{ш} \cdot y) / (x + y) = (2,7 \cdot 0,48 + 2,6 \cdot 1) / (0,48 + 1) = 2,63\text{кг/дм}^3.$$

9. 1м³ бетон қоришмасидаги тўлдиргичларнинг оғирлигини аниқлаймиз:

$$\kappa + \text{ш} = \rho_{ар} \cdot (V_k + V_{ш}) = 2,63 \cdot 740 = 1950\text{кг.}$$

10. Қум миқдорини аниқлаймиз:

$$\kappa = (\kappa + \text{ш}) \cdot x / (x + y) = 1950 \cdot 0,48 / (0,48 + 1) = 632 \text{ кг.}$$

11. Шағал миқдорини аниқлаймиз:

$$\text{ш} = (\kappa + \text{ш}) \cdot y / (x + y) = 1950 \cdot 1 / (0,48 + 1) = 1318 \text{ кг.}$$

12. Бетон қоришмаси оғирлигини аниқлаймиз:

$$\text{ц} + \text{с} + \text{қ} + \text{ш} = 262 + 175 + 632 + 1318 = 2387 \text{ кг/м}^3.$$

13. Қум ва шағалнинг намлигини ҳисобга олган ҳолда ашёлар сарфини аниқлаймиз:

Шағалдаги сув миқдори: $1318 \cdot 0,02 = 26,4 \text{ л.}$

Қумдаги сув миқдори: $632 \cdot 0,05 = 31,6 \text{ л.}$

14. 1м^3 бетон қоришмаси тайёрлаш учун материалларнинг сарфи:

$\text{Ц} = 262\text{кг}, \text{Қ} = 663,6\text{кг}, \text{Ш} = 1344,4\text{кг}, \text{С} = 117\text{кг(л)}. \text{ Ҳаммаси } 2387\text{кг.}$

15. Масса бўйича материаллар нисбати:

$$\frac{\text{Ц}}{\text{Ц}} : \frac{\text{С}}{\text{Ц}} : \frac{\text{Қ}}{\text{Ц}} : \frac{\text{Ш}}{\text{Ц}} = \frac{262}{262} : \frac{117}{262} : \frac{663,6}{262} : \frac{1344,4}{262} = 1 : 0,45 : 2,53 : 5,13$$

4-масала. Тажриба қоришмасини тайёрлаш учун М50 маркали йирик ғовакли бетон таркиби ҳисоблансин. Унинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги 1850кг/м^3 дан ошмаслиги шарт.

Берилган: М400 портландцемент нормал қуюқлиги $\text{Н}=25\%$; унинг тўкма зичлиги $\rho_{\text{т}}=1,2 \text{ г/см}^3$. Тўлдиргич сифатида оғир шағал ишлатилади. Унинг тўкма зичлиги $\rho_{\text{т}}=1600 \text{ кг/м}^3$, 30мин давомидаги сув шимувчанлиги $\text{W30}=1,2\%$.

Ечиш: 1. Цемент сарфини қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\text{Ц} = (\text{А} - \rho_{\text{т}}^*) (100 + 2,5\text{R}_6) \text{ К},$$

бу ерда, $\text{А} = 2$, $\rho_{\text{т}}^* = 0,4 \dots 1,2$ бўлса; $\text{А} = 2,08$, $\rho_{\text{т}}^* = 1,4$ бўлса; $\text{А} = 2,2$, $\rho_{\text{т}}^* = 1,6 \dots 1,2$ бўлса; $\text{К} = 1$ — цемент маркаси М400 бўлгандаги тўғрилаш коэффициенти.

У ҳолда: $\text{Ц} = 1 \times (2,2 - 1,6) (100 + 2,5 \times 50) = 135\text{кг/м}^3$.

2. Тўлдиргич сарфи қуйидагича аниқланади:

$$\text{T} = (1,5 - 0,28\rho_{\text{т}}^*) \cdot \rho_{\text{т}}^* \cdot 1000 = (1,5 - 0,28 \cdot 1,6) \cdot 1,6 \cdot 1000 = 1983\text{кг/м}^3.$$

3. Биринчи тажриба қоришмасини тайёрлашда сув сарфини (кг/м^3) қуйидагича аниқланади:

$$\text{С} = (\text{Н} \cdot \text{Ц} + \text{T} \cdot \text{W}_{30}) / 100 = (25 \cdot 135 + 1683 \cdot 1,2) / 100 = 54\text{л/м}^3.$$

Демак, $\text{С/Ц} = 54 : 135 = 0,4$.

4. Бетон қоришмасининг ўртача зичлиги:

$$\rho_{\text{т}}^{\text{кб}} = \text{Ц} + \text{T} + \text{С} = 135 + 1683 + 54 = 1872\text{кг/м}^3.$$

Умумий тушунчалар

Тоғ жинси — темир рудани юқори ҳароратда эритиб олинган суюқ темирни кислород билан қайнатилиб юқори сифатли пўлат олиш; суюқ пўлатни вакуумлаш усулида сифатини ошириш; махсус хоссаларга эга бўлган юқори навли пўлат ва чўяларни олиш; самарали технология асосида боксид, нефелиндан алюмин олиш; прокат усули билан эгилувчан юпқа лентасимон пўлат ўрамалар олиш; суюқ пўлатни қолипларга самарали усул билан қуйиш; вакуумда диффузия усули билан пайвандлаш; пўлатга бошқа темирлар қўшиб вакуумда қайта ишлаш (легирлаш); темир кукунини қайта ишлаш ва зичлаш каби бир қатор янги технологияларга асосланган темир ишлаб чиқариш саноатлари мавжуддир.

Сифатли пўлат ишлаб чиқаришда кислород-конвертор, ҳамда пўлатни узлуксиз қуйиш технологияси энг самарали деб ҳисобланмоқда. Бундай усул билан қуйилган пўлат қуймаси киришмайдиган ва нуқсонсиз бўлади.

Пўлат эритмасига легирловчи моддалар қўшиб юқори мустаҳкам, қайишқоқ ва қайта ишлашга қулай бўлган пўлат олинди. Пўлатни бикрлиги ва мустаҳкамлигини оширишда ультратовуш, юқори босим, магнит майдони каби кристаллларни янада зичловчи чоралар кўрилади.

Пўлатни юқори ҳароратда эритганда ёки совитганда ундаги углероднинг камайиши ёки ошиши ҳисобига пўлатнинг хоссалари кескин ўзгаради. Темир эритма таркибида углерод миқдори 2% гача бўлса — **пўлат**, 2% дан ошса **чўян** деб аталади. Пўлатда углерод 1% бўлса унинг эриш ҳарорати 1539°C га тенг бўлади. Кристалланиш жараёни 1490°C да бошланиб 1320°C да тугайди. Ҳарорат 910°C ва 758°C га тушганда эритма қаттиқ ҳолатга ўтади.

Чўян ишлаб чиқариш. Чўян тоғ жинси — темир рудаси ҳамда темир чиқиндилари ва флюсларни эритиб олинади. Тоғ жинси таркибидаги темир ҳар хил моддалар кислород, олтингургурт ва ҳоказолар билан кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Асосан чўянда темирнинг ҳар хил турлари мавжуд. Жумладан, 72% гача магнитли темир (Fe_3O_4), 70% қизил темир ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ларни мисол қилиш мумкин. Шунингдек, таркибида легирловчи аралашмалар бўлган (хром, никел, марганец ва ҳ.к.) рангли темир рудасидан ҳам чўян олинади. Темир рудасидан чўян ва рангли темирларни ажратиб олиш,

ҳамда эриш ҳароратини пасайтириш мақсадида эритмага флюслар ёки эритувчилар қўшилади.

Домна ўчоғидан олинган чўян икки хил бўлади: қуйма ва қайта ишланган. Қўйма чўян ҳар хил буюм шаклини берувчи қолипларга қуйишда, қайта ишланган чўян эса пўлат олишда ишлатилади.

Суюқ чўян (1420°C) ўчоқнинг қуйи қисмидаги тарнов орқали қолипларга қуйилади. Темир саноатида суюқ чўяни босим остида ва марказдан қочирма усуллар билан қолиплаш технологияси кенг тарқалган.

Пўлат ишлаб чиқариш. Пўлат олишда қайта ишланган чўяндан ташқари пўлат парчалари, ферро эритмалар, темир рудаси ва флюслар ҳам ишлатилади. Пўлат конвертор, мартен ёки электр ўчоқларида олинади.

Конвертор усулга кўра ўчоқдаги эриган чўяни бойитилган кислородли ҳаво билан тозаланади. Конвертор ўчоғи ноксимон шаклда бўлиб ўз ўқи атрофида горизонтал ҳолатда айланади. Суюқ чўяни конверторга қуйишда у қия ҳолатда бўлади, кейин тик ҳолатга келтирилиб ўчоқнинг қуйи қисмидан ҳаво ёки кислород юборилади.

Мартен усулда пўлат олиш учун ўчоқ олов билан қиздирилиб қайта ишланган чўян, пўлат парчалари ва флюс эритилади. Энг юқори сифатли пўлат олишда кислород-конвертор усули кенг ишлатилади. Бу усулга кўра, кислород суюқ чўянинг устки қисмидан пуфланади ва пўлатнинг сифатли бўлишлигини таъминлайди.

Пўлатни электр токи билан эритиб олиш усулида чўян аралашмасининг оксидланиши тезлашади ҳамда уни чала оксидланишини олдини олишда ишлатилади.

Ҳозирги вақтдаги пўлат эритувчи электр ўчоқлари ёйли ва индукцион хилларга бўлинади. Эриган пўлат одатда темир қолипларга оддий қўйма усулда тўлғазилади. Кўпгина темир заводларида суюқ пўлатни қолипларга узлуксиз қуйиш усули ишлатилмоқда. Бу усул пўлатни совиши жараёнида олдиндан кристалланишга имкон туғдиради. Суюқ пўлат қолипларга узлуксиз қуйилганда иш унуми бирмунча ошади, сифати яхшиланади ва ҳ.к.

Чўян хиллари. Оқ чўян — таркибида углерод цементит ҳолатда тўла бириккан бўлади. Жуда қаттиқ, мўрт ва уни қайта ишлаб (кесиш, пайвандлаш ва ҳ.к.) бўлмайди. Асосан, пўлат олишда ишлатилади.

Кулранг чўян — ундаги углерод (2,4–3,8%) қайшқоқ шаклда эркин ҳолатда бўлади. Углерод кўп бўлса (3,8% дан) уни механик хоссаси ёмонлашади. Занглашга чидамли, қолипга қуйилиши осон, арзон ҳамда ўтга чидамли. Конструкция элементлари, таянч қисмлар сифатида ишлатилади.

Осон боғланувчан чўян — оқ чўяни узоқ вақт юқори ҳароратда қиздириб олинади. Маркаси КЧ350-10 бўлса: КЧ — ковкий чугун; 300 — чўзилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см² да; 10 чўзилиши, %да.

Юқори мустаҳкам чўян — унинг суяқ ҳолатида 1% гача магний ва церия аралашмаси қўшилади. Кўп ҳолларда пўлат ўрнига ишлат-са бўлади (машина қисмлари). Маркаси ВЧ800-2 деганда: ВЧ — высокопрочный чугун; 800 300 — чўзилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см² да; 2-чўзилиши, %да.

Вермикулит графитли чўян (ЧВГ) — энг замонавий юпқа ва мураккаб шаклдаги қисмлар тайёрлашда ишлатилади, мустаҳкам, ис-сиққа чидамли. ЧВГ 400-4 маркада чиқазилади.

Оддий қуйма чўян таркибида 1,25–4,25% кремний, 3–3,5% углерод, 0,5–1% марганец ва 0,3% гача фосфор бор.

Пўлат турлари. Таркибидаги зарарли аралашмалар S — олтин-гурт ва P — фосфор миқдорида кўра пўлат қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- оддий сифатли пўлат ($S \leq 0,05\%$, $P \leq 0,04\%$);
- сифатли пўлат ($S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,035 - 0,04\%$);
- юқори сифатли пўлат ($S \leq 0,02\%$, $P \leq 0,04\% \leq 0,03\%$).

Пўлатни маркалаш: Ст1кп, Ст3сп, Ст6пс каби марка белгилари-га изоҳ: Ст — сталь, 1 дан 6 гача таркибий номери (углерод миқдори ошса уни мустаҳкамлиги юқори дегани), кп, сп ёки пс — қайнатил-ган, сокин ва ярим сокин пўлатни ифодалайди.

Оддий сифатли пўлат уч гуруҳга бўлинади: А — таркиби; Б — хоссалари; В — кимёвий таркибини ифодалайди.

Темирбетон конструкциялари учун механик хоссаларига кўра 8.1 ва 8.4-жадвалда ёритилган классдаги пўлат арматуралари ишлатилади.

Темирбетон учун ишлатиладиган текис ва юзаси даврий ўзгара-диган арматураларни мустаҳкамлигини қиздириб эзиш, болғалаш усули билан оширилган, диаметри 6–40мм га тенг бўлган хиллари ишлатилади. Бундай арматуралар учун углеродли ва кам легирил-ган пўлат маркалари ва унинг мустаҳкамлигини ифодаловчи кўрсат-кич — класслар аро боғланиш хоссалари 8.1-жадвалда ёритилган.

8.1-жадвал

Пўлатнинг маркалари, белгилари ва тегишли класслари

Пўлат арматура класслари	Аввалги класс номи	Ранг билан белгилаш	Ўртача диаметри, мм	Пўлатни маркаси
АТ400С АТ500С	—	Оқ ва ҳаво ранг	6—40	Ст3сп, Ст3пс, Ст5сп, Ст5пс
АТ600 АТ600 САТ600	АТ-IV АТ-IVC АТ-IVK	Сариқ Сариқ ва оқ Сариқ ва қизил	10—40	20ГС 25Г2С, 35ГС, 28С, 27ГС, 10Г2С, 08Г2С, 25С2Р
АТ800	АТ-V	Кўк	10—32 18—32	20ГС, 20Г2С, 08Г2С, 10Г2С, 28С, 25Г2С, 22. 35ГС, 25С2Р, 20Г2С.

8.1-жадвалнинг давоми

AT800K	AT-VK	Кўк ва қизил	18—32	35ГС, 25С2Р
AT1000 AT1000K	AT-VI AT-VIK	Ҳаво ранг Ҳаво ранг ва қизил	10—32 10—32	20ГС, 20ГС2, 25С2Р, 20хГС
AT1200	AT-VII	Қора	10—32	30хС2

Изоҳ: пайвандлаш учун ишлатиладиган пўлат класс (С билан белгиланган) таркибидаги углерод миқдори АТ400С учун 0,32%, АТ500С-0,40%, АТ600С-0,44% гача бўлиши керак.

Сифатли пўлат асосан конструкциялар ва асбобсозликда ишлатилади. Ундаги углерод миқдори 0,65—0,70% дан кўп бўлмаслиги керак.

Металнинг хоссалари

Таркиби бир хил элементдан ташкил топган кимёвий тоза эритмага *метал* дейилади. Бунга олтин, кумуш, мис, алюмин, вольфрам, ванадий, қўрғошин, қалайларни мисол қилиш мумкин. Металлар кимёвий тоза ва аралашмалар эритмасидан олинган хилларга бўлинади. Тоза металллар атомлардан ташкил топган бир жинсли бўлади. Аралашмали эритмалардан олинган темирлар таркибида ҳар хил темир ёки нотемир қўшилмалар бўлади. Қурилишда ишлатиладиган метал ашёларнинг физик-механик хоссалари 8.2-жадвалда келтирилган.

8.2-жадвал

Метал ашёларнинг асосий физик-механик хоссалари

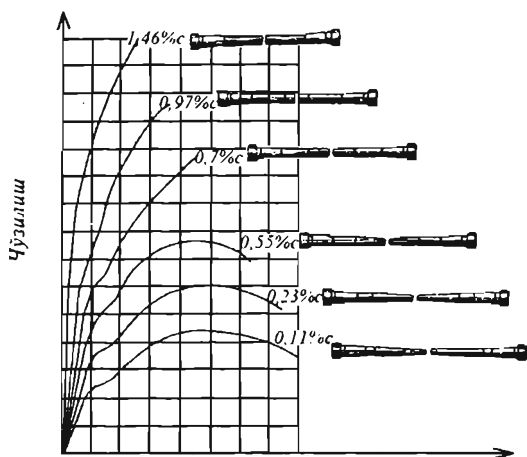
Элемент	Ҳақиқий зичлиги, г/см ³	Иссиқлик сигими, Дж/(кг·К)	Эриш ҳарорати, °С	Қаттиқлиги, НВ	Силқилишга мустаҳкамлик, МПа	Нисбий чўзилиш, %	Электр қаршилиги Ом·м·10 ⁻⁶
Al	2,7	0,88	660	280	90	40	0,026
Fe	7,87	0,45	1539	800	170—210	40	0,106
Cu	8,96	0,38	1083	45	250	45	0,045
Zn	7,13	0,12	419,5	360	80	12	0,057
Ni	8,9	0,38	1453	350	400—500	50	0,017
Pb	11,3	0,23	327,4	50	18	40	0,015
W	19,3	0,13	3410	2900	1100	—	0,050

Қурилишда ишлатиладиган темирларнинг (пўлат, чўян ва ҳ.к.) хоссалари махсус тажрибахонада механик ва технологик усуллар воситасида аниқланади.

Темир ашёларидан қурилишда асосан углеродли ёки бошқа темир эритмалари (никель, хром ва ҳ.к) қўшилган қора чўян ва пўлат ишлатилади. Шунингдек, рангли металллардан алюмин ва унинг эритмалар қурилишда кенг тарқалган. Темирнинг механик хоссаларига унинг чўзилишдаги мустаҳкамлик ва оқувчанлик чегараси, чўзилувчанлиги, қаттиқлиги, зарбдаги қайишқоқлиги; технологик хоссаларига эса оқувчанлиги; пайвандланиши, болгаланувчанлиги, электр токини ўтказувчанлиги, магнитланиши ва ҳ.к. лар киради.

Айрим темир намуналарни чўзганда чўзилиш диаграммасида **оқиш чегараси** деб аталадиган ясси чизик ҳосил бўлади. Бошқаларида эса юкнинг ошиши билан намуна бир текисда чўзилаверади.

Таркибида ҳар хил миқдорда углерод бўлган пўлатнинг чўзилиш диаграммасини қуйидаги 8.1-расмдан кўриш мумкин.



8.1-расм. Таркибида ҳар хил миқдорда углерод бўлган пўлатнинг чўзилиши.

Темирнинг мустаҳкамлиги қаттиқлиги орқали ҳам ифодаланади. Темирнинг қаттиқлигини унинг юзасига қўйилган пўлат золдерни катта куч билан босганда қолдирган изининг диаметри ва чуқурлиги орқали аниқланади.

Айрим темир конструкциялар узок вақт давомида узлуксиз равишда ҳар хил ҳарорат ва кучланиш таъсирида ички структураси кучсизланади, кейин кичик юк қўйилганда ҳам бузилиши мумкин. Бунга темирнинг **чарчаши** деб аталади. Бундай конструкцияларнинг вақти-вақти билан чарчасига бардошлилиги текшириб турилиши керак.

Темирларнинг эриш ҳарорати 232°C дан (қалай) 3390°C гача (вольфрам) бўлиши мумкин. Агар темир эритмасига бошқа элементлар қўшилса, уларни эриш ҳарорати ўзгаради. Масалан, тоза темир 1539°C да эриса, унга қўшилган углерод (4,3 %) бўлса, унинг эриш ҳароратини 1130°C гача туширади.

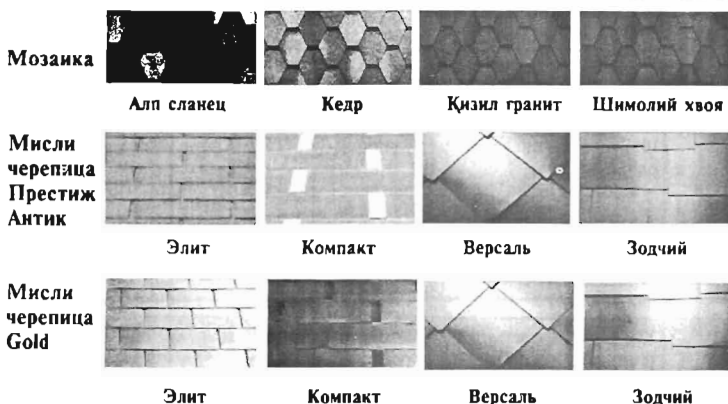
Қурилишда ишлатиладиган темир ва метал ашёларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 8.3-жадвалда келтирилган.

8.3-жадвал

Ашё номи	Ҳом ашё ва ишлаб чиқариш жараёнлари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Темир	Тоғ жинси асосан темир оксиддан ташкил топган темир рудани эритиб олинади. Уни таркибидаги углерод миқдорига қараб пўлат (2% гача) ва чўян (2% дан кўп) ҳосил бўлади.	Темир $232-3390^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эрийди. Оддий пўлат мустаҳкамлиги (Ст3кп, Ст3пс, Ст3Гпс) $R_{\sigma} = 370-500$ МПа. Чиниқтирилган углеродли пўлатники эса (М16с, Ст3мост) $R_{\sigma} = 380$ МПа. Темирнинг зичлиги 7700 дан 7850 кг/м ³ гача. Уларнинг чўзилиши 12—50% га тенг. $R_{\text{сжк}} = 90-1100$ МПа.	Прокат буюмлар, арматуралар, қувур, бино ва кўприк конструкциялари ва х.к. сифатида ишлатилади.
Алюмин	Алюмин рудаси боксид, нефелин, апатит ва алунитларни 660°C да эритиб олинади. Алюмин эритмасига титан, барий ёки цирконий қўшиб кўпик-алюмин олинади. Алюмин эритмасига рангли темир, кремний, мис, магний, рухлар билан қўшилиб дюралюмин олинади.	Зичлиги $\rho = 100-300$ кг/м ³ . Алюминни $R_{\sigma} = 10$ МПа, қўшилмали конструкциясибоп алюминни чўзилиш мустаҳкамлиги $R_{\sigma} = 65$ МПа. Чўзилиши 20—30%.	Енгил конструкция, деворбоп панел, шипларни пардозлашда ва бошқа қурилиш ишларида қўлланилади.
Темир черепица	Қалинлиги 0,5 мм ли пўлат тахтани томбоп черепица шаклида қолипланади ва юзаси полиэстром, матполиэстром, пуралом, пластизол каби рангли полимер бўёқлар билан пардоз берилади.	Томбоп черепица панели ўлчами 50 дан 800 см (узунлиги) ва 27,5 дан 45 см (эни) бўлади.	Томларни ёпишда ишлатилади.

8.3-жадвалнинг давоми

1	2	3	4
Мис	Мисли, сульфидли ва оксидланган рудалар 1083°Сда эритиб олинади. Мис билан рухни қўшиб эритиб олинган қотишма жез деб аталади. Мисга 10% қалай қўшиб қалай бронзаси олинади.	$R_{\text{сжк}} = 250$ МПа. $R_{\text{твз}} = 2,0$ МПа. Чўзилиши 30—60%. $\rho = 8,94 \text{ г/см}^3$. Бронзанинг сиқилишга мустаҳкамлиги $R_{\text{сжк}} = 1300$ МПа.	Рангли темир эритмалари олишда қўшилма, электр симлари сифатида ва том ёпишда ишлатилади.
Темир уни	Ҳар хил аралашмали темир ун ҳолатигача тўйилади ва эригунга қадар қиздириб, юқори босимда зичлаб қолиплаб олинган буюмга темир кукунли ёки темир сопол ашёлар дейилади. Таркибида 80% алюмин ва магний оксиди, карбид, нитрит кремнийлар бор.	Зичланган темир кукунли буюмнинг ғовақлиги $F = 40—45\%$. Унга 2—3% графит қўшилса $F = 15—30\%$ гача камаёди. Темир-сопол 1200°Сгача эримайди.	Чархловчи тошлар, асбоб-ускуналар, электротехника ва шу кабиларда ишлатилади.
Рух	Тоғ жинси — сульфитли рух рудани эритиб олинади.	Осон (419°С) эрийди. Зичлиги 7,0 г/см ³ . Енгил. Оддий ҳароратда мўрт.	Мих, томбоп тунука, болтлар олишда ишлатилади.
Кўргошип	Сульфит рудадан олинади.	327°Сда эрийди. Зичлиги 11,4 г/см ³ . $R_{\text{твз}} = 2,1$ МПа. Рентген. гамма нурларидан сақлайди.	Темир буюмларини занглашдан сақлашда ишлатилади.
Қалай	Қалай тоши руда тоғ жинсидан олинади.	Юмшоқ. зангламайди. Қаттиқлиги кичик. 232°Сда эрийди. Зичлиги 7,2 г/см ³ . $R_{\text{твз}} = 3,5—4,5$ МПа. 40% гача чўзилади.	Темир буюмларини занглашдан сақлашда, пўлатга мисни ёпиштиришда ишлатилади.



8.2-расм. Том ёпишда ишлатиладиган безакли
мис туника турлари.

Пўлатнинг хоссалари. Курилиш конструкцияларини тайёрлашда асосан кам углеродли ва кам легирланган пўлат навлари ишлатилади. Кам легирланган пўлат ишлатилганда 20% га, юқори мустаҳкам пўлат ишлатилганида эса 40% га яқин пўлатни тежаш мумкин.

Пўлат хоссаларини яхшилаш мақсадида, унинг таркибига легирловчи қўшилмалар қўшилади ва легирланган пўлат ҳосил бўлади. Легирловчи қўшилмалар пўлат хоссаларига ҳар хил таъсир кўрсатади. Жумладан, хром пўлатнинг ўтга, ейилишга, зарар муҳитда занглашига чидамлилигини оширади. Никель – қайишқоқлигини ва мустаҳкамлигини оширади. Хром билан никель – зарбдаги қайишқоқлигини оширади.

Марганец – оз миқдорда қўшилса пўлатдаги олтингургуртни зарарсизлантиради, кўп қўшилса пўлатнинг қаттиқлигини ва ишқаланишига чидам лилигини оширади. Шунингдек, зарбдаги қайишқоқлигини камайтиради. Кремний – қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини оширади, пластиклигини, болғаланишини, пайвандланишини ва зарбга қаршилигини камайтиради. Барча легирловчи қўшилмалар пўлатнинг қизишини тезлаштиради.

Пўлатдаги легирловчи қўшилмаларнинг миқдорига кўра, кўп легирланган, легирланган ва кам легирланган пўлат хилларига бўлинади.

Кам легирланган пўлатлар таркибида легирловчи қўшилманинг биттаси ёки бир нечасининг умумий миқдори 5% дан ошмайди.

Курилиш пўлатларининг механик хоссалари қуйидаги 8.4-жадвалда келтирилган.

Қурилиш пўлатларининг механик хоссалари

Пўлат тури	Чўзилишдаги мустаҳкамлик $R_{\sigma}, 9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$	Оқиш чегараси, қалинлиги, мм			
		20 гача	20—40	40—100	100 дан
Углеродли оддий	37—47	24	23	22	20
	38—49	25	24	23	21
	38—50	25	24	23	21
Қўприкбоп углеродли қиздириб эзилган	38	2324	—	—	—
	38				
Конструкциябоп кам легирилган	46	21	—	—	—
	48	32	—	—	—
	45	31	—	—	—
	52	36	—	—	—
	47	32	—	—	—
	50—52	34—35	—	—	—
	44—50	33—35	29—30	29—28	27
	48—52	36—38	34—36	—	—
	50	35	—	—	—

Пайвандлаш деганда икки бўлак темирнинг уланадиган жойини қиздириб (пластик ҳолатгача), эритиб ёки совуқ усул билан ўзаро ёпиштириш жараёнини тушунмоқ керак. Темир конструкциялари электр ёйи, электртошқол, газ билан пайвандланади.

Босимда пайвандлаш усули электрли туташ, газ билан зичлаш, ишқалаб қиздириш ва совуқ пайвандлаш хилларга бўлинади. Электрли туташ хили темирнинг пайвандланадиган жойини қиздириб босишга асосланган. Пайвандлашнинг бу хили арматура тўрлари ёки пўлат панжараларни ясашда ишлатилади.

Газ билан зичлаб пайвандлаганда, масалан, иккита қувур ўзаро туташтириб сиқилади. Пайвандлаш машинасига маҳкам қилиб ўрнатилган иккита туташ қувур чоклари газ горелкаси билан қиздирилади. Кейин пластик ҳолатга келганда қувур қирралари бир-бирига ўзаро сиқилади, натижада улар маҳкам ёпишади кейин пайвандланади.

Босим билан совуқ пайвандлашда темирлар ўзаро пластик деформацияланади. Бунинг учун электрмонтаж ишларида кўп учрайдиган бир жинсли темир симларни ўзаро туташтирилади ва пластик деформацияланади. (Масалан, мис сими билан, алюмин сими алюмин билан шунингдек, ҳар хил жинсли алюмин сими мис сими билан ва ҳ.к.).

Ҳозир қурилиш амалиётида пайвандлашнинг радиочастотали, ультратовуш ва вакуум-диффузия каби янги усуллари қўлланилмоқда.

Радиочастота билан пайвандлаганда икки темирга радиочастота токи юборилади. Натижада, темирнинг қирралари эриб улар маҳкам уланади.

Ультратовуш билан пайвандлаш. Лампали генератордан озикланадиган магний стрикция тебратмадан ультратовуш энергияси пайвандланадиган темирга юборилади ва буюмнинг ўзаро туташ қилиб сиқилган қирралари совуқ ҳолатда уланади. Натижада, темирнинг пайвандланадиган жойидаги оксид пардалари бузилади ва ўзаро қаттиқ сиқилган буюм қирралари мустаҳкам бирикади.

Вакуумда диффузия билан пайвандлашда темир буюм вакуум хонада (ҳавоси сўрилган) қиздирилади ва иккови обдон сиқиб қўйилади. Темирларда диффузия жараёни фаол бўлишлиги сабабли уларни ўзаро қиздириб туташтирилган жойида бирикиш рўй беради. Бундай усул билан ҳар хил жинсли темирлар пайвандланади. Чунки, оддий шароитда таркибида ҳар хил рангли темирлар бўлган буюмларни пайвандлаш мушкул (пўлатни чўян билан, мисни алюмин билан ва ҳ.к.).

Булардан ташқари замонавий усуллардан бири пайвандлаш ўрнига темирни ўзаро ёпиштиришдир. Айниқса, юпқа темир тахталарни нуқтали пайвандлаб кейин ёпиштирилса ўзаро улашнинг самарадорлиги ошади.

Рангли металлари (мис, латун, бронза) кислород билан кесишда қийин эрувчан оксидлар ҳосил бўлади. Бунинг учун рангли темирлар олдиндан 200—400°C гача қиздирилади, кейин кесиш учун махсус флюслар ишлатилади. Кислород билан кесганда снувчи газ сифатида ацетилен, табиий газ, бензин-бензол аралашмаси ва керосин ишлатилади.

Темир ашёларнинг ишлатилиши

Арматура қурилишда темирбетон конструкциялари ишлаб чиқаришда энг кўп ишлатиладиган ашё. Арматурадан тайёрланган тўрлар темирбетон конструкцияларининг мустаҳкамлигини таъминловчи асосий вазифани бажаради. Конструкция ишлаб чиқаришдаги арматуралар ишчи, кучланишни тенг тақсимловчи ва монтаж турларига бўлинади.

Ишчи арматуралар конструкциянинг оғирлигидан ва ташқи таъсир натижасида пайдо бўладиган чўзувчи кучларга қаршилиқ кўрсатади.

Кучланишни тенг тақсимловчи арматуралар ишчи арматураларни бир-бири билан боғлаб уларнинг биргаликда ишлашини таъминлайди.

Монтаж арматуралари қолипдаги арматура тўрларининг тўғри жойлашини таъминлайди.

Арматуралар сарфи пайдо бўладиган кучланишларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади. қурилишда қуйидаги ўлчамдаги арматуралар ишлатилади: фуқаро қурилишида диаметри 12—30мм; саноат қурилишида — 40 мм гача; гидротехника қурилишида — 90—120 мм.

Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар ишлаб чиқаришда қуйидаги турдаги арматуралар ишлатилади: паст углеродли В-1 ва юқори углеродли В-2 арматура симлари; арматура тўқималари; юқори мустаҳкам канатлар.

Пўлатни қиздириб қайта ишлаганда унинг зичлиги ошади, физик-механик хоссалари яхшиланади. Пўлатни қиздириб кейин совитганда, унинг микро- ва макро тузилиши кескин ўзгаради. Пўлатни қуйидаги усуллар билан қайта ишлаш мумкин: чиниқтириш, ёғда бўшатиш, юмшатиш, нормал ҳолатга келтириш. Пўлатни чиниқтирганда уни энг юқори критик ҳолатгача қиздириб ёки энг қуйи критик ҳолатдан 30—50°C га қўтариб зудлик билан сувда, ёғда ёки бошқа муҳитда совитилади. Пўлатнинг қаттиқлигини оширишда асосан чиниқтириш усули қўлланилади. Агар пўлатнинг юза қатламини қаттиқлигини ошириш керак бўлса, пўлат буюмларнинг юзаси юқори частотали ток билан қиздирилади ва тез суръатда совитилади. қизиган пўлатнинг совиш тезлигига кўра, чиниққан углеродли пўлат мартенсит, троостит ва сорбит тузилишдаги хилларга бўлинади. Булар ичида энг юқори қаттиқликка эга пўлат хили мартенсит тузилишдаги пўлатдир. Энг кичиги эса сорбит тузилишда бўлади. Пўлатни чиниқтиргандан кейин, унинг ички тузилишида совиши жараёнида пайдо бўладиган кучланиш сақланиб қолади. Кучланишни бўшаштириш учун пўлатни совиши олдиндан уни ёғга ёки сувга солиб қўйилади. Пўлатнинг қайишқоқлигини ва пластиклигини ошириб, унинг қаттиқлигини камайтириш, ҳамда дастгоҳларда ёйиш ёки эзишни осонлаштириш мақсадида у юмшатилади. Бунинг учун пўлатни қиздиргандаги энг юқори критик ҳолатдан ҳароратни яна 30—50°C га оширилади ва ўчоқнинг ўзида аста-секин совитилади.

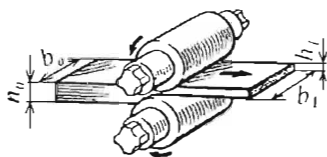
Пўлатни нормал ҳолатга келтиришда асосан юмшатиш усули ишлатилади. Фақат фарқи охирги совитишни ўчоқда эмас, очиқ ҳавода олиб борилади. Натижада, пўлатнинг тузилиши майда донали ва бир жинсли бўлади, мустаҳкамлиги, қаттиқлиги ошади, пластиклиги эса камаяди. Пўлат буюмнинг ички қисмини пластиклигини сақлаган ҳолда юза қатламини (1,5—2 мм) қаттиқлигини ошириш керак бўлса, уни 850—900°C гача махсус муҳитда қиздириб юзаси углерод билан тўйинтирилади. Натижада, пўлат юзаси **цементация** қилинган бўлади. Цементация қатламининг мустаҳкамлигини ошириш учун уни яна чиниқтириш ва юмшатиш керак бўлади.

Пўлатнинг эскириши деганда уни узоқ муддатда оддий хона ҳароратида ва ундан юқори муҳитда сақланганда хоссасини ўзгаришини тушунмоқ керак. Аксарият пўлатнинг эскиришини 70—200 йиллардан кейин, кўприк конструкцияларида кузатиш мумкин. Пўлат эритмасига легиrowчи қўшилмалардан алюмин, ванадий, титан, хром ва шу сингари моддалар қўшилса унинг эскиришига қаршилиги ошади.

Пўлат буюмларни босим остида тайёрлашда пластик хусусиятига моил бўлган пўлат ишлатилади. Юқори босим остида тегишли шакл берилганда пўлатнинг нафақат тузилиши, балки унинг хоссалари ҳам ўзгаради.

Темирнинг шаклини ўзгартиришда оғир пўлат ғўлалар орасида эзиб ёйиш, чўзиб ёки қатор тешиклардан ўтказиб ингичкалаш, болғалаш, қолиплаш, зичлаш, эгиш, портлатиш каби усуллар қўлланилади. куйма пўлатдан ҳар хил навли пўлатлар олиш учун, аввало у услубий ўчоқларда ёки қудуқларда қиздирилади. ғўлалар орасида эзиб ёйилган пўлат махсус пластик хоссага эга бўлиши керак.

Пўлат иссиқ ва совуқ ҳолатда эзилади. Углеродли пўлат айланувчан ғўлалар орасида эзилганда, унинг ҳарорати 800—1200°C дан кам бўлмаслиги керак. Пўлатнинг ҳар хил турларидан узун конструкциялар тайёрланади ва улар пайвандланган ёки парчинлаб уланган конструкцияларнинг бир бўлаги сифатида ташқи кучлар таъсирида бўлади.



8.3-расм. Эзиб ёйиш.

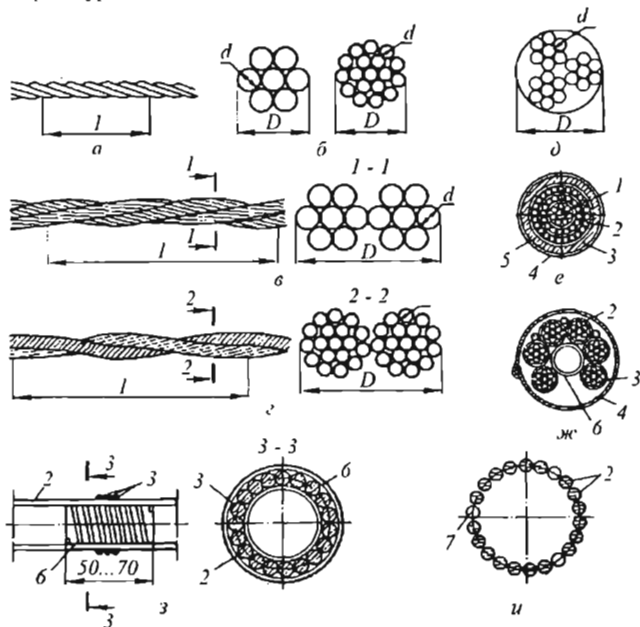
Темир кукунни

Бир жинсли ёки ҳар хил темир аралашмаларини майдалаб олинган кукунни эритгунга қадар қиздириб ёки қисман эриган ҳолатда юқори босимда зичлаб олинган буюмга **темир кукунли ёки темир сопол ашёлар** деб аталади. Ҳозирги вақтда темир ва нотемир ашёлардан олинган урни зичлаб ҳар хил шаклдаги буюмлар олиш технологияси кенг сураётда ривожланмоқда. Айниқса, қолипга жойланган темирни эригунга қадар қиздириб олинган узун буюмлар саноатда кўп ишлатилмоқда. Ўтга чидамли темир нодир кукунларидан ишланган қисмларни саноатда тутган ўрни алоҳида аҳамиятга эга. Айниқса, вольфрам, молибден кукунлари билан сопол аралашмаларидан олинган темир сопол қотишмалари энг самарали ашёлар гуруҳига киради. Бундан қотишмаларни ўтга чидамли карбид ва кобальт кукунлари билан ўзаро аралаштириб эригунга қадар қиздириб, кейин зичлаб олинади. Шунингдек, қотишмалар таркибида

карбид, титан, вольфрам каби нодир темир кукунлари ҳам бўлиши мумкин. Натижада, олмос сингари эриш ҳарорати $800-1000^{\circ}\text{C}$ бўлган қотишмалар ҳосил бўлади.

Легирилган пўлат олишда ундаги алюмин, молибден, мис, кобальт ва хром аралашмалари миқдорига кўра кам легирилган ($2,5\%$ гача), ўртача легирилган ($2,5-10\%$), ва кўп легирилган (10% дан кўп) хилларга бўлинади. Буларни маркалашда қуйидаги ҳарфлар кўрсатилади: Х — хром, Н — никель, Г — марганец, С — кремний, В — вольфрам, Д — мис, К — кобальт, Т — титан, Ю — алюмин. Масалан, 08Г2С марка: $0,8\%$ углерод, 2% гача марганец, 1% гача кремний, 1% гача мис моддалари бор бўлган пайвандлашга яроқли легирилган пўлатни билдиради.

Темирбетон конструкцияларини ишлаб чиқишда ишлатиладиган тўқима арқонлар, арматуралар ва тўрлар қуйидаги 8.4 ва 8.5-расмларда кўрсатилган.



8.4-расм. Олдиндан зўриктирилган конструкциялар учун арқонсимон арматуралар:

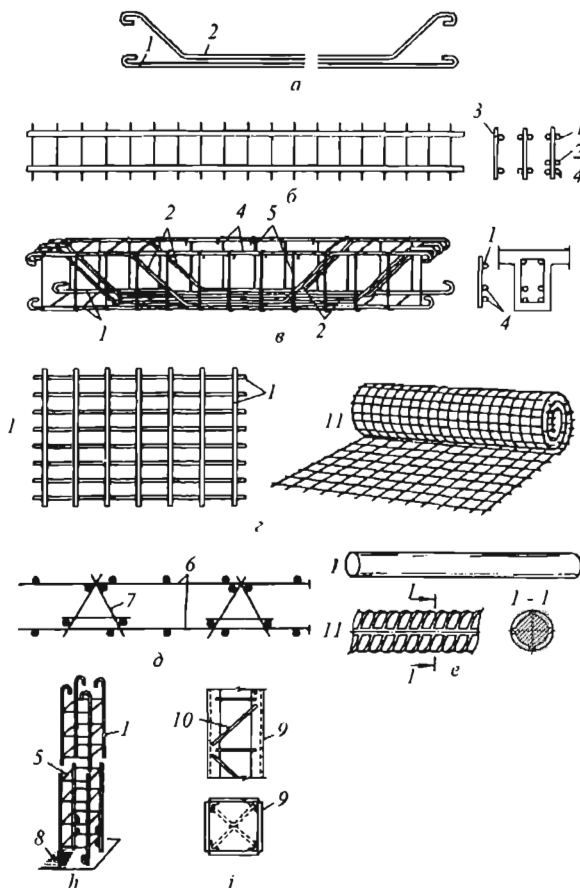
а—7 та симли; б—19 та симли; в— ва г—2 та арқонли канатлар; д—3 та арқонли канат; е— ва ж—сочилган арматурали тўқималар;

з— ва и—кўп арқонли тўқима канатлар.

1—ўқдаги арматура; 2—ишчи симлар; 3—тўқима арқонлар;

4— ва 5—ташқи муҳофаза қатлам; 6—спираль; 7—коротыш.

Қурилишда пўлат тахта, навли ва шаклли пўлат конструкциялар кўп ишлатилади. Навли пўлат конструкциялар думалоқ, квадрат шаклда, тасмасимон, кенг энли тасмасимон, юпқа ва қалин тахта, тўлқинли, бурчакли, дугаврли, швеллерли, узлуксиз узун ва бошқа шаклларда бўлади (8.6-расм).

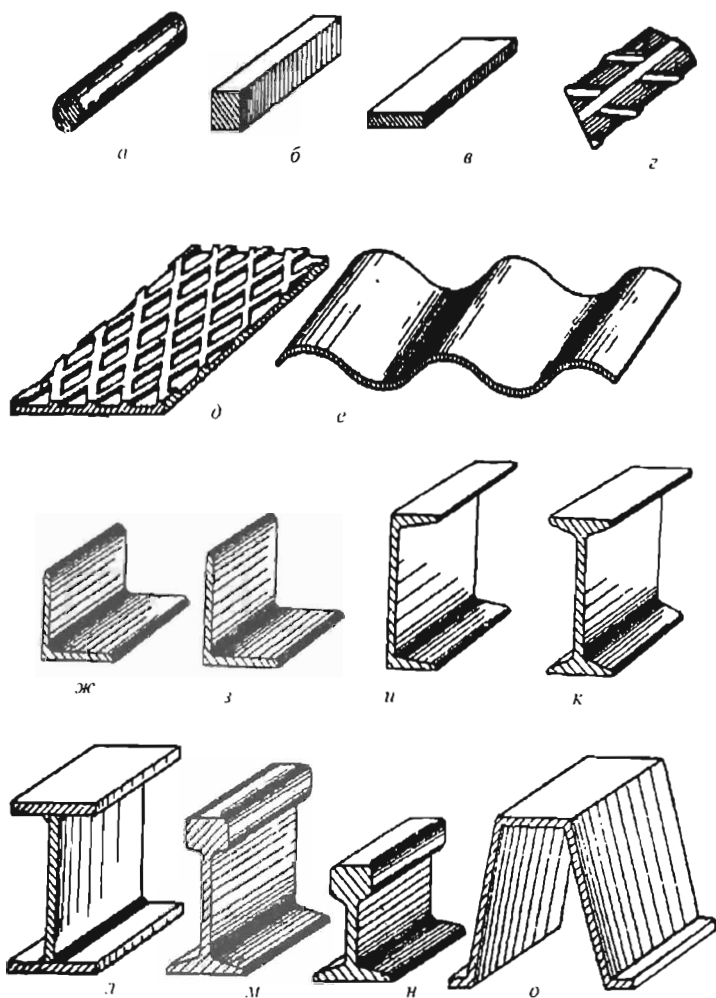


8.5-расм. Арматурадан тайёрланган тўр хиллари:

а—арматуралар; б—текис тўр; в—каркас; г—арматура тўрлари:

1—текис; II—ўрамли; д—арматура блоги; е—таёқчали арматура:

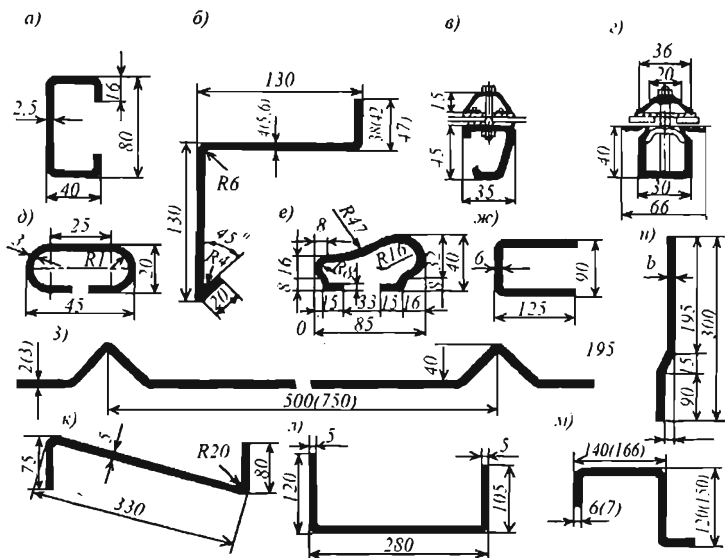
I—силлик; II—профилли; ж—устунбоп каркас; з—устун учун кучайтирилган каркас: 1—ишчи арматура; 2—эгилган арматура; 3—тақсимловчи арматура; 4—монтаж арматураси; 5—хомут; 6—каркас; 7—боғловчи арматура; 8—эгилган арматура; 9—бурчак; 10—раскос.



8.6-расм. Пўлат буюмлар:

а—думалоқ; б—квадрат; в—тасмасимон; г—такрорий узун арматура;
 д—тарам-тарам; е—тўлқинли; ж—тенг бурчакли; з—тенгсиз бурчакли;
 и—швеллер; к—дутаври; л—пайвандланган дутаври;
 н—темир йўл изи (рельс); о—деворбоп шпунт.

Шунингдек, саноат қурилишида кўп ишлатиладиган узун пўлат буюмлар, темир йўл учун енгил конструкциялар ва узун-қисқа қисмлар эзиш (прокат) ва қолиплаш усулида тайёрланади (8.7-расм).



8.7-расм. Букилган узун пўлат буюмлар:

а, б, д — юк кўтарувчи конструкциялар;

в, г — деразобоп; е — зинапоя тутқичи; з — резервуарбоп;

ж, и, к, л, м — буюртмага кўра нормал шаклдаги темир буюмлар.

Чўзиш ва станокнинг тешикларидан совуқ темирларни ингичкалаб тортиш усули билан аниқ бир ўлчамга келтирилган (калибрланган) симлар, темир таёқчалар, кесими юмалоқ ва бошқа шаклдаги симлар ишлаб чиқарилади.

Саноат қурилишида кўп ишлатиладиган узун пўлат буюмлар, темир йўл учун енгил конструкциялар ва узун-қисқа қисмлар эзиш (прокат) ва қолиплаш усулида тайёрланади.

Қурилишда бундай темир ашёлардан мустаҳкам осмонўпар биналар кўплаб қурилган.

Улардан бири Франциядаги Эйфель минораси (8.8-расмда кўрсатилган).

Ишлаб чиқариш усулига кўра қувурлар — чоксиз: иссиқ ва совуқ усулда қолипланган; юпқа, қалин ва жуда қалин деворли; пайвандланган: тўғри ва спирал чокли турларга бўлинади (8.5-жадвал).



8.8-расм. Франциядаги Эйфель минораси.

8.5-жадвал

Пўлат қувурларнинг ўлчамлари

Труба	Ташқи диаметри, мм	Девор қалинлиги, мм	Узувлиги, м
Чоксиз, иссиқ қолипланган	25—820	2,5—75	4—12,5
Ўта юпқа деворли, чоксиз, совуқ қолипланган	2—250	0,3—9	4—12,5
Чоксиз, юпқа деворли	5—250	0,6—20	4—12,5
Қалин ва жуда қалин деворли	6—250	1,6—24	4—12,5
Тўғри чокли, пайвандланган	8—1620	0,8—20	5—12
Спирал чокли, пайвандланган	159—1420	3,5—14	10—8

Темирларни занглаши ва чидамлигини ошириш

Темирга ташқи муҳитдан таъсир этувчи зарарли моддалар таъсирида ва унинг юзасида кимёвий ёки электр кимёвий реакция бўлганда бузилиш бошланади. Бу жараён занглаш деб аталади.

Кимёвий занглаш — зарарли муҳитда темир юзасида ҳосил бўладиган реакция натижасида қумоқ-қумоқ оксидлар ажралади.

Бунинг сабаби кислород билан намни ҳаводаги углекислий, хлор, олтингугурт газлари ёки кислоталар билан кимёвий реакцияга киришиб занглашидир. Тўйинган ишқор эритмалари ҳам темирни емиради. Темир ва углеродли қотишмаларга NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 аммоний, нордон азот каби тузлар зарарли таъсир кўрсатади.

Тўйинган азот кислотаси ва кучсиз ишқор эритмаси темир юзасида муҳофазаловчи қатлам ҳосил қилиб, занглашнинг олдини олади.

Электркимё занглаш. Агар қандайдир тузли эритмада (электролитда) ҳар хил жинсли темирлар ўзаро уланса улар орасида гальваник ток воситасида электрокимёвий жараён пайдо бўлади. Макро-занглаш натижасида кичик электр токига эга бўлган темир ионлари эритмага ўтади.

Бундай электр кимёвий занглашнинг олдини олиш мақсадида тузли эритмаларда ўзаро ёндош ҳолатда бир жинсли темирларни ишлатиш керак бўлади. Акс ҳолда ҳар хил темирлар орасида ҳосил бўладиган электр ионлари темир қисм ва буюмларни емиради. Бунинг учун ўзаро туташ темирлар электр токини ўтказмайдиган ҳар хил органик ва аорганик моддалар билан қоплашиши керак.

Зарарли муҳитнинг қандай ҳолатда булишлигига қараб электр кимёвий занглаш очиқ муҳит, сув ости, ер ости шароитлар рўй беради.

Барча темирларнинг зарарли муҳитда емирилишига бўлган бардошлиги бўйича уларни қуйидаги тартибда жойлаш мумкин: алюмин, марганец, рух, хром, пўлат, кобальт, никель, қалай, қўрғошин, мис, қумиш, симоб, платина, оқ олтин, олтин.

Ушбу тартибга кўра, тузли эритмада рух билан пўлатни бирга ишлатилса, рух эритмага ўтади ва унинг ионлари пўлат сиртини қоплаб унда электркимёвий занглаш бошланади.

Кристаллитлараро занглаш. Барча темирларда занглаш бошланганда аввало уларни юзасида занг доғлари ҳосил бўлади. Темирдаги кристалллар орасида занглаш бошланади, доналараро боғловчи ўз қучини йўқотади. Натижада, темирнинг мўртлиги ошади.

Темирни занглашдан сақлаш учун аввало муҳитга мос, занглашга чидамли қоришмаларни танлаш зарур. Бунинг имкони бўлмаса, ҳар хил қоплама ашёларни қўллаш керак.

Аксарият, зангламайдиган темир таркибида легирловчи элементлар углеродли бўлиши керак. Зарарли муҳитга чидамли темир ионлари билан қопланган қатлам, темир буюмларнинг бардошлигини оширади. Муҳофазаловчи темир қатламлар темир юзасига

гальваник, кимёвий, анодлаш, диффузия каби усуллар билан қопланади. Занглашга чидамли нотемир қатламларга эмал, шиша, лок-буёқ парда, пластмасса, пластик тахта, плитка каби ашёлар киради.

Темир ашёлар билан қисмларни зангламайдиган қилиш учун электролит эритмасига (тузли) солинган жуфт анод билан темир қисм жойланади ва ташқи манбадан электр токи юборилади. Темир қисм юзасида занглашга чидамли электролит ёки гальваник қатлам ҳосил бўлади.

Электролитда ҳосил бўлган ток темир тузи эритмасини вужудга келтиради ва темир қисм юзасига занглашдан сақловчи электролит қатлами ёпишади. Гальваник қатлам сифатида рух, кадмий, мис, никел, хром, қалай сингари рангли темирлар ишлатилади. Темирдан ишланган меъморий безакбоп қисмлар юзаси ушбу усул билан олтин, кумиш, никел ёки хром қатламлари билан қопланади.

Нордон фосфатли темир ва марганецларни иссиқ тўйинган эритмада кимёвий усул билан фосфатлаб темир буюмлар юзасини занглашдан сақлаш мумкин. Агар темир буюмлар юзасини анодлаш ва қоралаш усуллари билан кучли эритмада оксидланса унинг занглашга чидамлилиги ошади.

Занглашга чидамли ашёларнинг атомлари билан темир юзаси диффузияланса зарарли муҳитга чидамли қатлам ҳосил бўлади. Бунинг учун, қиздирилган темир буюм юзаси занглашга чидамли темир уни билан диффузияланиб қатлам ҳосил қилинади. Диффузия ҳосил қилишда ишлатиладиган темир унининг хилига қараб, алитирлаш, силицирлаш ва қиздириб хромлаш усулларга бўлинади.

Занглашдан сақловчи ашёнинг юқори ҳароратдаги эритмасига темир буюм чўктирилади ва унинг юзасида иссиқ эритма (оқартириш, қўрғошин ва рух) қатлами ҳосил бўлади. Темир буюмларни занглашдан сақлашнинг қурилишда кенг тарқалган усуллардан бири — темир юзага босим остида эриган рангли темирни пўркаб (темирлаш) унинг юзасида чидамли қатлам ҳосил қилишдир.

Бунинг учун занглашга чидамли рангли темир симни (рух) электр ёки газ кислород алангасида эритиб пуркалади. Рух қатлами темир буюмни ташқи зарарли муҳитдан, ҳамда электр занглашдан сақлайди. Агар рух қатлами кўча ёки қирилса темир юзасида гальваник (электролит) буғи ҳосил бўлади. Натижада, рух қатлами анод, пўлат эса катод бўлади. Занглатувчи электролит буғи анодни эритиб, катодни занглашдан сақлайди.

Эриган темирни пуркаш усули билан ишга яроқсиз темир қисм ва бўлақларни юзасидаги қатлам қалинлигини ошириб таъмирлаш

мумкин. Темир юзасига туйилган дала шпати, кварц, тупроқ, буралардан ташкил топган аралашмани эритиб босим остида пуркалади. Натижада, темирни занглашдан сақлайдиган эмал бўёқ қатлами ҳосил бўлади. Ушбу усул билан ванна, раковина ва шу сингари сантехника буюмлари қопланади.

Темир ҳарорати 750—800°C га тенг бўлган махсус ўчоқларда эмал билан қопланади. Худди шу усул билан темир юзасига юпқа ойнани эритиб ёпиштириш мумкин. Жуда зарарли суюқликлар учун темир қувурларни ички ва ташқи юзаларини шиша билан қоплаб уларни занглашга чидамлиги оширилади. Темир буюмларни парда ҳосил қилувчи лок-бўёқ ашёлар билан занглашдан сақлаш усули қурилишда кўп ишлатилади.

Бундай ашёларга синтетик локлар (ПВХ), эпоксид смоласи, нитроземал, хлоркаучук эмали, нефт ва тошкўмир локи, ўсимлик ёғидан тайёрланган бўёқларни киритиш мумкин. Бўёқ пардасининг чидамлилигини ва мустаҳкамлилигини оширишда, пигмент моддалар, алюмин уни, қўрғошин сурики ва бошқалар ишлатилади.

Шунингдек, пўлат буюмларни занглашдан сақлашда битумасбест ва цемент-казеин бўтқаси ўрама гидроизоляция ашёлари ҳам кўп ишлатилади. Пўлат юзасини полимер ашёларни эритиб пуркаш, синтетик пардалар ёпиштириш, винилпласт ёки полизобутилен билан суркаш, ҳамда сопол ва базальт эритиб олинган плиткалар, резина эбонит каби занглашга чидамли ашёлар билан қоплаш амалиётда кўп ишлатилади. Пўлат буюм ёки конструкцияга таъсир этувчи муҳитни нейтрал ҳолатга келтиришида оҳак, ишқор, фосфат, коллоид сульфат сингари моддалар ишлатилади.

Ўзбекистонда темир ишлаб чиқариш. Ўзбекистонда темир ишлаб чиқариш иккиламчи темир ва пўлат парчаларини қайта эритиб қурилиш учун зарур маҳсулотлар тайёрлашга асосланган. Қурилиш учун пўлат арматуралар қувурлар учун бурчаклар. Подшипниклар ва бошқа темир ашёлари, асосан Бекобод шаҳридаги ишлаб чиқариш акциядорлар уюшмаси Ўзбекистон металлургия комбинатида ишлаб чиқарилади.

Чўян ванналар, оқова сув қувурлари, эмалланган ошхона чаноғи ва ювиш идишлари «Сантехқўйма» АЖ да ишлаб чиқарилмоқда.

Яқин кунларда Ўзбекистон металлургия комбинати билан ҳамкорликда шиша эмал кукуни ишлаб чиқариш йўлга қўйилди. Шунга қарамай «Сантехқўйма» АУ бозор рақобати талабларига жавоб бермай қолди. Бунга мутахассис кадрларнинг етишмаслиги, Россиядан келтириляётган хом ашёларнинг қимматга тушаётгани, бозор талабларининг чуқур ўрганилмаётганлиги каби бир қанча муаммолар сабаб бўлмоқда.

Темирнинг чўзилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш

Темирнинг чўзувчи кучга кўрсатадиган қаршилигини аниқлаш учун думалоқ ёки тўғри бурчак кесимли намуналар узувчи машиналарда синалади.

Асбоб-ускуналар: Намунаналарни чўзиш учун синашга мўлжалланган универсал машина, штангенциркуль, юмалоқ, пўлат намуналар.

Тажриба тартиби. Пўлатнинг чўзилишга мустаҳкамлигини аниқлашда бир йўла унинг эластиклиги, пластиклиги, оқувчанлик чегараси, мустаҳкамлик чегараси, нисбий узайиши ва нисбий торайиши аниқланади. Бунинг учун шартларга кўра бешта намуна тайёрланади (8.9-расм).

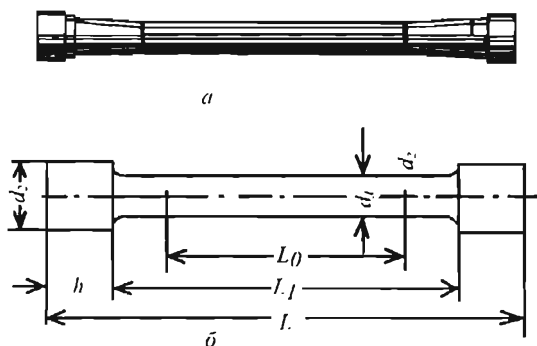
Намунанинг умумий узунлиги камида 200 мм (агар арматура диаметри 20 мм гача бўлса) ёки $10d$ (20 мм дан кўп бўлса) бўлиши керак.

Намуна синаш машинасининг қисқичлари орасига маҳкамланади ва минутига 1 кг/мм тезликда аста-секин куч бериб арматура чўзилади.

Кучнинг ортиши билан арматуранинг қанчага чўзилганини аниқ ҳисоблаш учун унинг чўзилиш оралиғи бир хил бўлакларга бўлиб чиқилади.

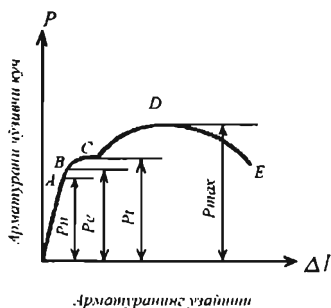
Диаметри 10 мм дан катта бўлган арматуралар учун бўлаклар оралиғи 10 мм, 10 мм дан кичиклари учун 5мм бўлиши керак.

Арматурабоп пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлигини чўзувчи куч билан намунанинг узайиши орасидаги боғланиш диаграммаси-



8.9-расм. Темирнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун намуна:

а—табiiй кўриниши; б—схематик кўриниши.



8.10-расм. Кам углеродли пўлатнинг чўзилиш диаграммаси.

дан яққол кўриш мумкин (8.10-расм).

Диаграммадан кўриниб турибдики, дастлаб намунанинг узайиши кучга пропорционал равишда боради, яъни бу боғланиш тўғри чизиқ билан ифодаланади (А ва В оралиқда, P_n — кучланиш чўзилишга мос ўзгаради).

Куч қийматидан оширилса, намунанинг узайиши билан кучланиш орасидаги пропорционаллик бузилади ва қолдиқ деформация пайдо бўлади. Пўлат намунани синаш вақтида кучнинг ортиши (Д оралиқда P_t дан $P_{\text{мак}}$ гача ортгандан кейин)

бир дақиқа тўхтайти, аммо намунанинг чўзилиши эса давом этаверади. Бу хоссага уларнинг оқувчанлик чегараса деб аталади ва бу кўрсаткич қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\sigma_{\text{оқ}} = P / S, \text{ кг/мм}^2,$$

бунда: $\sigma_{\text{оқ}}$ — оқувчанлик чегарасидаги кучланиш, кг/мм², P — оқувчанлик чегарасидаги куч, кг; S — намуна кундаланг кесимнинг юзаси, мм².

Оқувчанлик чегарасидан сўнг шундай дақиқа келадики, намунанинг узилиш оралиғида унинг кўндаланг кесими ингичка тортиб («бўйин» ҳосил қилиб) узилади. Арматура пўлатининг узилишидан бир дақиқа олдинги максимал кучнинг шу намуна кўндаланг кесими юзасига бўлган нисбати пўлатнинг чўзилишдаги мустақамлик чегараси деб аталади ва қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$\sigma_{\text{чўз}} = P_{\text{мак}} / S, \text{ кг/мм}^2.$$

Пўлат намуналар чўзилишга синалгандан кейин махсус қисқичлар орасига қуйилади ва уларнинг узилиш оралиғининг қанчага узайганлиги 0,01 мм аниқликгача топилади, яъни тенг бўлақларга бўлинган масофалар қайтадан ўлчанади. Намунанинг узилиш оралиғининг бошланғич узунлигига нисбатан қанчага узайганлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

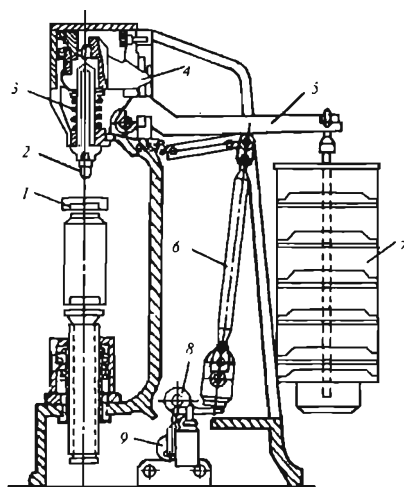
$$\Delta L = ((L - L_0) / L_0) 100\%,$$

бунда: ΔL — намунанинг бошланғич узунлигига нисбатан узайиши, %; L — синашдан кейинги узунлиги, мм; L_0 — синашдан олдинги узунлиги, мм.

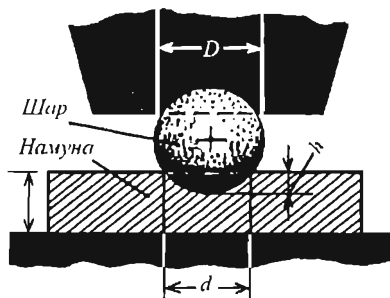
Пўлатнинг қаттиқлигини аниқлаш

Арматура пўлатининг қаттиқлиги уларни кесишда ёки юзасини ишлашда катта аҳамиятга эга. Техникада темирларнинг қаттиқлигини аниқлаш усуллари кўп. Лекин бу усуллар ичида Бринель ва Роквелл усуллари кенг тарқалган.

Асбоб-ускуналар: Бринель асбоби (8.11-расм), пўлат шарча, штангенциркуль, синаладиган намуна.



а



б

8.11-расм. Бринель асбобининг схемаси:

1—намуна қўйиш учун кўзгалмас қуйи таянч, 2—пўлат шарча, 3—сиқувчи пружина, 4, 5, 6—елкалар, 7—юк, 8—эксцентрик, 9—қўнғироқ, б—пўлат шарчани намунага ботиши.

Тажриба тартиби. Бу усул тобланмаган темирларнинг қаттиқлигини аниқлашдагина қўлланилади. қаттиқлиги аниқланиши керак бўлган пўлатга диаметри 2,5; 5 ва 10 мм ли тобланган пўлат шарча 187,5; 750 ва 3000 кг куч билан маълум вақт ичида аста-секин ботирилади, натижада синалаётган темир юзасида пўлат шарча из қолдиради.

Пўлат шарчани синалувчи намуна сиртига ботирганда қолдирган изининг юзасини *s* ҳарфи билан белгиласак, темирнинг Бринель бўйича қаттиқлигини қуйидагича ифодалашимиз мумкин:

$$K = P / S, \text{ кг/мм}^2,$$

K — темирнинг Бринель бўйича қаттиқлиги, кг/мм²; *P* — пўлат шарча орқали туширилган куч, кг; *S* — пўлат шарчанинг темир сиртига ботиргандан кейин қолган изининг юзи, мм².

Намуна сиртидаги изининг диаметри *d*, унинг чуқурлиги *h* бўлса юзаси *s* қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$S = (\pi D/2) (D - (D^2 - d^2)^{1/2}), \text{ мм}^2,$$

бунда: *D* — пўлат шарчанинг диаметри, мм.

Изнинг диаметри қуйидаги чегараларда бўлиши керак: $0,2D < d < 0,6D$. Кучнинг таъсир эттириш вақти 30 с.

Амалий ишларда темирларнинг қаттиқлигини аниқлашда юқоридаги формула бўйича ҳисоблаш кўп вақт талаб этади. қуйидаги 8.6-жадвал ёрдамида юзасидаги изининг диаметрига кўра қаттиқлигини аниқлаш мумкин.

8.6-жадвал

Шарчанинг темир сиртида қолдирган изининг диаметри, мм	Бринель бўйича қаттиқлиги, кг/мм ²	Шарчанинг темир сиртида қолдирган изининг диаметри, мм	Бринель бўйича қаттиқлиги, кг/мм ²
3,8	255	4,7	163
3,9	241	4,8	156
4,0	229	4,9	149
4,1	217	5,0	143
4,2	207	6,1	137
4,3	196	5,2	131
4,4	187	5,3	126
4,5	179	5,4	116
4,6	170	5,5	111

Роквелл усули. Бу усул қаттиқлиги юқори бўлган (тобланган, цементитланган) темирларнинг қаттиқлигини аниқлашда кенг қўлланилади. Темирларнинг қаттиқлигини бу усул билан аниқлашда синаладиган асбоб столига ўрнатилиб, унинг силлиқ юзасига учигади

бурчаги 120° бўлган олмос конус ёки диаметри 1,59 мм ли (1/16 ли) тобланган пўлат шарча ботирилади.

Шундан кейин винтни бураб, асбоб индикаторининг кичик стрелкаси тик вазиятга (10 кг ли кучга) келгунча олмос синалувчи намунага ботирилади, сўнгра даста ёрдами билан белгиланган куч таъсир эттирилади. Бунда куч пўлат шарчадан фойдаланганда 10 кг, олмос конус бўлганда 140 кг бўлади.

Олмос конуснинг темирга ботиш чуқурлигига қараб темирнинг қаттиқлиги аниқланади. Роквелл бўйича темирнинг қаттиқлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$K = (K - (h - h_0))/C,$$

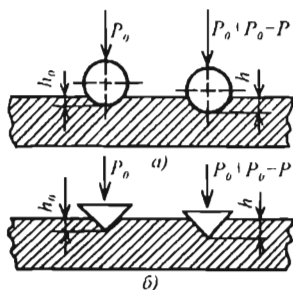
бунда: h_0 — олмоснинг темирда (дастлабки куч P , берилганда) қолдирган изининг чуқурлиги, мм; h — олмоснинг темирда қолдирган изининг чуқурлиги, мм; K — доимий сон (пўлат шарча учун 0,26, олмос учун 0,2); C — олмос темирга 0,002 мм ботганда, индикатор циферблатининг кўрсатиши.

Амалда темирлар қаттиқлигини Роквелл усулида аниқлашда юқоридаги формуладан фойдаланмай, тўғридан-тўғри унинг қаттиқлиги индикатор шкаласидан қаралади.

Роквелл усули билан пўлат қаттиқлигини аниқлаш схемаси 8.12-расмда кўрсатилган.

Кўпинча, Роквелл асбоби индикатори циферблатларида В ҳамда С шкалалари бўлади.

Темир қаттиқлиги пўлат шарча билан синалганда В шкаладан фойдаланилади (таъсир этувчи умумий куч бунда 100 кг), олмос билан синалганда С шкаладан фойдаланилади (таъсир этувчи куч 150 кг).



8.12-расм. Қаттиқлигини Роквелл усулида аниқлаш:
а—пўлат шарча ёрдамида;
б—конусли олмос ёрдамида.

Пўлатнинг зарбга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш

Темирнинг зарбли куч таъсирига синмай қаршилик кўрсата олиш хоссаси шу темирнинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги деб аталади.

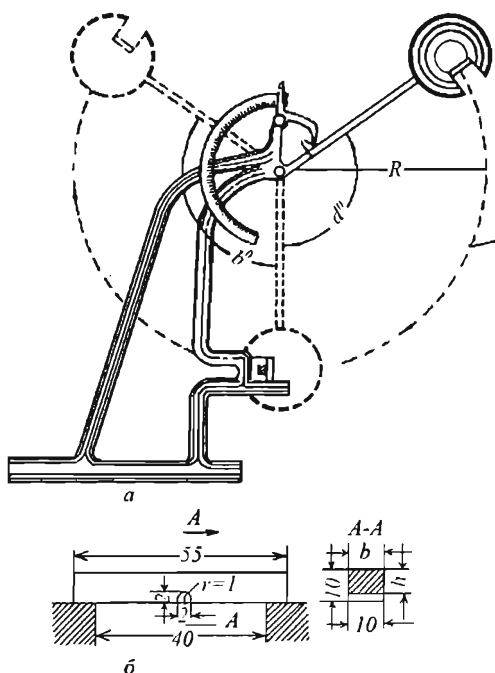
Маълумки, кўпгина темирларнинг статик кучлар таъсирига мустаҳкамлиги юқори бўлса-да, зарбли кучлар (динамик кучлар) таъ-

сирига яхши қаршилиқ кўрсата олмайди. Шунинг учун зарбли кучлар таъсирида ишлайдиган қурилиш конструкциялари ва ашёларининг бу кучларга қаршилиқ кўрсатиш хоссасини билиш катта аҳамиятга эга.

Зарбга синаш учун намуналар тайёрланади ва бу намуналар маятникли коперларда синалади. Маятникли копернинг умумий қўриниши билан ўлчамлари кўрсатилган намунани синаш схемаси 8.13-расмда кўрсатилган.

Синаш тартиби. Намунани синашдан олдин копернинг маятникли маълум баландликка қўтарилади ва у маҳкамланади (8.13-расм, а).

Намунани копер таянчларига 8.13-расмда кўрсатилгандек қилиб ўрнатилади. Маятникни қўтарилган ҳолатда тутиб турган тутқич бўшатилади. Бунда маятник эркин тушиб, унинг тиғи намунани синдиради.



8.13-расм. Пулатининг зарбга бўлган мустаҳкамлигини аниқлайдиган асбоб:

а—умумий қўриниши; б—намуна схемаси.

Темирнинг зарбли кучлар таъсирига бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун аввало маятникнинг намунани синдиришга сарфланган ишини аниқлаш керак.

Намунани синдиришда бажарилган иш қуйидаги формуладан топилади:

$$A = P(H-h),$$

бунда: A – намунани синдириш учун сарфланган иши, кг/м; P – маятникнинг массаси, кг; H – маятникнинг зарбгача кўтарилган баландлиги, м; h – маятникнинг зарбдан кейинги кўтарилиш баландлиги, м.

Агар маятникнинг зарбгача ва зарбдан кейинги кўтарилиш бурчакларини α ва β харфлари билан белгиласак, у ҳолда маятникнинг зарбгача кўтарилиш баландлиги:

$$H = l(1 - \cos \alpha).$$

Маятникнинг зарбдан кейинги кўтарилиш баландлиги эса:

$$h = l(1 - \cos \beta)$$

бўлади.

Бу ерда: l – маятникнинг узунлиги.

У ҳолда намунани синдиришга сарфланган ишнинг қиймати қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$A = P l(\cos \beta - \cos \alpha),$$

бу ерда: α ва β бурчакларининг қиймати копернинг махсус шкаласидан олинади.

Агар намунани синдириш учун сарфланган ишни намунанинг синган ерини қўндаланг кесим юзи (S) га бўлсак, намунанинг зарбий кучларга бўлган мустаҳкамлиги чиқади:

$$R_s = A / S = (P l(\cos \beta - \cos \alpha)) / S, \text{ МПа}.$$

Темир ашёларга доир масала

1-масала. Углеродли пўлат намунаси Брюннел зичлагичида диаметри $D=10\text{мм}$ пўлат шарча ёрдамида $P=3000\text{кг}$ куч билан қаттиқликка синаганда, пўлат шарчанинг намунадаги 3 та изи ўлчамлари 5,09, 5,15 ва 5,12мм га тенг бўлади.

Пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги ва унинг маркаси аниқлансин.

Ечиш: Пўлат шарча қолдирган изларининг ўртача қийматини аниқлаймиз:

$$D_{\text{ср}} = (5,09 + 5,15 + 5,12) / 3 = 5,12 \text{ мм},$$

қаттиқлигини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз:

$HВ = P / S$ кг/мм², бу ердан

қаттиқлиги: $HВ = 3000 / 22 = 136$ кг/мм², $HВ = 136$ кг/мм².

Чўзилишдаги мустаҳкамлиги: $R_{\text{чўз}} = 0,36 \cdot 136 = 48$ кг/мм².

Бундан пўлатнинг маркаси СтЗсп эканлиги келиб чиқади.



Тошкент. Анжуманлар саройи.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Агар дастлабки асрлардаги фан ва техника та- раққиётига назар ташласак, унда янгиликларни ихтиро этиш ва уларни ҳаётга татбиқ этиш жараёни бир маромда кечмаганлигига амин бўламиз.

Инсон ҳаракатланиш тезлиги олдинги даврларга қараганда бир неча марта ортди. Ер транспортлари такомиллашиши эвази- га уларнинг тезлиги билан бирга юк ташиш каби кўрсаткичлари ошди.

Замонавий алоқа воситаларидан ҳисобланган — электрон манзил ва мобил телефонлар бир неча йиллар олдин илмий- фантастика адабиётларининг мавзуси бўлиб қолган эди. Тарақ- қиёт асосида биринчи ўринда сифатли ўзгаришлар ётади.

Ривожланиш даврида янги қурилиш технология ва хом ашё- ларини амалиётга киритиш йўналишларини ўрганиш асносида ай- тиш мумкинки, яқин 10–20 йил ичида амалиётга янгиликлар киритишдаги асосий хомашё ва технологиялар нанотехнология- лари асосида олинади. Иқтисодчи олимларнинг таъкидлашича, 2015-йилга келиб, нанотехнология маҳсулотларининг умумжаҳон саноат ишлаб чиқаришидаги умумий улуши 1 трлн. АҚШ \$ ни ташкил қилади.

Нанотехнологиядаги ривожланиш, бир томондан қурилиш фа- нида фундаментал изланишлар натижасида эришилган ютуқлар- ни қўллашни белгилаб берса, иккинчидан лойиҳалар тузишдаги ва объектлар қурилишидаги янгича ёндошишсиз ривожлана ол- майди. Буни тўлиқ англаш учун тушунчаларни аниқлаштириб олиш лозим.

«**Nano**» (юнонча «nanos», митти сўзини билдиради) — бу қўшимча бўлиб, дастлабки бирликни миллиарддан бир улушни англатади. «СИ»да узунлик бирлиги метр бўлгани учун, нано- метр яъни, метрнинг миллиарддан бир қисмига ва миллиметрни миллиондан бир қисмига тенг. Бу жуда кичкина ўлчам бирлиги бўлишига қарамай, унинг атом ёки молекулаларга асло алоқаси йўқ.

Бирор-бир модда кристал ёки аморф тузилишга эга бўлса, у модда молекулалардан, молекулалар эса атомлардан ташкил топган-

лигини биламиз. XX асрнинг иккинчи ярмида, айрим ҳолатларда молекулалар ва моддалар орасида, мураккаб тузилишга эга бўлган жисмлар бўлиши мумкинлиги ва улар молекула ва ҳатто модда сифатида ҳам таърифланмаслиги маълум бўлди. Бу жисмлар нанометр диапазони узунликларига эга бўлиб, улар *молекуляр кластерлар* деб номланди.

Ва айнан молекуляр кластерлар учун нанодунё, нанотехнология ва наномеханизм атамалари таклиф қилинган.

Молекуляр кластер ўзи нима? Молекуляр кластерлар тартибга солинган фазовий тузилиш бўлиб, ўзаро молекуляр таъсир кучи билан боғланган ва бир кимёвий элемент атомидан ташкил топган. Ўлчамлари бир неча нанометрли ташкил қилади.

Ҳозирги вақтга келиб бизга фақат углерод кластерлари маълум, лекин бу каби тузилишларни кремний асосида ҳам олиш мумкинлигини биламиз.

Углеродли кластерлар оиласи кенг бўлиб, уларнинг энг машҳур намоёндаларидан бири бу — **фуллеренлардир**. Уларни очилиши муносабати билан 1990-йилда кимё соҳаси бўйича Нобел мукофоти ҳам берилган.

Фуллеренлар пуч сферасимон тузилишлар бўлиб, кўринишидан футбол коптогини эслатади. Уларнинг юзаси кетма-кетликдаги олтибурчак ва бешбурчаклардан ташкил топган. Тугунларида углерод атомлари туради.

Фуллеренлар ҳозирги пайтда илм-фан ва техника соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Углерод кластерлари оиласидан камроқ машҳурликка эга бўлган, лекин шунга қарамай нанотехнологияларда кенг қўлланиладиган намоёндаларидан бири бу — «нанонайчалар». Ёпиқ нанонайча тузулишидан пуч жисм бўлиб, кўринишидан чўзинчоқ найчага ўхшаш ва (худди графитнинг гексонал кристалли панжарасидек) ён сирти олтибурчаклардан ташкил топган, кўндаланг томони эса фуллерен яримталари билан тақдим этилган. Ҳозирги пайтда янги технологиялар ишлаб чиқилган бўлиб, унда нанонайчалар охирларини очиб, улардан митти капиллярлар ташкил этиляпти. Сўнги пайтларда углерод нанонайчаларининг 30 дан зиёд турлари мавжуд. Улардан қўпчилиги такомиллашган нанобетон ишлаб чиқаришда қўлланиши мумкин.

Нанонайчаларни микроскопик таёқча ва тола сифатида қўлланиши

«Келажак бетони — нанотехнологиялардан ўта юксак бетон технологияларига» номли махсус конгресс сессиясида, нанотехнология изланишлари ютуқларини қўллайдиган немис техно-

логиялари кўриб чиқилди. Тажрибахона шароитларида, сиқилишга чидамлилиги 500 N/mm^2 бўлган, яъни оддий пўлатдан мустаҳкам УНРС (наноашё) олинди. Илм-фан ва саноат соҳаларда нанотехнологиялар қўлланиши орқали, бетон тузулишининг зичлигини ошириш учун квазиатом даражасида такомиллашган нанозаррачалар киритилиши мумкин.

Бу эса ўз навбатида бетонга ноёб хусусиятлар беради. Шу турдаги тадқиқотларни қўллаб-қувватлаш учун Немис фонди томонидан 9 млн. евро ажратилди.

Профессор Р. Треттин цемент матричасини мустаҳкамлаш ниятида углерод наноайчалари кўринишидаги фибрларни қўллаш борасидаги тажрибалари натижаларини намоён этди. Олинган найчалар занглаш жараёнларига ниҳоятда чидамли бўлиб, бетонни квалитетрик хоссаларини аниқлашда катта қизиқиш уйғотиши аниқ.

Тадқиқотлар натижаларига таянган ҳолда, УНРСдан ишланган қурилмалар, пўлатдан ишланган қурилмалар ўрнида кенг миқёсда қўлланилиши башорат қилинмоқда. Айниқса, баланд биноларни қурганда.

Амалиётда бу турдаги технологиялар Голландияда қўлланилиб, улардан канал соҳилларига тўсиқлар қуйилган. 1 m^3 УНРС баҳоси 1 m^3 оддий В65 бетоннинг баҳосидан сезиларли даражада юқори (4 марта).

Лекин тўсиқларни ишлаб чиқаришда одатий бетон миқдори билан солиштирганда, 35%га камроқ бетон сарф бўлди.

Японияда УНРС дан пиёдалар ўтиш кўприги қурилди, унинг узунлиги 60 м бўлиб, оддий бетондан қурилгандаги оғирликни 20% ташкил қилади. Умумий сарф-харажатлари эса 5% дан камроқ бўлиб қикди.

Ҳозирги пайтда цемент тоши ва бетонни тузилишини таркибига фуллероид микродозалари қўшилиши йўли билан, уларни ўта сифатли бўлишига эришиляпти. «Кўшилма» атамаси бу ерда унча тўғри эмас, чунки қўшилма миқдори одатда цементнинг ишлатилиш ҳажмининг 0,1% ни ташкил қилади. Аниқроқ қилиб айтганда гап «присадка»лар ҳақида кетаяпти. Сабаби фуллероид ашёларни бетонга гомеопатик миқдорларда қўшиш лозим ва цемент ишлатилиш миқдорининг мингдан бир фоиздан, ўн мингдан бир фоизгача бўлади. Ҳаттоки шундай кичик ҳажмда бўлган фуллероид ашёлари цемент тоши тузилишини яхшилайд.

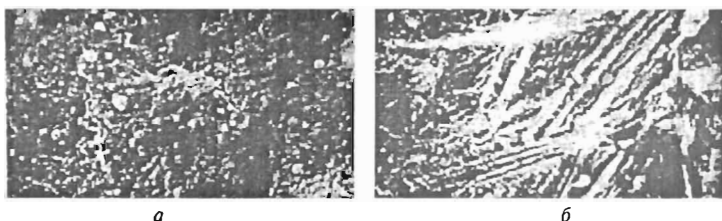
Мустаҳкамлигини тубдан оширади. Яъни, қоришмани пластиклигини оширадиган қўшилмалар сувни редуцловчи (водоредуцирующую) хоссаларини кўтаради.

Цемент тошининг тузилишини яхшилаш, уни дарзга мустаҳкамлигини ва динимик ёпишқоқлигини ошириш учун, бетон тар-

кибига углеродли нанонайчалар қўшилади. Углерод нанонайчалар пуч найчалар бўлиб, битта ёки бир неча углерод атомлари қатламларидан ташкил топган.

Уларнинг диаметри бирдан бир неча нанометргача ва узунлиги бир қанча микронга тенг.

Шундай қилиб, нанонайчалар пуч толалар бўлиб, мисли кўрилмаган мустаҳкамликка эга. Мустаҳкамлиги бўйича бир неча 100 гигапаскаль ва турли кислота ва «ишқор»ларга нисбатан чидамли. Бетон қоришмасига нанонайчаларни киритилиши цемент тошини арматура сингари мустаҳкамлайди ва уни композит ашёга айлантиради.



9.1-расм. Цемент тошининг 6000х катталаштирилганда электрон микроскопдаги кўриниши:

a — оддий цемент тоши;
б — нанонайчалар қўшилгандан кейинги цемент тоши.

Цемент қоришмасида нанонайчалар ўзларини худди кристал толадай тутади. Лекин улар ўткирланган шаклда эмас, чўзинчоқ шаклда бўлгани учун кристаллар ҳам чўзинчоқ шаклда бўлишади. Кристаллар ўсгани сари бир-бирини ичига ўсади ва шу орқали бутун цемент тошини тўр сингари чирмаб олади. Нанонайчаларни цемент тошининг тузилишига таъсири иккита электрон микроскопик расмда кўрсатилган. 9.1-расмда оддий цемент тошини тузилиши кўрсатилган, кейингисида худди шу цемент тошини нанонайчалар билан қотган ҳолатидаги микротузилиши кўрсатилган.

Боғловчиларни қотишида нанонайчалар билан «аралашув» усули цемент тошининг мустаҳкамлигини 30—40% га оширади. Бетон мустаҳкамлиги бу усулда оддий қўшилмалар билан ишланганда фақатгина 10% ошади.

Бетон микроразрачалар билан қотганда унинг тузилиши яхлит микроарматуралар билан кучайтирилган **наноармобетон** конструкцияга айланади. Унинг квалитетрик хоссаларини янада тубдан яхшилашига микроразрачаларнинг ўсиш жараёnlари таъсир қилади. Бетон тузилишига микроразрачаларни сезиларли таъсир кўрсатишининг бошқа усули ҳам мавжуд. Бунинг учун нанонайча модифика-

торлар олдинги усулдагидай бетон қоришмадаги сув таркибига эмас балки, пластиклаштирувчи супер қўшилмалар таркибига қўшиш керак. Бундай услубда пластиклаштирувчи қўшилманинг самараси янада ортади.

Бундай самарали усулни қўллаш натижасида, қайд қилинган супер пластификаторлар миқдорини камроқ ишлатиш ҳисобига эришиш ҳам мумкин. Ёки бетон мустаҳкамлигини, сув ўтказмаслигини ва музлашга чидамлилигини ошириш билан сув:цемент миқдорини ҳам камайтиришга эришиш мумкин.

Шундай қилиб, юқорида кўрсатилган цемент тоши тузилишини ва бетонни наномодификатор «зарра»лари орқали самарали такомиллашуви, нанотехнология усуллари билан бетон тузилишини ташкил топишининг турли босқичларида самарали қўллаш мумкин. Аммо бетон бундан — нанобетон бўлиб қолмайди. Ҳа, унинг таркибида углерод кластерлари бор ва улар бетонни физик ва механик ҳамда ишлатилиш хоссаларини яхшилаётти. Аммо бетон тузилишидаги ўзгаришлар айнан наномодификация орқали юз берди. Шунингдек, бетон тузилишидаги ўзгаришлар фақатгина нанозаррачалар таъсиридагина эмас, балки субмикроскопик ва микроскопик даражаларда ҳам юз беради.

Қурилиш ашёларида нанотехнологияларнинг келажакдаги истиқболи

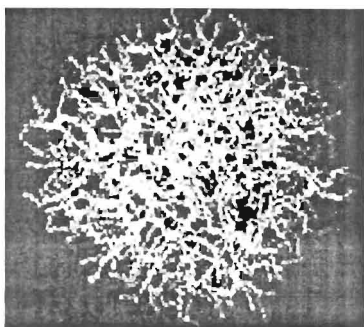
Минерал боғловчи моддалар асосида бетон ишлаб чиқаришдаги нанотехнология элементларини кўриб чиқсак. Олдиндан белгиланган хоссага эга бўлган сифатли маҳсулот олиш мақсадида, атом-молекуляр даражада цемент тоши ва бетон тузилиши ташкил топишини бошқаришга имкон берадиган нанотехнологиялар кўриб чиқиляпти.

Кескин рақобат шароитларида, замон талабига жавоб берадиган қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш, фақатгина замонавий технологиялар асосида ва шу соҳаларга киритилган ютуқларни ҳисобга олган ҳолда мавжуд бўлади.

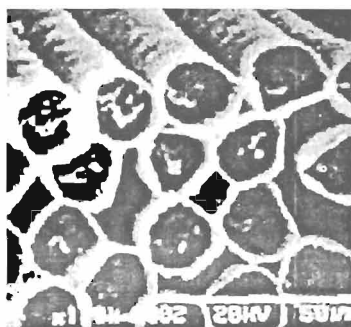
Технология бу фақатгина маҳсулот ишлаб чиқариш ва маҳсулотга ишлов бериш усуллариининг йиғиндиси эмас, балки бу алоҳида фан эканлигини эсда тутишиш керак.

Бу фан, маҳсулот ишлатилиш хоссаларини ўзгартиришга қаратилган бўлиб, уларни ишлаб чиқаришда самарали ва тежамкор ечимлар қидиради ва физик-кимёвий, механик ва бошқа қонуниятларни ўрганади.

Нанонайчалар цементнинг қотиш жараёнида унда парчалашиб, ашёнинг мустаҳкамлигини оширади ва 9.2- ва 9.3-расмларда кўрсатилган нанонайчаларга айланади.



9.2-расм. Чўзилишга мустаҳкамлиги
пўлат арматурага нисбатан
100 марта катта бўлган
наноайчалар.



9.3-расм. Наноайчаларни
катталаштирилган
кўриниши.

Наноайчалар тушунчасига «нозик технология» атамаси қўлланилади. Бу технология ашё олинишини атом-молекуляр даражасидаги жараёни бошқаришга имкон беради. Бу эса йуналтирилган кенг миқёсдаги ашёшунослик ва қурилиш ашёшунослиги ҳақида гапиришимизга имкон беради.

Кимёвий технологиялар асосларидан хабардор бўлган қурувчи-технолог учун нанотехнология услубларини ўрганиш катта қийинчилик туғдирмайди. Нанотизим ва наножишлар олишнинг бир неча тури мавжуд. Улардан бири тизим компонентлари олинишига қаратилган бўлиб, атом-молекуляр жараёнларни бошқариш орқали у ёки бу жараёни олиб бориш ва уларни фақатгина нанозаррачалар миқёсида эмас, балки берилган тартибдаги ҳажми, сони ва оғирлиги бўйича саралаб олиш имконини беради.

Физик-кимё, коллоид кимё, юқори дисперс системаси ва плёнкалар борасидаги билимлар, ПАВ (юзаси фаол модда) нинг ғаройиб хоссалари, сув ва қаттиқ заррачаларнинг механик-кимёвий фаоллашувида эришилган ютуқлар боғловчилар асосида олинadиган ашёларни квалитетлик хусусиятларда жуда юқори натижаларга эришиш имконини яратади.

Цемент клинкерининг қотиш жараёнлари ҳароратга, цемент тошининг суяқ «ишқор» фазасига, вақтга, қўшилма миқдори ва турига ҳам боғлиқ. Минерал боғловчиларга хос гидратация ашёларини физик-кимёвий жараёнлари атом-молекуляр даражасида бўлгани учун, нанотехнологик жараёнларнинг типик шакли ҳисобланади. Бу эса, цемент тошининг қотиш жараёнларини бошқариш, зарур бўлган асослардаги янги тузилишларни олиш имкониятлари борлигини англатади. Масалан, гидрат сувининг фаол-

лашган миқдори, турли ўлчам ва шаклли кристалларни, музлашга, ҳаво ва зарarli муҳитга чидамлиликини ҳамда бошқа хоссаларни яхшилайдиган ва керакли юқори мустаҳкамликка эришишга ёрдам беради.

Цемент тошининг асосий мустаҳкамлигини кристалл ва кристалл панжаралар таъминлаб беради. Гидратли янги тузулишларни ташкил қилишда уларнинг ўлчамлари $10^{-7} \dots 10^{-9}$ нм бўлади. Кристаллар орасида, ўлчамлари 10^{-9} бўлган гидратация маҳсулотлари жойлашади. Улар бўшлиқларни тўлдириб, янги тузилишларни жипслаштириб туради.

Бундай жипслашишнинг натижалари икки хил. Узлуксиз гидратацион жараёнларни ва субмикрoкристалларни йиғилиб қолишини ҳисобга олганда, ҳосил бўлаётган тузилишнинг «метастабильности» ни ёдда тутиш керак.

Бундай нанозаррачаларни тарқoқ ҳoлатда ўсиши ва ўзарo боғланиб қаттиқлашадиган тизимда иккита жараён рўй беради: ўта мустаҳкам тузилиш яратиш ва уни бузилиши ва нанонайчаларни яна қайтадан ўсиши, аста-секин микродарзаларни мустаҳкам ошиши каби жараёнлар юз беради.

Гидратацион жараёнларни энг нозик томонларига тегишли билимларни қўллаш ва уларга боғлиқ нанозаррача тузилишларни ҳосил қилиш жараёнлари, ҳар турдаги модификаторлар таъсирида таркибида цемент бўлган тизимларни «легиrowание» қилиш имкониятларини очиб беради.

«Легиrowание» сўзи, немисча *legieren* — «ўтказмоқ» ва лотинча *ligo* — «боғлайман» деган маъноларни билдириб, бегона атомларни олиб бошқа бир тизимга боғлашини англатади.

Цементли, гипсли, oҳакли ва органоминерал қўшилмалар билан аралаштириб олинган композитлар, яъни углерод найчалари ва юпқа микрoзаррачали фибралар (қалта толасимон композит) билан арматуралаш кўпинча бифуркацион (заррачаларни иккига бўлиниши) жараёнларни келтириб чиқаради.

Бунинг натижасида ашёларда аввал кузатилмаган хоссалар ва хусусиятлар пайдо бўлади.

Кўпчилик қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш (бетон, сопол, асбестбетон ва бошқалар) коагуляцион-кристаллизация жараёнлар билан боғлиқ. Худди, микро- ва макротузилиш ташкил топиш қонуниятлари сингари, дисперс фаза ва суюқ муҳит жараёнларни бошқариш мушкуллигича қоляпти. Бу фазовий ўзгаришлар борлиги билан тушунтирилади. Бу эса ўз навбатида фақатгина кукун заррача ўлчамларини ўзгариши эмас, балки заррачалар шаклини ўзгариши билан белгиланади. Айнан шу ерда коагуляцион тузилмадан ташқари кристаллизация жараёни ҳосил бўлади.

Бугунги кунда нанотехнология томонидан бетон, қоришма, паста минерал боғловчилар асосида, ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган усуллардан бири бу — қўшилмалар ишлатишдир. Шу қаторда ПАВ (юзаси фаол модда) ашё хоссаларини олдиндан белгилаб беради. Такомиллаштирилган қўшилма қаттиқ, суюқ ва газсимон бўлиб, улар моддалараро боғланиш тизимларида намоён бўлади.

Нанотехнология асосида олинган қўшилмаларни ишлатиш ва умуман нанотехнологияларни барча усулларини қурилиш саноатида турли комбинациялар орқали олинадиган маҳсулотларни олишда ишлатиш ва таҳлил қилиш, аниқ мақсадга қаратилган йўналишли молекуляр инженерликни кенг миқёсда қўлланса қурилиш ашёшунослигида инқилобий ўзгаришлар рўй беради.

Нанотехнология ва иқтисод

Сўнгги йилларда иқтисоднинг реал сектори томонидан илм ва фан дунёсининг фундаментал изланишларидан нанотехнология ютуқларини амалда қўллашга ўтиляпти. Россияда 2010-йилгача нанотехнологияларни ривожлантириш мақсадида яратилган Федерал Дастур томонидан 30 млрд. рубль ажратилди. Россия ва МДХ давлатлари бўйлаб наноашёлар яратиш технологияларига ҳаражатнинг умумий кўлами АҚШ \$ 10 млрд. ташкил қилади.

«Оврўпа кенгаши» мамлакатларида бўлса, наноашёларни ва нанотехнологиялари бозори кўлами 2,5 млрд. евро ни ташкил қилади.

2010-йилга келиб мутахасислар башоратига кўра бу йўналишга сарфланадиган маблағ 100 млрд. евро ни ташкил қилади.

Оддий қиздириш (накаливание) чироқлари ўрнига сариқ ёки кўк светодиодлар қўлланиши, электр қувватини 5—7 марта тежайди. Бу каби ёруғлик манбаиларига ўтилса, бир йиллик тежалган электр қувват эвазига 30 йил янги электр қуввати станцияларини қурмаслик мумкин.

Иссиқлик ўтказиш коэффициенти катта ва таркибида темир нанозаррачалари бўлган суюқликларни замонавий совутиш системаларида, иссиқликни тез ўтказувчи ашёлар сифатида қўллаш мумкин.

Нанотузилишлардан ишланган қопламалар қуёш нурлари остида ўз-ўзини «тозалаш» хусусиятига эга. Келажакда бу каби технологиялар асосида ўзини ўзи тозалайдиган қурилиш ашёларини яратишга имкон бор. Қурилиш соҳасида нанотехнологиялар ривожланиш кўламларини аниқлаш мақсадида уларни қурилиш ашёларига нанотехнологиялар киритишнинг иқтисодий самарадорлиги қуйидагича.

Бундай баҳолашга ўтишдан олдин, нанотехнологияларга доир умумий тушунчаларни яна бир бор аниқлаштириб чиқсак. Айрим олимлар дастлабки хом ашёни узоқ вақт давомида механик усулда туйишга — нанотузилма олишга қарагандай қарайди. Лекин электрон-микроскопик тадқиқотлар шуни кўрсатадики, механик туйишнинг чегаралари бўлиб, туйилган кукун модда заррачалари бир дақиқанинг ўзида бир-бирига ёпишади ва ҳатто ҳаводаги намлик ҳисобидан кимёвий реакцияга киришади.

Наномодификатор билан ўзаро ёпишиб қолган нанотузилмаланган сув, фуллероид хом ашёлар асосида, цемент қоришмаси ёпишқоқлигини 1,4–1,7 марта камайишга олиб келади. Наномодификатор қоришмасида қотиш жараёни бошланиб, 50–55 дақиқа ўтгач, унинг ёпишқоқлиги тубдан ошиши кузатилади.

Ўзаро ёпишиб қолган наномодификациялашган цемент қоришмасини ёпишқоқлик кўрсаткичи аввалига ўзгармайди, кейин қотиш жараёни тезлашади.

Электр, магнит ва электромагнит ёки узунасига берилган электромагнит майдони сув кавитациясини генератор нурланиши орқали ёки бошқа усуллар билан сув тузилишига таъсир кўрсатиши катта қизиқиш уйғотмоқда.

Бундай фаоллаштирилган сувнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири тўғрисидаги тадқиқотлар натижаларини жамласак, оддий сувга қараганда, фаоллаштирилган сув бетонни сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини 30–35% га ва кўпикбетонни 50% га оширади.

Бу янги қурилаётган бинонинг умумий оғирлигини ва пойдеворга бўлган босимни 10–20% камайитишга имкон беради.

Шу қаторда фаоллаштирилган сув устида олиб борилаётган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, у орқали бетоннинг қотиш даври қисқаради.

Яқин келажакда бир неча турдаги наномаҳсулотларни ўзаро қўшиб ишлатиш қўлланилади. Бу борадаги изланишлар бизга кўпгина хоссалари ноёб бўлган ашёларни ишлаб чиқаришда қўл келади.

Иқтисодий томондан етарлича маълумот йўқлиги сабаб, фақат бетонларга доир қисқача баҳо бериш мумкин. 2 ёки 3 қаватли биноларда цемент ҳаражати 1 м^2 га 140 кг атрофида. 22 қаватли бинолар учун эса 1 м^2 га 400 кг ни ташкил қилади. Фаоллаштирилган сувнинг ишлатилиши, цементни 10% га тежашга имкон беради.

Ҳозирги кунда дунё бозорида наноайчалар баҳоси 1\$(АҚШ)/грамм. Цемент баҳоси 100\$(АҚШ)/тонна.

Ҳисоб китоблар шуни кўрсатадиги, фаоллаштирилган сув қўлланиши иқтисодий томондан оқланган. Чунки бундай сув иш-

латилганда 2–3 қаватли биноларга цемент ҳаражати 1.4\$ (АҚШ)/м² ва 22 қаватли биноларда 4\$ (АҚШ)/м² дан ортмайди.

Лекин қурилиш соҳасига нисбатан илғор саналган электр жиҳозлар, тиббиёт ва бошқа соҳаларда нанотехнологиялар қўлланишига назар ташласак, қурилишдаги ютуқлар унча баланд савияда эмаслигини кўрамиз.

Нанонайчаларнинг энг кам баҳоси 1\$ (АҚШ)/грамм бўлганида, уни қоришманинг умумий оғирлигидан 0,05% қўшилади. Бунда қурилиш баҳоси қимматлашади. Лекин айрим биноларда нанонайчалар ёрдамида уларни умумий оғирлигини камайтириш кузатилади.

Олинган натижалар нанонайчаларнинг қимматлигидан далолат бергани учун, келажакда нанонайчалар ва умуман нанотехнологияларини ишлаб чиқаришнинг иқтисодий томондан самарали усуллари топилиши кераклигини тақозо этипти.

Механик усулда фаоллашган суперпластификатор С-3ни қуруқ қоришманинг цемент оғирлигидан 0,5% ва 0,88% ларда ишлатилиши, сиқилишга бўлган мустаҳкамликни 30% га ва эгиловчанлигини 43% гача кўтарди.

Нанонайчаларнинг хомашёларга 0,05% миқдорида қўшиш мустаҳкамликни 2 марта оширади. Бетонга қўшиладиган нанонайчалар миқдорини 3% гача кўпайтирсак унча сезиларли ўзгаришлар юз бермайди. Ундан ташқари тадқиқот натижалари қоришма ҳароратига, сувнинг умумий хоссаларига ва бошқа хусусиятларга боғлиқ. Масалан, ҳар хил миқдордаги туз ва бошқа минераллар бўлган оддий сувни ишлатилиш умуман қониқарсиз натижаларга олиб келади.

Энг сифатли сопол ашёлар олишда нанотехнологияни қўллаш жуда юқори самара беради.

Сифатли шаффоф сопол одатда куб шаклидаги кристалли тузилмаларга эга бўлган моддалардан ҳосил бўлади. У икки томонлама нур синиши сабабли, нур тарқалиши камаяди.

Сифатли шаффоф сопол олишда, заррачалар ҳаддан зиёд катталашиб кетмаслиги учун, нанокукунни пиширилиши паст ҳароратларда олиб борилиши керак. Ҳосил бўлган кукундан намликдаги зичлиги 60–63% ни ташкил қилган тугмачалар олинади, уларнинг ўлчамлари 50 нм дан ошмайди. Кейин тугмачаларни 1400 градусда зичлаш жараёнида пишириб олинади. Натижада шаффоф тугмача заррачалар ҳосил бўлади. Уларнинг якуний зичлиги 98% бўлиб, ўртача 400 нм узунликда бўлади.

Ўлчамлари 4–10 нм бўлган заррачани ноорганик боғловчилар билан қўшиб ғоваклиги 60–65% бўлган енгил шаффоф сопол олиш мумкин (одатий технологияларда бу кўрсаткич 40–42% дан ошмайди). Бу эса юқори сифатли серговак фильтр сопол буюмлар олиш имкониятини беради.

Уларни саноат қувурларида қуйқа (суспензия) ва ичимлик сувини тозалашда қўллаш мумкин. Ундан ташқари нанокукунли ноорганик боғловчилар билан олинган зич сопол буюмларни пишириш ҳароратини 1700 градусдан 1400 градустача пасайтириш мумкин. Мисол учун нанозаррача даражасидаги алюмин оксидини (Al_2O_3) ноорганик боғловчиларга 2–4% миқдорида қўшилса қоришмани нам ҳолатдаги ёйилувчанлиги, майин қолипланиши тубдан ўзгаради, натижада мураккаб шаклдаги сопол ашёларни олишга имкон туғилади.

Цементни қайта туйиш

Порландцементни ишлатишдан олдин уни қайта туйиб нанозаррачалар миқдорини кўпайтириш технологияси амалда қўлланилмоқда. Бунинг натижасида сув билан реакцияга киришадиган цемент заррачалар сони ортади. Оддий портландцементда унинг умумий заррачалар сонидан фақатгина учдан бир қисми реакцияга киришади, қолган заррачалар эса тайёр ашёларда «инерт» тўлдирувчи вазифасини бажаради.

Қайтадан туйилган портландцементда умумий заррачаларни 80–90% сув билан реакцияга киришади. Натижада цементни тежаш имконияти туғилади. Ундан ташқари оз миқдорда бўлса ҳам нанозаррачалар буюм мустаҳкамлигини тубдан оширади. Шу сабабдан, АҚШда цемент танқислиги йўқлигига қарамай, уни қайта туйиш услуги кенг қўлланилади. Цементни қайта туйиш жараёнлари «планетар тегирмон»ларида амалга оширилади.

Олимлар шакарни қайта ишлаш натижасида чиқадиган иккиламчи шакар қизилчасини (дефекат) кўпикбетонларда майда тўлдиригич сифатида ишлатилиши борасида бир нечта тажрибалар ўтказилди. Тажрибалардан нанокукунли, ширин қизилча билан тўлдирилган кўпикбетонларни дарзга чидамлилиги ошди. Кўпикбетон блоклар зичлиги 250 кг/м^3 , сиқилишдаги мустаҳкамлиги эса 0,5 МПа ни ташкил этди. Кўпикбетонда фақат цемент ишлатилганда, одатда унинг мустаҳкамлиги 0,3 МПа дан ошмайди.

Бетондаги нуқсонларни йўқотадиган ва занглашга қарши наноқоплагичлар

Темир қурилмаларида занглаш масалалари жуда катта муаммо туғдиради. Ҳисоб китобларга кўра темир конструкцияларни занглашдан Европадаги йиллик зарар 200 млрд. евро ва АҚШни ўзида эса 270 млрд. евро ни ташкил қилади. Хром оксиди билан қоплаш усули катта зарарлигига қарамай ханузгача занглашга қарши қопламаларда кенг ишлатилмоқда. Иқтисодиётга, табиатга

ва инсон соғлигига ушбу усулнинг келтираётган зарари, олимларни янги турдаги ҳимоя қопламаларини яратишга ундаяпти. Янги авлод қоплагичлар таркибида инсон ёки табиатта зарар етказадиган қўшилмалар бўлмаслиги зарур. Бундай қопламалар бошланаётган занглашнинг тўхтатиш хусусиятига эга бўлиши керак. Нанотехнологиялар асосида олинган кўп қатламли нанотузилмалар темирнинг занглашини олдини олади.

Темирни занглашга қарши қоплагичлар билан қоплашдан олдин темир юзасини ультратовуш нурлари билан ишлов бериб кейин нанозаррачалар ҳолидаги полиэлектролитлар ва ингибиторларни суртиш назариясини немис олимлари томонидан қўлланилмоқда. Темир сиртида ҳосил бўлган қатламлар фақатгина ташқи таъсирга жавоб бермасдан, ўзининг тузилишидаги ўзгаришлар ҳосил бўлган занг қатлами қўшимча муҳофаза вазифасини ҳам ўтайди. Бу технология ўз ичига электростатик майдонда, бир-бирига қарама-қарши зарядли бўлган заррачаларни, полиэлектролит ва ингибиторлар ёки нанозаррачаларни нанометрли аниқлик билан қопламани мультифункционалликни таъминлайди.

Таклиф қилинган занглашга қарши охириги янгиликларидан яна бири алюмин оксидли суюқликка ботирилган темирга интенсив ультратовуш нурланиши билан ишлов берилишидир. Ультратовуш нурланиши орқали берилган ишлов, полимер қатламларининг темир сиртига мустаҳкам ёпишиши ва кимёвий бирикishi алюмин сиртини яна чидамлилигини таъминлайди.

Ультратовуш нурланиши ишловидан кейин алюмин қатламининг умумий қалинлиги 5–10 нм бўлган полиэлектролит ва ингибиторлар ташкил топади.

Нанотехнологиялар учун шароит

Нанотехнология фани барча тадқиқотларни йирикнотажирибахоналарда олиб боради. Шу сабабдан асбоб-ускуналар ҳам «нано» даражасидаги талабларга жавоб бериши керак. Улар ёрдамида бир неча нм ўлчамларига эга бўлган геометрик шаклларни кесиш, бир қанча молекула қалинлигида жисмлар яратиш ва умумий ўлчамлари нм² дан катта бўлмаган юзаларни ўлчаши мумкин бўлган технологиялар яратиш керак бўлади.

Наноизланишлар олиб бориладиган тажирибахоналар овоз ёзиш студиялари сингари акустик хусусиятларга эга бўлиши керак. Айрим чанг заррачалари товуш тебранишидан келиб чиққан тўлқинлар орқали ҳаракатга келиб, уларнинг ўлчамлари 100–1000 нм гача бўлиши мумкин. Шу сабабдан келиб чиқадиган тебранишлар катталиги инсон қабул қила оладиган даражасидан 3–4 марта кичик бўлиши керак. Наноизланишлар учун мўлжалланган хоналарда механик ти-

зимлардан келаётган қувватни қабул қилиши 100 марта катта бўлиши керак. Демак, бу турдаги хоналар ноёб ва улар қурилишига ишлатиладиган ашёлар ҳам ноёб бўлиши керак. 2003-йил мобайнида нанодаражада ишлаш учун мўлжалланган махсус тажрибахоналар қурилди.

Улар орасида АҚШдаги Cornell ва Northwestern университетларидаги, Лондон университет-коллежидаги, Тайвандаги «тоза хона» тажрибахоналари алоҳида ўринга эга. Бу турдаги тажрибахоналар баҳоси 12 млн. дан 60 млн. АҚШ гача боради. Аммо нанотехнологиядаги тажриба ишларига ташқи муҳит таъсирини янада камайтириш уларнинг таннархини янада оширади. Мисол учун, АҚШ нинг Миллий стандарт ва технология Институтида ҳаво ҳароратини ± 0.01 градусгача бошқарса бўладиган тажрибахона баҳоси 700 млн. АҚШ \$ тушади (умумий майдони 15.000м²).

Нанотехнология тажрибахоналари борган сари тебраниш даражаларига бўлган талабларни оширяпти. Оддий одам тебранишлар сезиш чегараси 500µm/сек. бўлса, замонавий электрон микроскоплар учун тебраниш чегараси 15–25µm/сек дан ошмаслиги керак. Кўпчилик тажрибахоналарда тебраниш даражасининг катталигига бўлган талаблар ундан ҳам юқоридир. Аслида энг қулай тебраниш даражаси 3–6µm/сек дан ошмаслиги керак. Бундай тажрибахоналарни қуришда ишлатиладиган энг самарали ашё – бетон ҳисобланади.



Тошкент шаҳри. Темирйўл вокзали.

Самарали ва юқори сифатли қўшилмалардан фойдаланиш қурилиш технологияларини сифатли бошқариш ва юқори мустаҳкам қурилиш ашёларини олиш имконини беради. Шунингдек, қўшилмали бетон мустаҳкамлилиги 100 МПа дан зиёд бўлиши мумкин, цементли бетон ёки қоришмаларни музлашга чидамлилигига 400 цикл ва ундан юқори, сув ўтказувчанлиги W12 дан юқори, биологик ва кимёвий чидамлилиги тубдан ошади. Япониялик тадқиқотчилар «келажакда» бетон ашёларнинг чидамлилиги 500 йил, бўлади деб башарот қилмоқда.

Қоришмаларнинг хоссаларини яхшиловчи қўшилмалар

Маълумки 6 ой муддатда цемент 10% гача сув билан бирикади, унинг тўлиқ гидратацияланиши учун атиги 20% сув керак бўлади. Қолган 80% сув бетон таркибида ғовақларда қолади. Бетоннинг мустаҳкамлилигини ва узоққа чидамлилигини ошириш учун ундаги сувнинг миқдорини камайтириш муҳим аҳамиятга эга. Бетон қоришманинг зичлиги билан чидамлилигини, қулай жойланувчанлигини таъминлаш керак бўлганда махсус қўшилмалар ишлатилади. Бу ўринда ҳар турли пластификатор қўшилмалари ишлатилади.

Пластификаторларнинг таркиби ва хоссалари техник шартлар ва стандартлар талабларига мос келиши зарур. Қўланилиши ва таркибига кўра суперпластификаторлар 4 гуруҳга бўлинади:

I—сульфидланган меломинформальдегид қора мойлари;

II—нафталин-сульфаткислотаси ва формальдегид конденсациясининг қўшилмалари;

III—модификацияланган лигносульфонатлар;

IV—поликарбоксилотлар асосидаги қўшилмалар.

Пластикликни яхшилаш учун сирт фаол моддалар, гидрофил қўшилмалар сифатида лигносульфонат, гидрофоб қўшилмалар сифатида совун нафт, натрийли этилсиликонат, суперпластификаторлар ва ҳ.к.лар ишлатилади.

Ҳозир қурилишда кўплаб ишлатилаётган суперпластификаторлар цементли қоришмаларнинг пластиклигини оширади, му-

стаҳкамлигини эса камайтирмайди. Бундай қўшилмалар бетондаги говаклар шаклини ўзгартиради.

Суперпластификаторлар (СП) асосан синтетик полимерлардан олинади. Жумладан, меламин смоласи ёки нафталин сульфат кислотасидан олинадиган С-3, ҳамда иккиламчи чиқиндиларни кимёвий синтез қилиб олинадиган СПД, ОП-7 ва бошқаларни мисол қилиш мумкин. Цемент оғирлигидан 0,15–0,2% қўшилган СП бетон қоришмасини суялтиради. Натижада, меъёр бўйича бетон қоришмага ишлатиладиган сув тежалади, натижада бетоннинг зичлиги ошади. қоришмага қўшилган СП 1–1,5 соат давомида фаол суялтириш қобилиятига эга, 2–3 соатдан кейин эса унинг таъсири камаяди.

Ҳозирги кунда энг кўп ишлатиладиган СП ларга – С-3, Дофен, 10-03, 40-03, ЛСТМ, ОП-7, Мельмент, Компласт, Релаксол, Динамон ва ҳақозалар киради. Улардан ташқари цементнинг қотишини тезлаштирувчи қўшилмалар (CaCl_2 , Na_2SO_4 , K_2SO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ва ҳ.к.), цементнинг қотишини секинлаштирувчи (ЛСТ, ГКЖ ва ҳ.к.), музлашга қарши (CaCl_2 , NaCl ва ҳ.к.) ва шу каби қўшилмалар ҳам қурилишда кўплаб ишлатилмоқда. Шунингдек, бетоннинг бир неча хоссасини бир вақтнинг ўзида бошқариш учун полифункционал қўшилмалар (ЛСТ+СНВ, ЛСТ+ CaCl_2 ва ҳ.к.) ҳам ишлатилади.

10.1-жадвалда қурилишда кенг қўламда тавсия этилган ва бетонлар билан куруқ қурилиш қоришмалари учун фойдаланадиган самарали СП лар тавсия этилган.

СП да – бир занжирда кўп миқдордаги поляризацияон кучга эга бўлган коллоид ўлчамдаги анионоактив органик моддалар бор. СП лар 2–3 соат давомида цемент таркибидаги минераллар билан реакцияга киришиб коагуляция даражасида шаклланади кейин бетоннинг қотиш жараёнини тезлаштиради.

10.1-жадвал

Суперпластификаторларнинг таснифланиши

Ишлаб чиқарилган йили	Гуруҳа	Ҳяли	Сув миқдорини тежаш, %	Ном
1	2	3	4	5
1960	1	Сульфомеламин- формальдегид MSF	15–30	НИЛ-10, 10–03, Мельмент, онпласт, Зикамент-ФФ
1932	2	Сульфонафталин формальдегид	15–25	С-3, 40-03 Дофен, Майти, ормикс ризо Флюид

10.1-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5
1939	3	Модификацияланган лигносульфанатлар LS	5–15	ЛСТМ, ХДС, Пластимент БВ40
1993	4	Поликарбоксилат РА	20–30	Мелфлюкс 1691Ф, Зика Вискокрит-20 ШЕ
1997	4	Поликарбоксилат қора мойи РАЕ	25–40	
1997	4	Акрил сополимери С АЕ	25–40	Флюкс

СПлар бетон қоришмасига, ундаги цемент миқдорининг 0,7.....1,5% и сув билан эритилган ҳолда қўшилади. СП маркаси юқори цементларни тежашда темирга бўлган талабни камайтиришда ва темирбетон конструкцияларининг мустаҳкамлигини, ҳамда иш унумини оширишда катта аҳамият касб этади.

Шунингдек, бетон конструкцияларни буғлаб қотиришда иссиқлик энергиясини 30% гача тежаш мумкин. Ўртача ва кучсиз СП қўшилмалар ишлатилган бетоннинг чидамлилиги бироз камаяди, айниқса, буғлаб қотириш жараёнида авж олади. Бунинг учун комплекс қўшилмаларни (пластификатор+қотишни тезлаткич) қўллаш ва С/Ц нисбатни камайтириш билан бетоннинг ҳоссаларини яхшилаш мумкин. Цемент клинкерининг турига кўра тавсия этиладиган СПларнинг миқдори 10.2-жадвалда кўрсатилган.

Бетон конструкцияларини олишда сувда эрувчан пластификатор ишлатилса, цемент таркибидаги уч кальцийли силикат – C_3S 40% дан кам, уч кальцийли алюминат – C_3A 10% дан кўп бўлса, қўшилманинг фойдаси бўлмайди. Бетон қоришмасининг қуюқ-суюқлигини меъёрида сақлаш ва тўшаш вақтидаги керакли ҳаракатчанликни таъминлаш бетонни ташишда асосий технологик шартлардан бири ҳисобланади. Бунинг учун бетон қоришмасига ёмғир суви, тўғридан-тўғри қуёшнинг нури тушмаслиги керак.

Юқорида кўрсатилган технологик жараёнларда бетон қоришмаларининг хоссалари барқарорлигини таъминлаш учун қуйидаги махсус қўшилмалар ишлатилади. Бундай қўшилмалар ўзларининг техник қулайликларига кўра бетон қоришмада сувни ушлаб туриш ни ва цементни тўла гидротацияланиши учун шароит яратади.

Полиокснэтилен (ПОЭ). Сувда тўла эримайдиган ранги оқ кукун. Қўшилма цемент оғирлигига кўра – 0,02...0,2% ни ташкил этади. СПлар билан бирга ишлатиш мумкин эмас, сабаби қоришма тез қуюқлашади.

**Портландцемент турига кўра ишлатиладиган
қўшилмалар миқдори**

Цемент түрi	Қўшилмаларни қуруқ ҳолатдаги миқдори, цемент оғирлигига кўра % ҳисобида						
	С-3, 10-03, 40-03, СМФ МФ-АР	ДФ	ЛСТМ-2, МЛС, ЛСТ, М-1, УПБ, ПФп, ЛМГ, ФЦК	ВРП-1, ВРП-Э50, С-1, 20-03	АПЛ, ПДК, ПФС, Белок ҳисоби	ШСП, ПАШ, Лигно- пан Б-1, Лигно- пан Б-3	ШСПК - М2, ПМШ, ЧСШ, СПДФ, СПД-м, ПФЛХ, ВЛХК, ЛХД, М1, НЧК, КЧНР, ГКЖ-10, ГКЖ-11
Тез қотадиган	0,3...1,0	0,7...1,5	0...0,25	0,005...0,02	0,6...0,9	0,25...0,35	0,1...0,2
Сульфат тузига чидамли	0,5...0,7	0,5...1,2	0,1...0,2	0,01...0,02	0,4...0,7	0,2...0,3	0,05...0,15
Пластификацияланган ПЦ	—	—	—	—	—	0,1...0,15	0,05...0,15
Намланмайдиган ПЦ	—	—	0,1...0,2	0,005...0,01	0,4...0,7	—	—
Тошқол ПЦ	0,5...0,7	0,6...1,0	0...0,25	0,01...0,03	0,5...0,8	0,2...0,3	0,1...0,2
Пуццоланли ПЦ	0,6...1,0	1,5...2,0	0,2...0,3	0,02...0,03	0,7...1,0	0,3...0,5	0,1...0,2

Гипан ГП бочкаларда сақланадиган комплекс органик кукун, қўшилма КОД-С. Сувда яхши эрийди. Тавсия этиладиган миқдори

— 0,2...0,3%. Қўшилма қоришманинг 2...3 соат қотишини секин-лаштиради. қоришмани тайёрлагандан кейин, 2 соатдан сўнг у буғ камерасида қотирилади.

Бентонит қоришмаси БГ. Табиий кукун ҳолатидаги алюминат. Бетонга тавсия этиладиган қўшилманинг миқдори 3...10%.

Канграфинат саноатининг регенерация маҳсулоти-РС. Тавсия миқдори 0,25...0,5%. Темирбетон конструкциялари учун ишлатиш мумкин эмас.

Аддимент СТ2 (Addiment ST2). Кўпикбетон ва ўртача зичлиги 1200 кг/м^3 гача бўлган енгил бетонларга мўлжалланган кукунли қўшилма. Таркибида арматурани занглатадиган моддалар йўқ. Тавсия этиладиган миқдори 0,2...0,7%, ишлаб чиқарувчи: Addiment Sika (ГФР).

Эластосил 34 (Elastosil 34). Бетон таркибидаги сувни сақловчи ва цементни бир меъёрга қотирадиган, сувда эрувчан қўшилма. қўшилмани сув билан 1:1...1:3 миқдорда аралаштирилади. Бетон қоришма билан жойланувчан бўлгунга қадар қўшилма қуруқ ҳолатда солинади. Ишлаб чиқарувчи: «Химстройсмесь» фирмаси.

Зика Пумп (Sika Pump). Бетон қоришмани кувур ёки юмшоқ шланклар орқали юришини яхшилайдиган, боғловчиларни фаоллигини оширадиган полимер қўшилма. Оч яшил рангдаги суюқлик, зичлиги 0,99 кг/л. Тавсия этадиган миқдори — 0,5...1,0%. Ишлаб чиқарувчи: Sika (Швейцария).

Конуснинг чўкиши 20...22 см га етадиган қоришма учун қўшилма эритмасининг миқдори 2,5% дан ошмаслиги лозим.

Бетон ва қоришмаларни серговак бўлишида ишлатиладиган қўшилмалар 10.3-жадвалда ёритилган. Уяли ва говак бетонларда умумий говаклик 85% га етади, уяли бетонларда ўртача говаклар ўлчами 0,3...0,6мм лиги 95% дан кўп бўлади.

10.3-жадвал

**Серговак енгил бетонлар учун қўшилмаларнинг
фаоллиги**

Қўшилманинг тури	Ишонч талаблари	Қўшилмани таъсири
Ҳаво тортич	Бетоннинг 30 дақиқа давомида 6—15% қотишини таъминлайди ва 25% гача говаклар ҳосил бўлади. Керакли чидамлилиги, мустаҳкамлиги камаяди.	Қоришмани қуюқ-суюқлиги жойланувчанлиги ортади. Бетоннинг ўртача зич ҳолатидаги чидамлилиги пасаймайди
Кўпик ҳосил этувчи	Олдин тайёрланган кўпик билан бирга қоришма тайёрланади. Говаклик 10—25%. 30 дақиқадан кейин ҳам говаклиги 25% дан ошмайди.	Шундай
Газ ҳосил этувчи	5—30 дақиқада қоришмадаги говаклар миқдори 25% ни ташкил этади.	Шундай

Керакли ғовакликда керамзит бетон олиш учун тўлдиргични турларига қараб қўшилма миқдори тажриба йўли билан аниқланади.

Қоришманинг қотишини сусайтирадиган қўшилмалар

Қурилишда бетонни сувда эрувчан қўшилмалар билан қотишини сусайтиришда қуйидаги қўшилма турлари қўлланади.

Нитрулотриметиленфосфорли кислота НТФ — оқ кристалл кукун, сувда осон эрийди ва органик эриткичларда эримади. Тавсия этилган миқдори — цемент оғирлигига кўра 0,02...0,15%.

РСБ-500 (ИСБ-500). Яхлит қуйма бетон қоришмаларни қотишини секинлаштирадиган қўшилмалар. Тавсия этилган миқдори цемент оғирлигига кўра 0,02...0,15%.

Оддий қанд сиркаси (меласса) КП. Қанд саноатининг чиқиндиси, сувда яхши эрийди. Ранги жигарранг, қуюқ. Бетон қоришмаси билан қўшилма ўртасида реакция 7 кунгача давом этади ва чидамлигини оширади. Қоришмани суюлтириш хусусиятига эга.

Сутнинг сарик суви. Сут саноати чиқиндиси. Қўшилманинг керакли миқдори — цемент оғирлигига кўра 1,5...3% (қуруқ ҳолатда ҳисоблаганда — 0,1...0,2% ни ташкил этади).

Чет элда ишлаб чиқариладиган қўшилмалар

Аддимент В32 (Addiment VZ2) — қуйма бетонлар учун мўлжалланган пластификацияловчи қотишини сусайтирувчи қўшилма. Таркибида арматурани занглатувчи моддалар йўқ. Тавсия этилган миқдори — цемент оғирлигига кўра 0,2...0,7%. Ишлаб чиқарувчи: Addiment Sika(ГФР).

Поззолит 100кР (PozzoLith 100-XR). Пластификацияловчи қоришмани қотишини секинлаштирувчи қўшилма. Жигаррангдан қора ранггача бўлади. Цемент оғирлигига кўра 0,2–0,3% қўшилади. Ишлаб чиқарувчи: Люберин ҚМК.

Сементол Ретард (Cemental Retarde). Бетон қоришмасини қотишини сусайтирадиган пластификатор қўшилма. Тавсия этилган миқдори — цемент оғирлигига кўра 0,2...0,8%. Ишлаб чиқарувчи: ТКК (Словения).

Натрий глюканати. Ферментлар қўшиб глюкозадан олинган глюкон кислотасининг натрий тузи. Пластификацияловчи ва бетон структурасида сувни ушлаб қолиш хусусиятига эга. Майда кристалл кукун ёки оқ рангдан жигарранг тусгача бўлган донали

қўшилма. Сувда яхши эрийди. Биологик жиҳатдан тўлиқ парчаланadi. Тавсия этиладиган миқдори — цемент оғирлигига кўра 0,05...0,25%. Ишлаб чиқарувчи: «Bang & Bonsomer» концерни (Италия).

Бетон учун сувда эрийдиган қўшилмалар тажриба билан аниқланади.

Цементли қоришмаларнинг қотишини тезлаштирадиган қўшилмалар

Қуйма темирбетон конструкцияларини ишлаб чиқаришда уларнинг чидамлилигини оширишда ва қурилиш ишларини тезлаштиришда ишлатилади. Қўшилмалар қоришманинг қотишини тезлаштириб цемент харажатини камайтиради. Атроф-муҳит ҳарорати $20 \pm 2^\circ\text{C}$ бўлганда цементни қотиш жараёнини 25% гача тезлаштириш мумкин.

Цементли қоришмаларни қотишини тезлаштирадиган замонавий янги қўшилмаларнинг айрим турлари:

Поташ II (калий карбонати K_2CO_3). Оқ рангли кристалл кукун туридаги ишқорий хоссаси кучли туз қўшилма. Бетон қоришмасининг қотиши тезлашади, йирик ғовакли бетон олишда ишлатилади. Реакцияга қобилятли кремнеземли тўлдиргичлар ишлатилса, бетоннинг ишқор таъсирида чидамлилиги камаяди.

Кальций хлориди — CaCl_2 . Сувда эрувчан оқ рангли кристалл кукун қўшилма. Очiq ҳавода узоқ вақт сақлаш тавсия этилмайди.

Кальций нитрати — $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Кристалли ёки $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ тетрагидратлар турида чиқарилади. қўшилма- рангсиз, сувда яхши эрийди.

Натрий хлориди — NaCl . Сувда эрийдиган оқ рангли кристалл кукун қўшилма. Темирбетонда ишлатилганда, арматуранинг занглаши ривожланади.

Тринатрийфосфат — ТНФ . Суюқлантирилган ва кристалл Na_3PO_4 туридаги қўшилма. Гигроскопик эмас, $30\text{--}40^\circ\text{C}$ ли илиқ сувда яхши эрийди. Қўшилманинг тавсия этилган миқдори — цемент оғирлигига кўра 1,0—3,5%.

Натрий алюминати. Сувда эрийди. ГДО ва ГДЕ маркалари алюмин гидрооксиди $\text{Al}(\text{OH})_3$ билан аччиқ натрийни қайнатиб олинади. Тавсия этилган миқдори цемент оғирлигини 3% га тенг.

Яшил ишқор — ЯИ . Сульфат усулида целлюлозани қайнатгандан сўнг, ишқорларни регенерцияланиши натижасида олинadиган қўшилма. Сувда эриганда оч яшил рангдан яп-яшил ранггача бўлади. Атоҳида қўшилма турида фойдаланилади. Самарали миқдори цемент оғирлигини 0,02—0,11% га тенг.

Сувни редуциялайдиган қўшилмалар

Сувни редуциялаш деганда, унинг фаоллигини ошириб цемент гидратланишини тезлатувчи ёки секинлатувчи қўшилмаларни тушунмоқ лозим. Бетонни қўлай жойланувчан қилиб, сув ҳаражати камайтирадиган редуциялайдиган қўшилмалар 4 гуруҳга бўлинади. Сув редуцияловчи I гуруҳ сув миқдорини 20% гача камайтиради, сув ўтказмаслигини 4 бараваргача оширади. II гуруҳ қўшилмалар сув ҳаражати 12–19 % га камайтиради, сув ўтказмаслигини 2–3 марта оширади. III ва IV гуруҳ қўшилмалари эса тегишли равишда 6–11 ва 8–12% сув кам ишлатилади. Сув ўтказмаслиги эса 1,0–2,5 ва 1,5–2,0 баробар ошади (10.4-жадвал).

10.4-жадвал

Сувни фаоллаштирадиган (редуциялайдиган) қўшилмаларнинг бетон қоришмасига таъсири

Қўшилмалар	Самарадорлиги			
	Сув тежамы, %	Бетон маркаларига кўра унинг сув ўтказмаслигини ошиши, марта	Бетоннинг чидамлилигини ошиши, %	Бетон маркаларига кўра унинг музлашга чидамлилигини ошиши, марта
1	2	3	4	5
Сув билан реакцияга киришади. I гуруҳ С-3, 10–03, 40–03, ДФ, МФ-АР, СМФ.	20...30	4	125...140	1...1,5
С-3+ЛСТ	20...30	4	125...140	1...1,5
С-3+(ЩСПК, ЯСШ)	20...30	4	125...135	2,5...3
С-3+ (ЛСТ, ЧСЩ)	20...25	4	125...135	3...4
Сув билан реакцияга киришади. II гуруҳ ЛСТ-2, МЛС, АПЛ	12...15	2...3	1...130	1,5...2
ЛСТ+ЩСПК	..20	2...3	120...125	2...3
С-3+ (СНВ, КТП)	..20	2...3	120...135	2...3
С-3 + ЛСТ + (ГКЖ-10, ГКЖ-11)	20...25	1,5...2	125...135	2...3
Сув билан реакцияга киришади. III гуруҳ ЛСТ, УПБ, ВРП-1, С-1, ПД, ПФС	10...12	1,5...2	110...115	1...1,5

10.4-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5
ЩСПК, ЧСЩ	10...12	1,5...2,5	110...115	1...1,5
ЩСП -М2, СПД-м	10...12	1,5...2,5	110...115	1,5...2,5
НЧК, ЧНР, Г Ж-10, Г Ж-11	10...12	1,5...2,5	1...120	1,5...2,5
ЧСЩ+ ТП	6...10	1,5...2,5	105...110	1,5...2,54
ЛСТ+(СН, Н, НН Х, НН)	8...10	1...2	105...110	2...3
УПБ+СН	10...12	1,5...2	110...125	1...1,5
ЛСТ+(НЧ, ЧНР) + СН	10...12	1,5...2	110...125	1...1,5
ЛСТ+(СНВ, ТП, ОП, С)	10...12	1,5...2	100...115	3...4
ВРП-1+С	8...10	2...3	105...110	2...3
(ЩСП, ЩСП'-М2, СПД-м) + (СНВ, ТП, ОП, С)	8...10	2...3	105...110	2...3
ЛТС + СНВ + (СН,Н)	10...12	2...3	110...115	2...3
ЛСТ + (136-41, 136- 157М, ПГЭН) +СН	10...12	1,5...2	100...115	3...4
С-3+ЛСТ+(Г Ж-10, Г Ж-11)	10...12	1,5...2	110...115	4...5
Сул билан реакцияга киришади. IV гуруҳ СНВ, ТП, ОТП, СДО, ОП, С	20...25	1,5...2	125...135	2...3
СНВ, ТП, ОТП, СДО, ОП	2...3	1,5...2	—	3...4
136-41, 136-157 М, ПГЭН	3...5	1,5...2	—	4...5
ДЭГ-1, ТЭГ-1, С-89	5...7	3...4	105...110	1...2
Х, Н, ННХ, СН, НН, ТНФ	2...3	0,5...1	110...120	0,5...1
СНВ +(СН, Н, НН, ННХ)	2...3	1,5...2	100...105	3...4
(136-41, 136-157М, ПГЭН) + Н	3...5	1,5...2,5	105...110	4...5

Эслатма: қавс ичида кўрсатилган компонентларнинг фақат биттаси қўлланилади.

Намланмайдиган ва музлашга чидамлилигини оширувчи қўшилмалар

Цементни узоқ муддат очиқ ерда сақлаганда ҳаводаги намликни олиб, фаоллиги 360 кунда 30% гача сусаяди. Бунинг учун цемент клинкерини тўйиш жараёнида намланмайдиган қўшилма ишлатилади. Ишлатиладиган цементнинг маркасига кўра намланмайдиган қўшилма миқдори 10.5-жадвалда, музлашга чидамлилигини оширадиган қўшилма миқдори эса 10.6-жадвалда кўрсатилган.

10.5-жадвал

Цементнинг турига кўра намланмайдиган қўшилмалар миқдори

Портландцемент тури	Қўшилмани қуруқ ҳолатдаги миқдори, цемент оғирлигига кўра, %		
	113-63, АМСР-3, ОМД-С	136-41, 136-157М	Г Ж-10, Г Ж-11, ССП
Оддий тез қотадиган	0,1...0,2	0,06...0,08	0,1...0,2
Сульфатга чидамли	0,03...0,1	0,05...0,07	0,05...0,15
Пластификацияловчи	0,03...0,1	0,03...0,05	0,05...0,15
Шлакпортландцемент	0,1...0,2	0,06...0,08	0,1...0,2
Пуццоланли	0,1...0,2	0,06...0,08	0,1...0,2

10.6-жадвал

Музлашга чидамлилигини оширадиган қўшилмалар миқдори

Бетон қоришмани тайёрлашдаги ҳарорат, °С	Қўшилмани қуруқ ҳолатдаги миқдори, цемент оғирлигига кўра, %							
	Гидро-бетон С-3 М-15	НН	ХН+ХК	НКМ, НК+М	НК+М ННК+М	ННХК, НН+ХК, ХК+ННК	ННХК+М	П, Асол К
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0...-5	1,0	4...6	3+0... 3+2	3...5	3+1... 4+1,5	3...5	2+1... 4+1	5...6
- 6...-10	1,5	6...8	3,5+3,5 ...4+2,5	6...9	5+1,5... 7+2,5	6...9	4,5+1,5 ...7+2,5	6...8

10.6-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 11...-15	2,0	8...10	3+4,5... 3,5+5	7...10	6+2... 8+3	7...10	6+2... 8+3	8...- 10
- 16...20	—	—	2,5+6... 3+7	9...12	7+3... 9+4	8...12	7+2... 9+4	10...- .12
-21...-25	—	—	—	—	—	10...14	8+3... 10+4	12...- .15

Эслатма: Бетон ҳарорати 5°C дан юқори бўлганда, ХН қўшилма ўрнига ХК (цементнинг оғирлигига кўра — 3%) ишлатилиши мумкин.

Полимер қўшилмалар

Полимер қўшилмалар цемент ва тўлдиргичлар сиртида, шунингдек говак ва капиллярларнинг юзасида юпқа парда ҳосил қилади ва барча тўлдиргичлар аро туташ мустаҳкамлигини оширади. Қуруқ қурилиш аралашмалари учун полимер қўшилмалар Мовалит савдо белгиси билан кукун ҳолатда кенг ишлатилади. (Mowilith Pulver — ишлаб чиқарувчи Claght GmbH, (Германия).

Қуруқ қурилиш аралашмаларида полимер қўшилмалар цементни нормал қотиши учун зарур бўлган сувни ушлаб туриш хусусиятига эга.

Сувда эрувчан метилцеллюлоза-МЦ. Целлюлозанинг метил эфири. Толали ашёлардан олинадиган қўшилма, ранги сариқ. Қуйидаги маркаларда чиқарилади. МЦ-8, МЦ-16, МЦ-35, МЦ-65, МЦ-100, МЦ-В, МЦ-С-БР. Улардан 1% лик сув эритмаси тайёрланади.

На-карбоксилметилцеллюлоза-КМЦ. Гликоль кислотаси билан целлюлоза эфири. Тола ёки кукун сингари модда, ишқор эритмасида секин эрийди.

Оксипропилметилцеллюлоза — ОПМЦ. Пропиленгликоль ва метилцеллюлозанинг эфири. Сариқ рангли, тола ёки кукунга ўхшаш қўшилма.

Этилоксиэтилцеллюлоза-ЭОЦ. Этилен ва этилцеллюлозанинг эфири. Совуқ сувда яхши эрийди, ёпишқоқлиги юқори. Қўшилмалар ишлаб чиқарувчи чет эл фирмалари қоришма реологиясини яхшилайдиган пластикликни оширувчи, сувни тежайдиган-метилгидрооксиэтилцеллюлоза МГЭЦ Тилоза (Tylose-Cifriant GmbH қўшилма, Германия), метилгидроксипропилцеллюлоза МТПЦ Мецелоза (Mecellose-Samsung Fine Chemikel қўшилма, Корея) каби хиллари-ни тавсия қилмоқдалар.

Ҳар хил моддалардан ташкил топган комплекс қўшилмалар бетон ва қоришмаларни, ашё ва конструкцияларни тайёрлаш технологиясини самарадорлигини оширишига кўра шартли равишда 4 гуруҳга бўлинади: ПАВ (сирти фаоллашган модда) қўшилмаси; ПАВ ва электролитли қўшилмалар; электролитли қўшилмалар; СПлар асосидаги комплексли қўшилмалар; кўп функцияли комплекс қўшилмалар.

10.7-жадвал

**I гуруҳдаги комплекс қўшилмаларни тавсия
этилган миқдори**

Қўшилмани таъсири	Комплекс қўшилмаларни шартли номлари	Қуруқ ҳолатдаги комплекс қўшилма миқдори, цемент оғирлигига кўра, %
Пластификацияловчи ва ҳаво ютувчи.	ЛСТ+(СНВ, ТП, С. ОП)	0,1...0,25+0,002...0,01
	ВРП-1+С	0,005...0,02+0,005...0,02
	(ШСП, ШСП-М2, СПД-м+(СНВ, ТП, С. ОП)	0,1...0,3+0,002...0,01
	ЧСШ+ТП	0,1...0,25+0,005...0,01
	ЛСТ+(ЧСШ, ШСП, ШСП-М2, СПД-м)	0,1...0,3+0,05...0,1
Пластификацияловчи ва газ ҳосил қилувчи	ЛСТ+(136-41, 136-15М, ПГЭН)	0,1...0,3+0,05...0,1
Пластификацияловчи, намланмайдиган ва газ ҳосил қилувчи	(Г Ж-10, Г Ж-11 АМСР) +(ПГЭН, 136-41, 136-157М)	0,1...0,2+0,05...0,1
Пластификацияловчи, намланмайдиган ва газ ҳосил қилувчи	(Г Ж-10, Г Ж-11, АМСР)+СНВ	0,1...0,3+0,05...0,1

10.8-жадвал

II гуруҳдаги комплекс қўшилмалар миқдори

Қўшилмани таъсири	Комплекс қўшилмаларни шартли номлари	Қўшилмалар миқдори, цемент оғирлигига кўра, %
Пластификацияловчи ва ҳаво тўпловчи	ЛСТ+(СН, НН1, ХК, НК, ННХК)	0,1...0,3+0,3...1,5
	ЛСТ+(НЧК, КЧНР)-СН	0,1...0,2+0,1...0,2+0,5...1,5
	ЧСШ+ХК	0,1...0,25+0,05...0,2
	УПБ+СН	0,1...0,3+0,5...1,5

10.8-жадвалнинг давоми

	(ШСПК, ШСП -2М, СПД-м) +(НК, СН, ТНФ)	0,1...0,35+0,35+0,05...0,2
	(НЧК, КЧНР)+СН	0,1...0,15+0,5...1,5
Пластификацияловчи, ҳавони ютувчи ва қотишни секинлаштирувчи	ЛСТ+СНВ+(СН, НК)	0,1...0,2+0,005...0,03 0,5...1,5
Намланмайдиган ва қотишни секинлаштирувчи	(Г Ж-10, Г Ж-11, АМСР)+НК	0,1...0,2+0,5...1,5
Пластификацияловчи, газ ҳосил қилувчи ва қотишни секинлаштирувчи	ЛСТ+(ПГЭН, 136-41 136-157М)+СН	0,1...0,15+0,05...0,1+0,5...1,5
Ҳаво ютувчи ва қотишни секинлаштирувчи	СНВ+(СН, НК, ННХК)	0,005...0,025+0,5...1,5
Газ ҳосил қилувчи ва қотишни секинлаштирувчи	(ПГЭН, 136-41, 136-157М)+Н	0,05...0,1+0,5...1,5
Ҳаво ютувчи ва пўлатни занглашдан сақловчи	СНВ+(НН, ННК)	0,05...0,1+0,5...1,5
Пластификацияловчи, ҳаво ютувчи ва пўлат занглашдан сақловчи	ЛСТ+СНВ+НК	0,1...0,15+0,01...0,03 +0,5...1,5
Қотишни секинлаштирадиган ва мустаҳкамлик оширадиган	ЛСТ+(СА, ХЖ, НЖ, СЖ, НК)	0...0,25+0,05...2

10.9-жадвал

III гуруҳдаги комплекс қўшилмалар миқдори

Қўшилмалар таъсири	Комплекс қўшилмаларнинг шартли номлари	Қуруқ ҳолатдаги қўшилмалар миқдори цемент оғирлигига кўра % да
Арматуранинг занглашдан сақловчи ингибиторлар	НН+(ТБН, БХН, БХК)	1,8...2+0,2...0,5
Қуюқлангичнинг сусайтирувчи	ХК+(НН1, ХН1, ННК)	0,5...3+0,5...3
Қотишни сусайтирувчи арматуранинг занглашдан сақловчи ингибиторлар	ХК+(НН, ННК)	0,5...3+0,5...3

IV гуруҳдаги комплекс қўшилмалар – суперпластификаторлар асосида олинган модификациялар бетон хоссаларини ва тайёрлаш технологияларини тубдан яхшилайдди. Суперпластификаторлар бетон қоришмасини қотишини тезлатади ва тайёр конструкция олишга кетган вақтни 20...40% га қисқартиради, баъзи бир ҳолларда буғлаб қотиришга зарурият қолмайди.

10.10-жадвал

IV гуруҳдаги комплекс қўшилмалар миқдори

Қўшилмани таъсири	Комплекс қўшилмаларини шартли номлари	Қуруқ ҳолатдаги комплекс қўшилма миқдори, цемент оғирлигига кўра, %
Пластификация-ловчи ва ҳаво ютувчи	С-3+ЛСТ	0,3...0,45+0,...0,25
	10-03+ЛСТ	0,3...0,45+0,...0,25
	С-3+(ШСПК, ШСПК-2М, СПД-м, ЧСШ)	0,35...0,45+0,...0,25
	С-1+ЛСТ+ГКЖ-11	0,3...0,45+0,25+0,1...0,2
Пластификация-ловчи ва ҳаво ютувчи	С-3+(СНВ, КТП)	0,5...0,7+0,002...0,01
	10-03+(СНВ, КТП)	0,5...0,7+0,002...0,01
	С-3+ЧСШ+(СНВ, КТП)	0,35...0,45+0,...0,25+0,002...0,01
	10-03+ЛТС+(СНВ, ТП)	+0,35...0,45+0,...0,25+0,002...0,01
Пластификация-ловчи ва қотишини секинлаштирувчи	С-3+(СН, ННХК)	0,35...0,45+0,...0,25+0,002...0,01
	10-3+(СН, ННХК)	0,35...0,45+0,3...1,5
	С-3+(ЛТС, ЧСШ)+СН	0,35...0,45+0,...0,2+0,3...1,5
	10-3+ЛТС+(СН, НХ)	0,35...0,45+0,...0,2+0,3...1,5
Пластификация-ловчи, ҳаво ютувчи ва арматуранинг занглашдан сақловчи	С-3+СНВ+НН	0,5...0,7+0,002...0,001+0,5...1,5
	С-3+Г Ж-10+Б Х	0,3...0,45+0,1...0,2+0,3...0,5
	10-03+СНВ+СБН	0,5...0,7+0,002...0,001+0,2...0,5
	10-03+Г Ж-10+НН	0,3...0,45+0,1...0,2+0,5...1,5

Эслатма: Қавс ичида кўрсатилган компонентларнинг фақат биттаси қўлланилади.

Сўнги йилларда суперпластификаторлар асосида янги юқори самарали комплекс қўшилмалар тайёрланиб, цементли бетон ва қоришмалар тайёрлашда кўплаб ишлатилмоқда.

Реламикс. Полиметилнафталсульфат кислотасининг натрий тузлари ва чидамлиликини оширувчи пластификаторлар асосида олинган комплекс қўшилма. Қўшилма оч рангли, сувда эрувчан кукун ёки камида 32% ли жигаррангли сув эритмаси. Бундай қуйма бетон буюмларни буғлаб қотириш шарт эмас. Тавсия этилган миқдори цемент оғирлигига кўра 0,6–1%.

Линамикс. Полиметилнафталинсульфат кислотасининг натрий тузлари ва лигносульфатлар асосида бириктириб олинган комплекс қўшилма. Жигарранг, сувда эрувчан кукун ёки 32 % ли сув эритмаси ҳолатида ишлатилади. Тавсия этилган миқдори: цемент оғирлигига кўра 0,3...0,4%.

Дефомикс. Полиметилнафталинсульфат кислотасининг натрий тузлари билан кўпик сўндиргичлар асосидаги комплекс қўшилма. Жигарранг, сувда эрувчан кукун ёки 32% ли сув эритмаси ҳолатида ишлатилади. Бетонни қориштирганда ҳаво ютиши 0,8...1% гача камаяди. Қўшилма цемент оғирлигини 0,4...0,8% ини ташкил этади.

Монолит-2. У кукун ёки сув эритмаси ҳолатида ишлатиладиган қўшилма. Тавсия этилган миқдори: цемент оғирлигини 0,6...0,8% и ҳарорат 5°С бўлганда қўшилма 1,5 %, -6°С...-15°С бўлганда эса 3,5% миқдорда қўшиш мумкин.

ПФМ-НЛК. Пластификацияловчи, ҳаво ютувчи ва намланмайдиган компонентлар асосидаги комплекс қўшилма. Сувда эрувчан, жигаррангли кукун ёки 32% ли сув эритмаси ҳолатида ишлатилади. Миқдори цемент оғирлигини 0,3–0,7% ини ташкил этади.

Гексалит. Пластификацияловчи компонентлар билан қоришмани қотишини тезлатувчилар асосидаги комплекс қўшилма. Бир кунда бетон қоришмасини мустақамлиги 28 кунликка нисбатан 80 % ташкил этиши мумкин. Миқдори цемент оғирлигини 7,5% ини ташкил этади.

Биотех-Нм. Кукун суперпластификатор, бетон қотишини секинлаштирувчи ва музлашга чидамлилигини оширади, сув ўтказувчанлигини камайтирадиган кўп функцияли қўшилма. Тавсия этилган миқдори: цемент оғирлигини 1,5...2,5% ини ташкил этади.

С-3М-15. Натрий тузлари асосидаги комплекс қўшилма ҳарорати – 15°С бўлганда ҳам 1,15–2,5 % қўшилмали қоришмани тайёрлаш мумкин.

Универсал П-2. Жигаррангли кукун қўшилма ва пеностром ПБ-200 эса кўпиртирувчи, бетонни иссиқ буг билан қотириш шарт эмас.

Бетонни музлашга чидамлилиги ва сув ўтказмаслигини 1,5–2 марта ошади. Тавсия этилган миқдори: цемент оғирлигини 0,5...0,6% ини ташкил этади.

Алкилсульфат пастаси билан суяк елими. Кўпиртирувчи ва кўпикни сўнмаслигини таъминловчи икки компонентли синтетик қўшилма. 1 литр сувга иккита компонентдан тегишли равишда (90+40 г) қўшиб қўшилма тайёрланади.

СВМ «Вита»+КМЦ. Синтетик ювиш моддаси билан кўпикни сўнишини барқарорлаштирувчи икки компонентли кўпиртирувчи қўшилма. Қуруқ ҳолатдаги компонентларнинг 1 л сувга мўлжалланган миқдори (140+200)г.

Органик минерал қўшилмалар

Фаол минерал моддалар билан органик модификаторларни бирикишидан ҳосил бўлган комплекс эритмага органик минерал қўшилмалар деб аталади.

Органик-минерал қўшилмаларни ишлатилиши буюм ва конструкциялар ишлаб чиқариш саноатида катта бурилиш бўлди. Таркибида 12 та моддалар бирикмаси асосида олинган комплекс модификаторлар бетон таркибида янги бирикмалар ҳосил қилиб, унинг хоссаларини хартомонлама яхшилайдди.

Унинг афзаллиги: беон чидамлилиги ошади, мустаҳкамлилиги $R_{28}=120\text{МПа}$ гача кўтарилади. Бир кунлик мустаҳкамлилиги эса камида 25...30МПа га тенг; музлашга чидамлилиги – 400 цикл ва ундан юқори; сув ўтказмаслиги – W12 ва ундан юқори.

Қуруқ қурилиш қўшилмалари

Қуруқ қурилиш қўшилмаларини белгиланган тартиб билан технологик регламент бўйича стандарт талабларига мос равишда тайёрлаш керак. Уларни ишлатганда турига, намлигига ва тўкма зичлигига эътибор бериш керак. Қуруқ қурилиш қўшилмаси ранги бирхил бўлиши ва кўзга кўринадиган бегона қўшилмалар бўлмаслиги керак. Намлиги 0,1% дан ошмаслиги лозим.

10.11-жадвал

Ишлатилиши чегараланган қўшилмалар

Ишлатилишига кўра таъқиқланган қўшилма	Ишлатиш таъқиқла�ган буюмлар билан конструкциялар
1	2
ХК, ХЖ, НН, ХК, УПБ	1. Арматураси олдиндан тарангланган бетон буюм ва конструкциялар

10.11-жадвалнинг давоми

1	2
ХК, ХЖ, НН, ХК, УПБ, НК, ННК, НЖ	2. Бу ҳам, А400(қНЖЕ 2.03.11-85) навли пўлат арматура ишлатилган конструкциялар.
ХК, ХЖ	3. Диаметри 5 мм ва ундан кичик, олдиндан тарангланмаган темирбетон буюмлар билан конструкциялар
ХК, ХЖ, ННХК, СН, ТНФ, НК, ННК, НЖ; БХК БХН	— юзаси рух билан қопланган арматурали темирбетон
Х, ХЖ, СН, ТНФ, НН, НН1, БХ, БХН	— юзаси алюмин билан қопланган пўлат арматурали темирбетон
ХК, ХЖ	— зарарли газ таъсирида бўлган темирбетон конструкциялар
ХК, ХХ, СН, ТНФ, НН, НН, БХК, БХН, ТБН	— сув, нам ва зарарли газ таъсирида бўлган, реакцияга киришадиган кремнезём тўлдиргичли темирбетон конструкциялар
ХК, ХЖ, ННХК	— мутассил сув таъсирида ва электр зарядлари бор майдонлардаги темирбетон конструкциялар
ХК, ХЖ, ННХК, НК, НЖ, ННК	— сув буғи, сульфатли сувлар билан туз эритмалари ҳамда зарарли аччиқ ишқорлар таъсирида ишлатиладиган конструкциялар.

Эслатма: НЖ қўшилмасини буғлаб қотириладиган бетон ёки ишлатилиш даврида 70°C юқори муҳитда бўлган бетонларга қўллаш таъқиқланади.

10.12-жадвал

**ЛСТ қўшилмаси ишлатилган бетонларни иситиш билан
ишлов бериш режими**

Богловчининг тури	Бетонга қўйиладиган алоҳида талаблар	Бут камерасининг ишлаш режими	
		режим, соат	Энг юқори ҳарорат, °С
Портландцемент	Музлашга чидамлилиги 300 цикл ва ундан юқори ёки сув ўтказмаслиги 6 атм дан юқори	(3)+3+10+2	50
Портландцемент	Музлашга чидамлилиги 300 циклгача, сув ўтказмаслиги 4 атм гача	(2)+3+8+2	70

10.12-жадвалнинг давоми

Портландцемент	—	(2)+3+6+2	80...85
Шлак-пүщдолавл портландцемент	—	(2)+4+8+2	90...95

Куруқ қурилиш қўшилмаларидан тайёрланган қоришмаларнинг асосий хоссалари ЎзРСТ талабларига кўра текширилиши керак.

Жумладан қуюқлиги, сувни ушлаб қолиши, қуюқ ҳолатда чўкмаслиги, яроқлик муддати, ишлатилишида ҳаво-муҳит ҳарорати таъсирида таркибий ўзгармаслиги, қуюқ-сууюқлигига кўра қўшилмаларни 10.13-жадвалда ёритилган маркаларга бўлинади.

10.13-жадвал

Қуюқ-сууюқлигига кўра қўшилмаларнинг таъсири

Ёйилувчанлик маркаси	Қуюқ қўшилмали қоришмага конуснинг ботиши, см
Пк1	1 дан 4 гача бирикма
Пк2	4 дан 8 гача бирикма
Пк3	8 дан 12 гача бирикма
Пк4	12 дан 14 гача бирикма

Қоришманинг хилига қараб унинг қуюқ-сууюқлик даражаси 10.14-жадвалда берилган. Қўшилмали янгидан тайёрланган қуруқ қурилиш қоришмаларнинг сувни ушлаб туриш қобилияти: ғишт теришда — 93%, сувоқ ва пардозлашда — 95%, қоплашда — 3% дан кам бўлмоғи лозим.

Органик қўшилмалар билан янгидан тайёрланган қуруқ қурилиш қоришмаларнинг яроқлилиқ муддати 2 соатдан кам бўлмоғи лозим.

10.14-жадвал

Қоришманинг қуюқ-сууюқлик даражаси

Қоришманинг ишлатилиши	Қоришмаларнинг ёйилувчанлик маркаси, Пк	Қоришмага конуснинг ботиш чуқурлиги, см	
		ёзда	қишда
А. Деворбон ашёларни териш: — йирик бетон блоклар билан панелларни қуришда;	Пк2	7—8	5—7

10.14-жадвалнинг давоми

– йирик бўшлиқли гишт ва деворбоп тошлар билан девор қуришда;	Пк3	9–10	8–9
– оддий гишт, бетонли тошларни теришда;	Пк3	9–12	8–10
– қоришмани юқори босимдаги резина шланк билан узатишда	Пк4	13–14	12–13
Б. Сувоқ қилишда:			
– таркет;	Пк4	10–14	10–12
– механизациялар ёрдамида ва қўл билан суваш;	Пк3	10–12	8–10
– оддий лойли юзани суваш;	Пк3	8–11	8–9
– лойли юзани механизациялар ёрдамида ва қўл билан суваш	Пк3	8–10	8–9
В. Пардозлаш:			
– биринчи қатлам қора сувоқ;	Пк4	8–12	8–10
– механизациялар ёрдамида ва қўл билан пардоз қатлам;	Пк3	10–12	8–12
– пардозловчи охирги қатлам;	Пк3	9–11	8–9
– охирги қатламни механизациялар ёрдамида ва қўл билан яна пардоз бериш.	Пк3	9–11	8–9

Деворларни суваш учун органик қўшилмали қоришманинг ҳарорати 10.15-жадвалда ёритилган.

10.15-жадвал

Ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати, °С	Қўшилмали қоришма ҳарорати, °С дан юқори			
	оддий гишт		тошлар	
Минус 10 гача	10	10	10	15
Минус 10 дан минус 20 гача	10	15	15	20
Минус 20 дан паст	15	20	20	25

Куруқ қурилиш қоришмаларнинг музлашга чидамлилиқ маркази куйидагича: Муз10, Муз15, Муз25, Муз35, Муз100, Муз150, Муз200.

Қоришманинг асос билан ёпишиш мустаҳкамлиги 0,30МПа, сувоқ ва пардоз қатламининг ёпишиш мустаҳкамлиги 0,35МПа, охир-

ги сувоқ қатламининг ёпишиш мустаҳкамлиги 0,40МПа дан кам бўлмаслиги лозим.

Қуруқ қурилиш қоришмалар учун ишлатиладиган ашёларга қўйиладиган талаблар стандартлар талабларига мос келиши керак.



Тошкент шаҳридаги рус проваслав черкови.

Умумий тушунчалар

Ёғоч ашёларнинг афзалликлари маълум, аммо улар бир қатор камчиликларга эга. Шу сабабли уларни ишлатишдан аввал уларнинг чидамлилигини ошириш чоралари кўрилади. Ёғочга антисептиклар, антипиренлар, смолалар шимдирилганда унинг табиий хоссалари ўзгаради. Шу йўл билан мустаҳкам, пишиқ, биологик таъсирларга ҳамда ҳароратга чидамли ва муҳим технологик хоссаларга эга бўлган қурилиш ашёлар олиш мумкин.

Ёғоч жинслар асосан икки гуруҳга бўлинади: **игна баргли** ва **япроқли**.

Игна баргли ёғоч жинслар

Қурилишда ишлатиладиган ёғоч ашёларнинг асосий қисми игна баргли жинслардир.

Қарағай қандай тупроқли ерда ўсганлигига қараб икки хил бўлади: биринчиси қум тупроқли ерда ўсган дарахтнинг ёғочли қисми майда қатламли бўлиб, жуда зич, пишиқ ва сарғиш-қизил рангда қаттиқ бўлади, иккинчиси паст текисликдаги ўсадиган ёғочли қисми сарғиш, йирик ҳужайрали ва енгил бўлади. Қалин дарахтзорда ўсган қарағайнинг танаси тўғри ва кам шохли бўлади. Унда смола кўп бўлганлиги сабабли тез чиримайди ва нам таъсирига чидамли бўлади. Қарағай ёғочи қурилишнинг деярли ҳамма жойларида ишлатилади. Қарағай 350–500 йил яшайди.

Арча — ёғочлиги тўла пишган, оқ сарғиш ёки оқ қизғиш (ботқоқликларда ўсадиган тури) дарахт. Арча танаси тўғри, цилиндрсимон, аммо кўп шохли бўлади. Уни ёриш осон, қарағайга қараганда кам смолали, шунинг учун нам таъсирида тез чирийди. Қуруқ жойда ишлатиладиган арча ёғочи жуда узоқ вақт чиримай сақланади. Арча 350 йил яшайди. 80–150 йиллик арчалари қурилиш учун энг яхши ашёдир.

Тилоғоч — катта мағзли, қўнғир-қизғиш рангли, ёғоч қатламининг юпқалиги ва ўзагининг ранги билан тубдан ажралиб туради. Тилоғоч ёғочи кўп қатламли, пишиқ, оғир ва қаттиқ, нам ёки сув таъсирига чидамли ашё ҳисобланади. Унда смола кўп бўлганидан кемирувчилардан шикастланмайди. Тилоғоч гидротехник ва ер ости

иншоотлари қуришда кенг ишлатиладиган ашёдир. Тилоғоч дарахтлар ичида энг тез ўсувчи, танаси тўғри, кам шохли жинс. Сувда кўп вақт сақланган тилоғоч ёғочи янада пишиқланади. Тилоғоч ёғочининг кўриниши тангенциал кесими бўйича бирмунча чиройли бўлса ҳам мебел саноатида кам ишлатилади. Бунга сабаб, унинг қаттиқлиги ҳамда таркибида смола кўплигидир.

Кедр — катта мағзли жинс. Кедр ёғочи оқ сарғиш, ўзаги эса сариқ-қизғиш рангларда бўлиши мумкин, йиллик қатлами юпқа, ўзи юмшоқ, аммо, етарли даражада пишиқдир. Кедр танаси тўғри ва узун. У 600–700 йил яшайди. Сифатига кўра кедр ёғочи қарағайга яқин туради. Қурилишда хода ва тилинган тахта ҳолида ва дурадгорликда ҳам кўп ишлатилади.

Пихта — мағзсиз ва кам смолали жинс. Унинг ёғочи қора қарағайнинг ёғочи сингари ғовак, енгил ва осон синувчан, сифати эса қора қарағайникидан пастроқ бўлади. Пихта кам смолали бўлганлигидан бошқа игнабаргли дарахтларга қараганда тезроқ чирийди. Пихта хода ва тилинган тахта ҳолида ишлатилади.

Баргли ёғоч жинслар

Баргли ёғоч жинслар дурадгорлик буюмлари, фанс-ра, паркет, мебель ва шу кабилар учун ишлатилади.

Эман — жуда қаттиқ, пишиқ, оғир ва чиройли бўлиб, кўнғир ёки сарғиш рангда бўлади. Эман ёғочи 60–80°C ҳароратда қури-тилганда, унинг ҳажми бирмунча кичрайдиган, яъни киришади. Натижада, эмандан ишланган буюмда дарзлар ҳосил бўлади. Сувда кўп вақт турган эман ёғочи жуда қаттиқ бўлиб қолади. Бунга сабаб эмандаги тери ошлайдиган кислоталар темир оксидлари билан бирикиб, сувга чидамли ашё бўлиши ва унинг ёғоч юзасини қорайтиришидир. Техник хоссалари яхши бўлганлиги, чидамлилиги сабабли эман кўприклар, гидротехник иншоотлар қуришда кенг ишлатилади. Эман ёғочининг радиал ва тангенциал кесими жуда чиройли. Эман паркет, бочка тахтаси, фанер, мебел тайёрлаш ва пардозлашда ишлатилади.

Қайрағоч — ўзаги оч кўнғир ёки кулранг кўнғир, заболони кенг, оч сариқ ёғоч жинсдир. Қайрағоч тахтаси зарбга яхши қаршилик қилади. Ўзи оғир, пишиқ, бир оз эгилувчан, қаттиқлиги ўртача ашё. Айниқса, сувда ўз пишиқлигини яхши сақлайди, очиқ ҳавода, нам шароитда эса тез чирийди. Қайрағоч гидротехник иншоотларда кўплаб ишлатилади.

Оқ қайин — баргли дарахтлар ичида энг кўп тарқалгандир. Унинг ёғочи қаттиқ ва пишиқ. Лекин, танасининг эгрилиги ва турли замбуруғлар таъсирига чидамсиз бўлганлиги сабабли айрим буюмларга яроқсиздир. У фанера ишлаб чиқариш саноатида кўп ишлатилади.

Оқ қайин пўстлоғининг оқлиги унда смолали моддалар борлигини билдиради. Шунинг учун пўстлоғи шилинмаган оқ қайин танасидан нам ўтмайди, унга емирувчилар зарар етказмайди. Агар оқ қайин ёғочи чирий бошлаган бўлса, унинг ранги ўзгаради.

Қора қайин — қизил, сарғиш рангларнинг турли тусларида учрайдиган жинс. Оқ қайин дарахтида бундай туслар бўлмайди. Ҳар томонлама кесганда ҳам қора қайинда йиллик қатламлар, ўзак нурлари яхши кўриниб туради. Қора қайиннинг радиал кесими жуда чиройли, пишиқ, аммо нам ва ҳароратлар таъсирига чидамсиздир. Қора қайин ёғочи асосан мебель ва фанера ишлаб чиқариш саноатида ишлатилади, ундан паркет ва ўқув асбоблари ишланади.

Ёғочнинг хоссалари

Иқлим шароити ўртача бўлган жойларда ўсган дарахтлар одатда бир хил рангда (оқ сарғишдан жигар ранггача) бўлади.

Қарағай, тилоғоч, эман ва шунга ўхшаш дарахтлар ўзагининг ранги ёғочидан тубдан ажралиб туради. Айрим ҳолларда ёғочда пайдо бўладиган ғайри табиий ранглар, яъни рангли доғлар ёки қатламлар унда замбуруғ касаллиги бошланаётганлигидан дарак беради.

Янги кесилган дарахтда намлик миқдори 35 дан 40% гача бўлиши мумкин. Сувга тўла тўйинган ҳолатидаги намлиги 200% дан ошмайди. Сунъий ёки табиий усулда қуритилган ёғочда эркин ҳолатидаги сув 12—15% дан ошмайди.

Ёғочдаги ғоваклар унинг умумий ҳажмининг 35—80% ини ташкил этади. Кўп ғовакли ёғоч жинслари таркибида сув миқдори кўп бўлади. Масалан, ҳажмий оғирлиги 400 кг/м^3 бўлган арчада ғоваклар ҳажми 65—70% бўлса, эманда 40—45% ни ташкил этади. Чунки, у зич ва оғир, ҳажмий оғирлиги эса $700—750 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Ёғоч жинсларининг физик-механик хоссалари 11.1-жадвалда келтирилган.

11.1-жадвал

Ёғочнинг физик-механик хоссалари (намлиги 12%)

Жинси	Ўртача зичлиги, кг/м^3	Мустаҳкамлик кўрсаткичлари, МПа				
		толалар бўйича сиқилишга	эгилишга	толалар бўйича чўзилишга	эзилишга	
					радиаль йўналишда	тангенциал йўналишда
Тилоғоч	680	52	97	129	11,5	12,5
Қарағай	530	44	79	115	7	7,5

11.1-жадвалнинг давоми

Арча	460	42	77,5	122	5	5
Кедр	440	35	64,5	78	5,5	6
Пихта	390	33	58,5	84	6	6,5
Эман	720	52	94	129	8,5	10,5
Қайрағоч	650	46	94	129	10	13
Оқ қайин	640	45	100	120	8,5	11
Қора қайин	540	39	68	116	7	8
Осина	500	37	77	111	6	8

Ёғоч намлигини тажрибхона шароитида аниқлаганда кўп вақт талаб этади, шу билан бирга, тайёр буюмларнинг намлигини аниқлаш қийин.

Ёғоч буюмлар, тахта ва тўсинларнинг намлигини аниқлашда янги усулларни қўллаш мумкин. Маълумки, ёғочнинг электр ўтказувчанлиги унинг намлигига боғлиқ бўлади. Электр нам ўлчагичнинг ишлаш принципи ана шунга асосланган.

Электр нам ўлчагич асбоби ёрдамида намлиги 7 дан 30% гача бўлган ёғоч буюмларнигина аниқлаш мумкин.

Намлик даражасига кўра ёғоч қуйидаги хилларга бўлинади: сувга тўла тўйинган намлиги 35% дан кўп бўлган янги кесилган ёғоч; намлиги 15–20% бўлган ҳавойи – қуруқ ёғоч; намлиги 8–10% бўлган хона қуруқлигидаги ёғоч.

Давлат стандартларига кўра қурилишда намлиги 12% дан ошмайдиган ёғоч ишлатилади. Ёғоч бир меъёрда қуритилганда иссиқлик унинг толалари бўйлаб берилса, нам тез буғланиб, ёғоч тез қуриydi. Кўп ёғоч турларининг ҳавойи қуруқ ҳолатдаги табиий зичлиги бирдан кичик бўлади. Ҳажмий оғирлигига кўра барча ёғочларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: ҳажмий оғирлиги енгил 450–650 кг/м³ (кедр, пихта, арча, аргувон, қарағай, тоғ терак ва ҳ.к.); ўртача – 650–750 кг/м³ (акас, оқ қайин, қора қайин, дуб, нок, каштан, тилоғоч, заранг, шумтол); оғир – 760–1280 кг/м³ (хурмо, граб, шамшод, pista дарахти, қора дарахт).

Ҳажмий оғирлик кўрсаткичи орқали ёғочнинг физик-механик хоссалари тўғрисида тушунча олиш мумкин. Ёғочнинг ҳажмий оғирлиги қанча кичик бўлса, у серғовак бўлиб, унча пишиқ бўлмайди. Ҳажмий оғирлик катта бўлганда бунинг акси бўлади.

Ёғоч қуриганда **кичрайиш** (киришиш) ва **тоб ташлаш** хоссаларига эга.

Янги кесилган дарахт турғун вазнгача қуритилса, унинг ҳажми ёки тўла киришиши ҳар хил жинслар учун 8,5 дан 19% гача ўзгариши мумкин.

Ёғоч ҳамма томони бўйлаб бир хилда киришмайди. Қайси жинсли ёғоч бўлмасин у толалари бўйлаб энг кам яъни, метрга 1 мм (0,1–0,4%) тангенциал кесими бўйлаб, энг кўп (6–12%) киришади. Бир меъёрга ва секин қурилган ёғоч бутун ҳажми бўйлаб бир хилда киришади.

Тасвир (текстура) — ёғочнинг ҳар хил йўналишда кесилган юзасининг чиройи. Ёғоч юзасини силлиқлаб кейин, лок суртилса, унинг тасвири янада очилади. Чириш жараёни бошланган ёғочда, унинг ялтироқлиги ва тасвири йўқола боради.

Ёғоч ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси икки кўрсаткич: толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг сиқилиш билан ифодаланади (11.2-жадвал).

Ёғочнинг жинсига кўра статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси 11.3-жадвалда келтирилган.

Ёғочларнинг мих ушлашлик қобилияти 11.4-жадвалда келтирилган. Таққослаш учун энг мустаҳкам граб жинсининг мих ўшлашлик қобилияти 100 деб олинган.

11.2-жадвал

Ёғочларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси

Дарахтнинг жинси	Ҳажмий киришиш, %	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см ² (0,1 МПа)		
		Толалар бўйлаб	Толаларига кўндаланг	
			Раднал	Тангенциал
Қарағай	0.44	600–750	120–130	60–67
Арча	0.43	565	70–75	55–58
Эман	0.43	750–760	115–120	170–175
Қора қайин	0.47	445	103	135

11.3-жадвал

Ёғочнинг жинсига кўра статик эгилишга мустаҳкамлиги

Дарахт жинси	Ҳажмий оғирлик, кг/м ³	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кгс/см ²
Қарағай	500–570	790
Эман	700–770	840
Оқ қайин	600–650	860
Арча	450–475	700
Терак	400–430	740
Тилоғоч	560–570	920

Ёғочларнинг мих ушлашлик қobiliяти

Дарахт жинси	Ҳажмий оғирлик, кг/м ³	Михни тортгандаги қаршилиги, кг	
		Радиял	Тангенциал
Грав	700–720	100	89
Оқ қайин	600–660	92	65
Эман	660–700	75	64
Қарағай	550–600	63	42
Арча	400–410	44	29
Терак	340–400	37	28

Ёғоч ашёларнинг хиллари

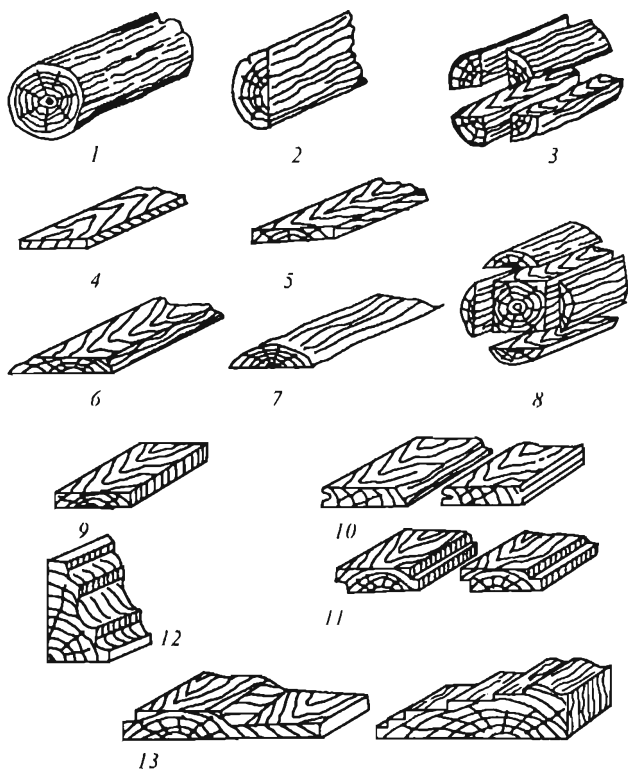
Қурилишда ишлатиладиган ёғоч ашёлар 2 турга тилинган ва тилинмаган бўлинади.

Ўз навбатида улар хари ва ходага бўлинади. Учининг диаметри 14 см ва бундан катта бўлган, ҳамда ҳар икки сантиметрдан кейин бир текисда йўғонлашиб борадиган тилинмаган ёғочлар хари деб аталади (11.1-расм). Агар тилинмаган ёғоч учининг диаметри 14 см дан кам бўлса, у ҳолда хода (диаметри 8–11 см) ёки ходачалар (диаметри 3–7 см) деб аталади.

Хариларнинг узунлиги Давлат стандартларига мувофиқ, 3–9 метр атрофида бўлади. Лекин, қурилишда ўртача 4–7 метр узунликдаги харилар кўпроқ ишлатилади. Уларнинг диаметри тубидан учига қараб ҳар 1 метрда 1 см дан 1,5 см гача камайиб боради. Тилинган ёғочлар олишда, ҳар метрда 1,5 см дан кўпроқ ингичкалашган харилар яроқсиздир. Чунки, тахта тилишда уларнинг кўп қисми чиқитга чиқиб кетади.

Тилинмаган ёғочлар сифатига кўра сортларга бўлинади. Биринчи сортга юқори сифатли харилар киради. Бундай харилардан биноларнинг оғирлик кучи таъсир этувчи конструкциялар, дурадгорлик ва мебел буюмлари тайёрланади. Иккинчи сортга айрим нуқсонлари бўлган, аммо замбуруғ билан касалланмаган харилар киради. Бу сортдаги ёғочлар куч таъсирида ишлайдиган конструкциялар, қолиплар ва шунга ўхшашларни тайёрлашга кетади. Учинчи сорт хариларда нуқсонлар кўп бўлади, лекин чириш касаллиги бўлмаслиги керак. Бундай ёғочлар эса бино ва иншоотларнинг иккинчи даражали қисмлари сифатида, ёғоч бинолар қуришда ва шу кабиларда ишлатилади.

Хари тўрт томонидан арраланса, тўғри тўртбурчак ёки квадрат кесимли тоза кесилган **брус** ҳосил бўлади. Бруслар кесимининг ўлчами 100–220 мм чегарасида белгиланади.



11.1-расм. Курилишда ишлатиладиган ёғоч хиллари:

1 – курилишбоп хари, 2 – ярим хари, 3 – чорак хари, 4, 5 – тилинган тахта, 6 – тилинмаган тахта, 7 – горбиль, 8 – брус, 9 – ҳар томони тилинган тоза тахта, 10 – шпунтли тахта, 11 – часпак, 12 – плинтус, 13 – зипа тутқичи.

Курилишда асосан **устунлар** сифатида квадрат кесимли бруслар томбоп ёпма тўсинлар, стропила тўсинлар ва тўртбурчак кесимли бруслар ишлатилади.

Кўпинча, кўндаланг кесими тўғри тўртбурчакли тоза қирқилган брус ҳосил қилишга зарурат бўлмайди. Ёғочни тежаш мақсадида харининг тўрт томони чала арраланиб, юмалоқ қиррали брус ҳосил қилинади. Фақатгина икки томони арраланган хари икки кандли брус деб аталади.

Курилиш учун узунлиги 1 дан 7 м гача, эни 120 дан 300 мм гача ва қалинлиги 110 дан 225 мм гача бўлган бруслар яроқли ҳисобланади.

Ёғоч ашёларнинг қурилишда энг кўп ишлатиладиган хили — **тахтадир**. Тахта деганда эни қалинлигидан уч марта ортиқ бўлган ёғочни тушуниш лозим.

Тахталарнинг ўлчамлари стандартлаштирилган. Тахтанинг эни 80 дан 300 мм гача бўлади. Улар қалинлиги жиҳатдан икки хил: юпқа ва қалин хилларга бўлинади. Юпқа тахталарнинг қалинлиги 8, 16, 19 ва 25 мм, қалин тахталарники эса 40, 50, 60 ва 100 мм бўлади.

Қурилишда олдиндан йўниб тайёрлаб қўйилган ёғоч элементлардан, полбоп шпунтли тахталар, часпақлар, полнинг деворга туташган бурчагига қоқиладиган плинтуслар ва зинапоя тутқичи, каби ярим фабрикат буюмлар кенг ишлатилмоқда. Йўнилган тахталар кўндаланг кесимнинг шаклига кўра: тўғри тўртбурчакли (рандалангандан кейин ҳам ўзининг аввалги шакли ўзгармайди) ва шпунтли хилларга бўлинади.

Шпунтли тахталар пол учун, деворларни қоплаш ва пардеворлар қуриш учун ишлатилади. Бундай тахталар рандаланган бўлиб, уларнинг бир четида шпунт (ариқча), иккинчи четида чизиги бўлади. Шу туфайли, уларни бир-бирига зич қилиб бирлаштириш мумкин.

Часпақлар девор сувоғи билан эшик кесакисининг бир-бирига туташган жойини беркитиб туриш учун, шунингдек, ёғоч уйларда дераза ҳамда эшик ўринларига шакл бериш учун ишлатилади.

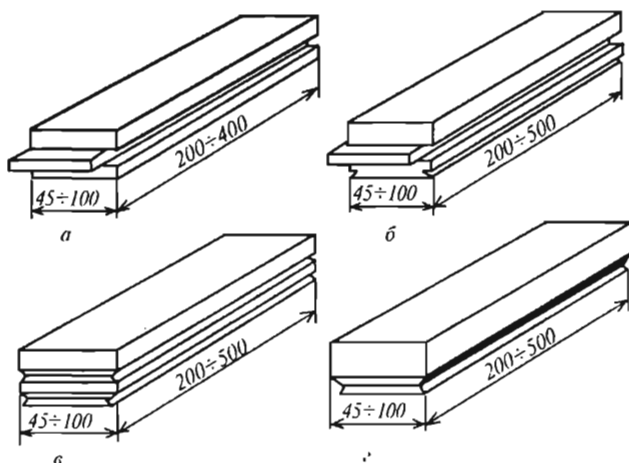
Плинтус полнинг девор билан туташган жойини беркитиб туради. Зина панжаранинг юқориги томонига ҳар хил кесимли тутқичлар маҳкамланади.

Ёғоч ашёлар жуда ссроб бўлган жойларда ёғоч тахталардан иморат томларини ёпишда ҳам фойдаланилади. Бунинг учун буйи 50–70 см, эни 8–15 см ва қалинлиги 0,3 см келадиған пластинкалар ҳамда гонт тайёрланади. Улар учун қаттиқлиги ўртача бўлган ёғоч ишлатилади.

Ҳозирги кунда қурилишда **паркет поллар** кўп ишлатилмоқда. Уларнинг кўриниши 11.2...11.6-расмларда келтирилган. Паркет пол асосга (муҳофазаловчи қатлам — мастика ва ДСП) елим билан ёпиштирилади ва юза қисми лок билан қопланади.

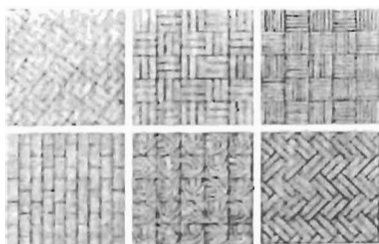


11.2-расм. Паркет полнинг кесим кўриниши:
1 — лок қоплама, 2 — паркет, 3 — елим, 4 — ДСП,
5 — мастика, 6 — асос.

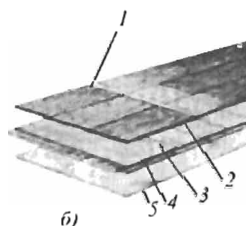


11.3-расм. Сунъий паркет планкалари:

а, б – П1 тури; в, г – П2 тури.



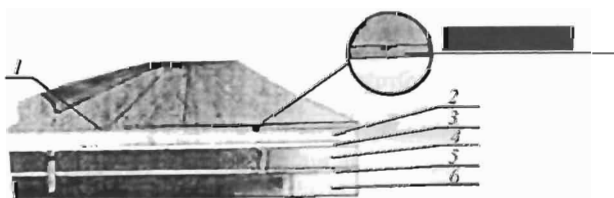
а)



б)

11.4-расм. Паркет шит турлари:

а – тўртбурчак шакли, б – кесими. 1 – локланган паркет, 2 – елим, 3 – гипсбетон, 4 – битум бўтқа; 5 – асос.



11.5-расм. Паркет полнинг кесими:

1 – лок қатлами, 2 – паркет, 3 – елим, 4 – ДСтП, 5 – мастика, 6 – асос.

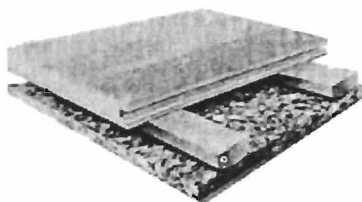
Паркетнинг турларига – сунъий паркет (11.3-расм), паркет шит (11.4-расм), мозайкали паркетлар киради.

Сунъий паркет – турли ёғочдан тайёрланган, узунлиги 45–50 см, эни 4,5–10 см ва қалинлиги 1,2; 1,7; 2,0 см келадиган тахтачадир.

Қурилишда паркет шитлар ҳам кўп ишлатилади. Паркет шитнинг ПШ-1, ПШ-2, ПШ-3 ва ПШ-4 турлари мавжуд. Масалан ПШ-3 паркет шитнинг ўлчами 400х400х30 мм бўлади. Паркет шит донали паркетларни сувга чидамли елим билан ёпиштирилиб ҳосил қилинади.

Ҳозирги мозайкали-гулли паркетлар ҳам ишлатилмоқда. Уларнинг ўлчамлари: эни 15 см ва узунлиги 300 см гача бўлган юпқа паркет тахталар ва қаттиқ қоғозга ёпиштирилган йиғма мозайка паркетлари ишлатилмоқда.

Полбоп ламинат тахта – ПЛТ ёғоч толали карбамид смоласи билан қориштириб зичланган тахта (ДВП) юзасига ламинат листи ёпиштирилган тури. Ўзбекистонда қўшма корхона «МЕБЕЛ» ишлаб чиқаради (11.6-расм). Полбоп ламинат тахта икки хил ўлчамда чиқазилади: узунлиги П1-1216 мм, П2-1216 мм, эни – 200 мм, қалинлиги – П1-8 мм, П2-10 мм, юзаси 0,24 м². ПЛТнинг физик-механик хоссалари қуйдаги 11.5-жадвалда келтирилган.



11.6-расм. Паркет планкалари.

11.5-жадвал

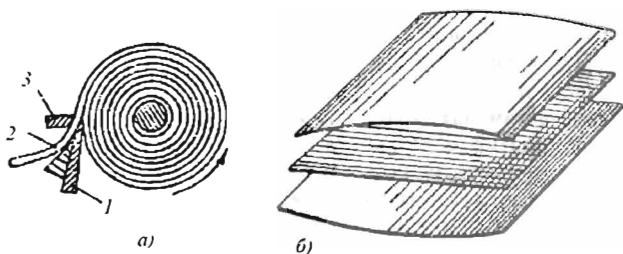
ПЛТнинг физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар	Қиймати
Қирраларнинг параллеллик фарқи, мм	1,5
Зичлиги, кг/м ³	850–1100
Эғалишдаги мустаҳкамлиги, МПа: Қалинлиги 8 мм Қалинлиги 10 мм	33 40
Юқори қатламни (ламинат) шийини 24 соатда, %	10
Намлиги, % Юқори қатламин қуйи қатламин	4 10
Сув шимувчанлиги 24 соатда, % юқори ламинат қатламин	7
Чўзилишга мустаҳкамлиги, МПа	0,3
Ламинат қатламинин ДСП билан ёпишиш даражаси	3 балл

Фанерлар юпқа ёғоч қатламлари толаларини бир-бирига тик қўйиб, елим билан ёпиштириб тайёрланади. Бу қатламлар юқори сифатли, танаси тўғри бўлган қайин, зирк дарахти, терак, ҳамда қарағайдан ишланади.

Махсус станокларнинг кенг ва жуда ўткир пичоғи ёрдамида айланиб турувчи харидан юпқа қатлам — фанер шпони шилинади (11.7-расм).

Фанернинг ўлчамлари: 72,5x183 см, қалинлиги 0,15—1,2 см бўлади. Фанер тайёрлашда ишлатиладиган елим хоссаларига қараб, у сувга чидамсиз ва сувга чидамли хилларга бўлинади. Сувга чидамли фанер қайин дарахтни шпонидан тайёрланади, бундай фанернинг шпонлари махсус синтетик смолалардан (формальдегид, карбомид ва ҳоказолардан) олинган елимлар билан ёпиштирилади ва 7, 9 ҳамда 11 қатлам бўлади.



11.7-расм. Ёғочни қатламларга ажратиб тилиш (а) ва уларни ўзаро ёпиштириб (б) фанера тайёрлаш:
1 — пичоқ; 2 — шпон; 3 — сиқиб турувчи мослама.

Оқ қайин ёғочидан шилинган шпонларни бакелит елими билан ёпиштириб фанерлар олинади. Бундай фанерлар тайёрлашда елимнинг қандай смоладан ишланганлигига кўра БФС (спиртда эрувчан смолалардан), БФВ-1 (спиртда ва сувда эрувчан смолалардан) ва БФВ-2 (сувда эрувчан смолалардан) сингари маркаларга бўлинади. Бакелит билан ёпиштирилган фанер жуда мустаҳкам, зарарли муҳитга чидамли бўлади. Фанерларни ўзаро ёпиштириб, елимланган конструктив элементлар тайёрланади.

Елимланган — «UniPan» ёғоч қўштаврили тўсинлар юқори мустаҳкам қилиб ёпиштириладиган синтетик елимлар воситасида тахталар ўзаро зичлаб ёпиштирилади. Асосан бино чердак тўсинлари, қаватлараро тўсин ва девор синч устунлари сифатида ишлатилади.

Елимланган ёғоч тўсинлардаги шартли белгилар қуйидагича: тўсиннинг номи — «UniPan», томбоп тўсин — БП, бўялгани — П, биомуҳофазалангани — БЗ, ёнғинга чидамли — ЗВ, тўсиннинг баландлиги 210, 252, 290, эни 90, узунлиги 4000, 5000 ва 6000мм,

стандарт номери КСт 64-22254758-02:2009. ГОСТ талабига кўра елимланган ёғоч конструкциялар қуйидаги кўрсаткичларда бўлиши керак:

— ишлатиладиган ёғоч тахта игна баргли 2 навадан юқори бўлмаслиги;

— дарз чуқурлиги 50 мм дан кам;

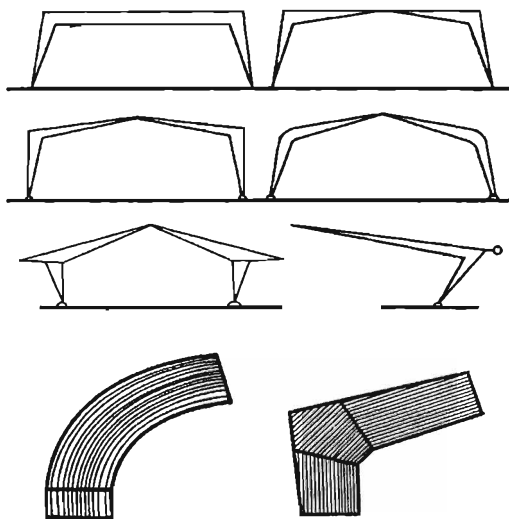
— кўз, чириш аломатлари бўлмаслиги;

— намлиги 12% дан ошмаслиги;

— чидамлилиги 50 йилдан кам бўлмаслиги.

Ўрта Осиёда ёғочдан қурилган синч деворлар биноларнинг мустаҳкамлигини оширади, иссиқликни сақловчи ашёлар билан тўлғизилади. Бундай бинолар асосан бир ёки икки қаватли биноларни қуришда кенг ишлатилади.

Елимланган ёғоч-тахталар саноат, транспорт, савдо, спорт ва бошқа турдаги иншоотларнинг том конструкцияларида тайёрлаб ишлатилмоқда. Елимланган ёғоч томларнинг турлари қуйидаги 11.8-расмда кўрсатилган.



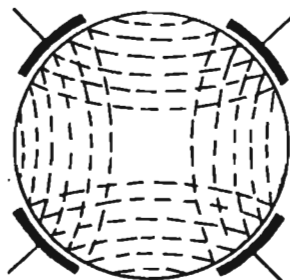
11.8-расм. Елимланган ёғоч томларнинг турлари.

Ёғочнинг чидамлилигини ошириш усуллари. Ёғоч буюмлар ва конструкцияларнинг чидамлилигини оширишнинг осон ва арзон усули — **қуритишдир**.

Ўзбекистон шароитида аксарият ёғоч ашёлар **очиқ ҳавода қурилади**. Бунинг учун кесилган дарахтлар навига ва катта-кичиклигига қараб ажратилади ва тоза, қуруқ жойга, орасидан шамол ўтиб турадиган қилиб тўғри штабеллар тарзида тахланади.

Табиий усулда қуритишга кўп вақт кетади. Игна баргли ва ясси баргли дарахтлар қалинлигига ва сортига кўра 1–2 йил давомида қурийди. Умуман, ёғоч ашёларнинг очиқ ҳавода ҳар бир сантиметр қалинлигининг қуриши учун ўрта ҳисобда 1 йил, Ўзбекистон шароитида эса 6–7 ой кетади.

Сунъий қуритиш усулида ёғоч ашёлари камераларга киритилади ва иссиқ ҳаво ёки юқори частотали ток ёрдамида қурилади (11.9-расм).



11.9-расм. Ёғочни юқори частотали ток ёрдамида қуритиш.

Ёғочни юқори частотали **ток билан қуритиш** учун 2, 4 ёки 6 та тўрсимон электродлар ёғоч сиртига ўрнатилади ва генератордан ток юборилади. Ўзгарувчан ток ёғоч танасига ўтиб, иссиқлик энергиясига айланади ва уни қурилади. Бу усулнинг юқоридагилардан афзаллиги шундаки, бунда ёғоч тез ва бир меъёردа жуда сифатли бўлиб қурийди. Унда ёрилиш, буралиш каби нуқсонлар пайдо бўлмайди.

Юқорида айtilган усуллар билан қурилган ёғочдан тайёрланган буюмлар бўялади ёки уларга иситилган алиф мойи **шимдирилади**.

Ёғочда **чириш касалликларини** тўғдирувчи замбуруғларни заҳарлаб уни чидамлилигини ошириш қуйидаги антисептик моддалар ишлатилади.

Натрий фторид — оқ рангли кукунсимон, сувда эриши қийин бўлган ҳидсиз моддадир. Натрий фторид 3 ва 4,5 фоизли эритма сифатида бинонинг ички қисмига ишлатиладиган ёғоч конструкцияларни шимдиришда ишлатилади.

Кремний кукун. Хоссаларига кўра у фторли натрийга ўхшайди. Шу сабабли улар 1:3 нисбатда аралаштирилади ва иссиқ сувда эри-

тилиб ёғоч буюмларга шимдиришда, ёғоч сиртига суриш учун кетадиган силикат пасталар тайёрлашда ишлатилади.

Мис купороси $\text{SiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — оддий оқ рангли, замбуруғлардан муҳофаза қилишда энг яхши антисептик модда ҳисобланади. Мис купоросини 28–30°C ли сувда эритиб, 10% ли эритма тайёрланади. Динитрофенолат натрий сувда эритилган ҳолатда ишлатилади.

Динитрофенолат натрий эритмаси суртилган ёғоч сариқ рангга айланади. У ёғоч конструкцияларда темир қисмларни ҳам занглашдан сақлайди.

Ёғочнинг қуриши натижасида чизиқли ва ҳажмий киришишини аниқлаш

Ёғоч қуриганда кичрайиш ва тоб ташлаш хоссасига эга. Ёғоч толалари сувга тўйинган (ёғоч намлиги 20–28% га камайганда) ҳолатидан тамоман қуруқ ҳолатга ўтганда, унинг ўлчамлари қисқаради. Ёғоч ҳужайраларидаги ва ҳужайралар орасидаги намнинг йўқолиши ҳужайра найчалари, толалари ва пардаларини ўзаро яқинлаштиради, натижада ёғочнинг умумий ҳажми кичраяди (яъни киришади).

Янги кесилган дарахт тургун массага қадар қуритилса, унинг ҳажми ёки тўла киришиши ҳар хил жинслар учун 8,5 дан 19% гача бўлади. Оғир ва қаттиқ ёғоч жинсларининг киришиш кўрсаткичлари енгил ва юмшоқ жинсларга нисбатан кўп бўлади.

Турли жинсли ёғочлар учун ҳажмий киришиш коэффициенти 0,2 дан 0,75% гача бўлади. Ёғоч ҳамма томони бўйлаб бир хилда киришмайди. Қандай жинсли ёғоч бўлмасин у толалари бўйлаб энг кам (0,1–0,4%), тангенциал кесими бўйлаб энг кўп (6–12%) киришади.

Бир меъёрда ва секин қуритилган ёғоч бутун ҳажми бўйлаб бир хилда кичраяди; бунда ёриқлар сони ҳам анча кам бўлади.

Асбоб-ускуналар: техник тарози, тарози тошлари, қуритиш шкафи, штангенциркуль, ёғоч намуна.

Таъриба тартиби. Ёғочнинг чизиқли ва ҳажмий киришиш кўрсаткичини топиш учун, яхшилаб рандаланган рейкадан томонлари 30x30x10 см ли тўтти бурчакли намуна аррланади. Тайёрланган 5 та, намуналарнинг сиртига ўзаро тик чизиқ қалам билан чизилади ва бу чизиқларнинг ўлчамлари тангенциал (а) ва радиал (б) кесими бўйлаб 0,01 мм аниқликда ўлчанади.

Кейин намуналар олдиндан тортилган 5 та тунука идишга биттадан солинади ва уларни ёрилиб кетмаслиги учун аввал 30°C ҳароратда тургун массагача, кейин 105°C ҳароратда қуритиш шкафида обдон қурилади. Кейин намуналарнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида

тортилади ва a , b , l (қалинлиги, эни, узунлиги) томонлари яна ўлчанади. Ёғочнинг тангенциал, радиал кесими бўйлаб қанчага киришганлиги қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$U_T = ((a - a_1) / a_1) \cdot 100\% \quad U_r = ((b - b_1) / b_1) \cdot 100\%.$$

Ёғоч намуналарнинг ҳажмий киришишини аниқлашда қуйидаги формула қўлланилади.

$$W_x = ((V - V_1) / V_1) \cdot 100\%,$$

бу ерда: a , b — ёғоч намунанинг табиий нам ҳолатдаги унинг юзасига чизилган ўзаро тик чизиқлар ўлчамл, мм; a_1 , b_1 — бу ҳам, турғун массагача қуритилгандан кейин, мм; V — намунанинг табиий нам ҳолатдаги ҳажми a , b , l , мм³; V_1 — бу ҳам, турғун массагача қуритилгандан кейин, a , b , l , мм³.

Ёғочнинг чизиқли ва ҳажм киришиш коэффициентлари (K_T , K_r ва K_x) қуйидаги тенгликлар ёрдамида аниқланади:

— тангенциал кесими бўйлаб

$$K_T = Y_T / W;$$

— радиал кесими бўйлаб

$$K_r = Y_r / W;$$

— ҳажмий киришиш коэффициенти

$$K_x = Y_x / W.$$

Ёғоч чиқиндилари асосидаги ашёлар

Ёғочни қайта ишлаганда фақат механик усуллар (арра-лаш, рандалаш ва ҳ.к.) қўлланилади. Юқори ҳароратда қуриштиш, шимдириш, майдалаб зичлаш каби мураккаб технологик жараёнлардан кейин, ундан ашёлар ёки буюмлар тайёрланади.

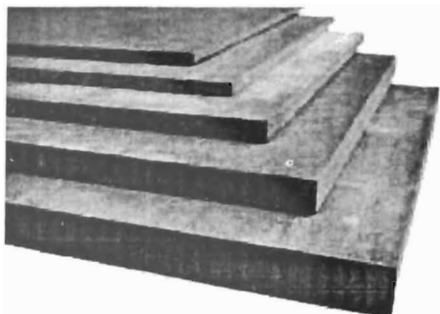
Кўпгина плита шаклидаги қурилиш ашёларининг асосий таркибини ёғоч қириндиси, кипиғи, пайраҳаси ёки гўлаларидан шилинган юпқа шпонлар ташкил этади ва улар асосида композитлар ишлаб чиқарилади.

Бундай ёғоч ашёларнинг физик-механик хоссалари ва зарарли муҳитда чидамлилиги бўйича табиий ёғочдан тубдан фарқ қилади. Табиий ёғочларни қайта ишлаш усулларига қараб зичланган, шимдирилган қатлам қилиб ёпиштирилган, ҳамда ёғоч пластиклар, ёғоч қиринди ва ёғоч толали плита хилларга бўлинади.

Қурилишда ишлатиладиган ёғоч ва унинг чиқиндилари асосидаги ашёларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 11.5-жадвалда келтирилган.

Ашё	Хом ашё ва ишлаб чиқариш жараёнлари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Фибролит	Ёғоч чиқиндилари (қипиқ, пайраха ва ҳ.к.) ва магнезиал боғловчи (каустик магнезит ёки доломит) ни қотирувчи магний хлорид эритмаси билан қориштириб 0,04–0,05 МПа босимда зичлаб 15–200°C ҳароратда қуритиб олинadиган иссиқлик изоляция ашёси.	Д300, Д350, Д400 ва Д500 маркалари мавжуд. $\rho = 0,3–0,5 \text{ г/см}^3$. Сувга чидамсиз. $\lambda = 0,10–0,15 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$.	Акустик ва иссиқликни кам ўтказадиган ашё «қуруқ сувоқ» фанера сифатида ишлатилади.
Ксилолит	Фибролит таркибга қўшилма сифатида асбест (зарбга чидамлилигини оширишда) трепел, кварц куми, тальк ишлатилса полбоп ксилолит ашё ҳосил бўлади.	1000°C гача ёнмайди. Ишқаланишга чидамли, чиримайди. Яхши ёнишади. Қуруқ усулда зичланган ксилолит плиткаларни $R_{\text{сжк}} = 85 \text{ МПа}$ гача, $\rho = 1,0–1,5 \text{ г/см}^3$, $W = 2,1\%$, $\lambda = 0,16–0,48 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$.	Ксилолит пол учун энг мустақкам ва тоза чиройли ашёдир.
Цемент қиринди плита	Ёғоч қириндини ёки қишлоқ ҳўжалиги чиқиндилари, цемент, кимсвий қўшилмалар ва сув аралашмаси 2,5–3 МПа босимда зичланганда кийинг иссиқ-нам шароитда ишлов берилиб олинади. 11.10–11.11 расмлар.	Ўлчами 1200...3000 – 600...1600 мм, қалинлиги 12...40 мм га тенг. $\rho = 1100–1300 \text{ кг/м}^3$. $R_{\text{сжк}} = 8–12 \text{ МПа}$.	Пардохташда, қолашда, бетондан тайёрланган конструкцияларда ечимлайдиган қолиплар сифатида ишлатилади.
Паркет тахта	Узунлиги 300 см, эни 15 см ли паркет тахталар ва қаттиқ қоғозга ёпиштирилган йиғма мозаика паркетлари мавжуд. ПД1-Б маркали паркет тахтани шартли ўлчами 200x15x2400 мм га тенг.	Иккиламчи ёғочлардан, қалинлиги 2,6–5,0 см гача бўлган плиталар ишланади. Елимга кален+цемент ва сувга чидамли фенолформальдегид ишлатилади. Намлиги 6–10% дан ошмаслиги керак. Елимланган паркет тахтачани қўйириш учун 0,6 МПа дан кўн куч сарфланади.	Тўсин, полбоп паркет ва «Т» шаклидаги елимланган тўсинлар сифатида ишлатилади.
Паркет	Қарагай, эман, арча каби ёғоч жинслардан ишланган, узунлиги 15–50 см, эни 3,5–9 см ва қалинлиги 1,2; 1,7; 2,0 см бўлган полбоп ёғоч ашё.	Ҳозир 15-40x3-6x1,5 см ли ариқчали ва эгалли хиллари мавжуд. Паркет плит 4,4x9,4 см ли брусчалардан йиғилади. Қалинлиги 3–3,5 см	Бино полларини қолашда ишлатилади.

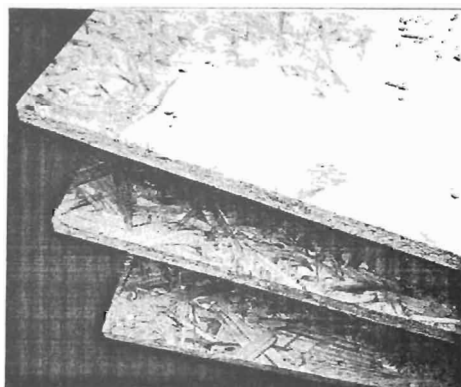
1	2	3	4
Фанера	Юнқа ёғоч листларнинг толаларини йўқатиши ўзаро тик қилиб қатлам-қатлам қилиб карбамид ёки формальдегид елимлари билан ёпиштириб олинади. Фенолформальдегид смоласига шимдирилган шпонли фанерани бакелизира фанера деб аталади.	Қалинлиги 0,15–0,2 см. Ёғоч қатлами (шпони) қалинлиги 0,6–1,0 мм. Фанера шпони қатлами 3, 7, 7, 9 ва ҳ.к. бўлади. Ўлчами 1525х2400 мм ва 750х1830 мм.	Ички пардадевор, шипларни қоплашда ишлатилади.
Ламинат	Ёғоч чиқиндиларини смолалар билан зичлаб олинган плиталар юзасига – устки нафис қатлам – меламинформальдегид смола шимдирилган бир неча қатламли қоғозни иссиқ зичлаб олинади. 11.10-расм.	Ўрта қатлам – зичланган ёғоч толали плита (ДВП), қуйи қатлам – 2...3 қатламли крафт қоғоз. Ламинат тахта ўлчамида бўлиб (1200-1300х190-200х7-8 мм устки юзаси ёғоч, табиий тош, сопол плитка расмига ўхшаш ламинат елим билан 150°C да ёпиштирилади.	Ички пардадевор, шипларни қоплашда мебель жиҳозлари тайёрлашда ишлатилади.
Ёғоч қатлами пластик	Ёғоч шпонларини резоль туридаги смолалар билан шимдирилиб, 15–16МПа босимда, 140-150°C ҳароратда зичлаб олинади.	Фанерага нисбатан зич ва юқори мустаҳкамликка эга.	Пардозлаш ишларида, машинасозлик саноатида, мебель жиҳозлари тайёрлашда ишлатилади.
Ёғоч қиринди плита (ДС-П)	Ёғоч қириндини (88–92%) карбамид смола суви (8–12%) билан қориштириб, қолпга жойлаб, 170°C ҳароратда зичлаб олинади. 11.12-расм.	Ўлчами 1800...3600 мм, қалинлиги 12...40 мм га тенг. $\rho = 700-900 \text{ кг/м}^3$. $R_n = 25 \text{ МПа}$ гача.	Пардозлашда, мебель тайёрлашда ишлатилади. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашё сифатида ҳам ишлатилади.
Ёғоч толали плита (ДВП)	Ёғоч толали, сув, тўлдиргич, синтетик полимерлар ва махсус қўшилмаларни ҳарорат таъсирида зичлаб олинади. Бундай плиталарни олишда елимли сув ишлатилади.	Ўлчами 1700х2750мм, қалинлиги 6...12 мм га тенг. $\rho = 100-200 \text{ кг/м}^3$. $R_n = 0.5-2 \text{ МПа}$.	Пардозлашда, конструкцияларни қоплашда, мебель жиҳозлари тайёрлашда ишлатилади.



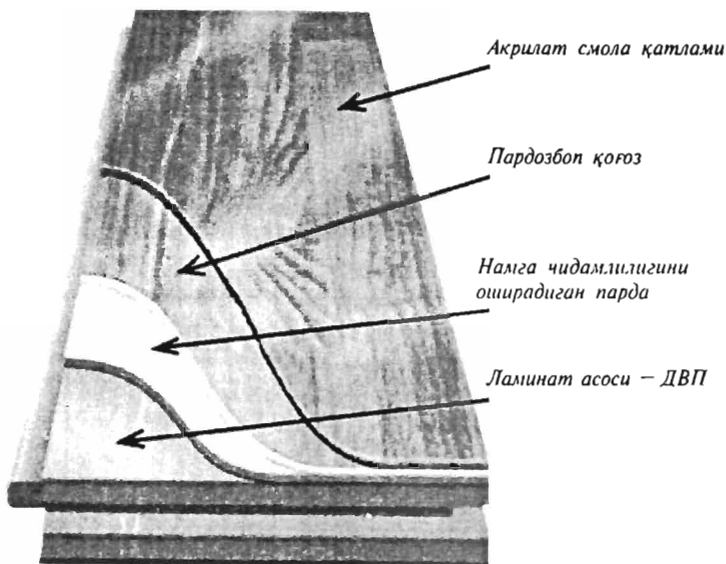
11.10-расм. Смола ёғоч қириндили плита.



11.11-расм. Ертўла девор ва шипларини цемент ва ёғоч қириндили плита билан қоплаш.



11.12-расм. Смола ёғоч пайрахали плита.



11.13-расм. Мебельбон ламинат.

Ёғочнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

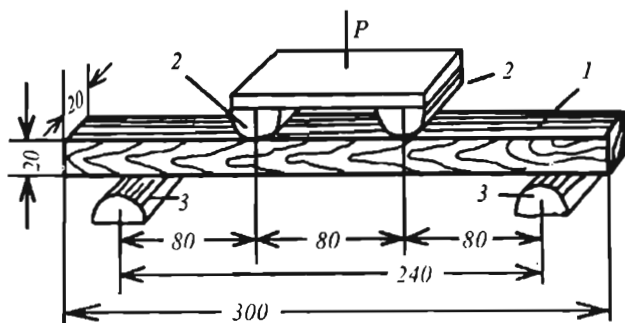
Ёғоч ашёлар эгувчан статик (куч аста-секин берилади) кучга катта қаршилик кўрсата олади. Шунинг учун ҳам қурилишда ёғоч эгилишга ишлайдиган конструкциялар (кўприklar қуришда, тўсин, ферма, сўри ва ҳ.к.) сифатида кенг қўлланилади.

Асбоб-ускуналар: гидравлик пресс ёки универсал узувчи машина, штангенциркуль, ёғоч намуна.

Тажриба тартиби. Ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун тажрибахона шароитида рандалаб силлиқланган тахтадан 20х20х300 мм ли 3 та намуна тайёрланади ва пресда синалади (11.14-расм).

Намунага қўйилган икки куч унинг қалинлиги (тангенциал йўналиши) бўйича таъсир этиб, уни эгади. Намунага таъсир этаётган кучнинг тушиш тезлиги минутига 700 кг дан ошмаслиги лозим.

Намуна синалгандан кейин унинг намлиги аниқланади ва олинган натижаларни қуйидаги формулага қўйиб, ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси топилади:



11.14-расм. Ёғоч намунани статик эгилишга синаш схемаси:
1 – намуна, 2 – куч тушувчи юза, 3 – таянчлар.

$$R_{\text{эг}}^w = (P_{\text{макс}} \cdot l) / (b \cdot h^2), \text{ МПа}$$

бу ерда:

$P_{\text{макс}}$ – бузувчи куч, кг;

l – таянчлар оралиғи, 24 см; b – намунанинг эни, 2 см;

h – баландлиги, 2 см.

Ёғочнинг табиий намликдаги эгилишга бўлган мустаҳкамлигини 20°C ҳароратда стандарт намлик (15%) даги мустаҳкамликка қайта ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$R_{\text{эг}15} = R_{\text{эг}}^w K + \beta (t - 20), \text{ МПа}$$

$R_{\text{эг}15}$ – намлиги 15% бўлган ёғочнинг 20°C ҳароратдаги эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа; K – ёғочнинг жинси ва намлигига кўра, олинадиган коэффицент; намлиги 10–20% ли ҳамма ёғочлар учун $K = 0,8-1,225$, намлиги 20–30% бўлганда:

$K = 1,225-1,425$ (эман, қайрағоч);

$K = 1,22-1,5$ (қарағай, қора қайин, тоғ терак);

$K = 1,225-1,6$ (оқ қайин, тилоғоч);

β – ҳароратга боғлиқ тузатиш коэффиценти: арча, пихта, қарағай учун $-3,0$;

оддий қарағай, тилоғоч учун $-4,5$;

баргли жинслар учун $-6,0$;

t – синаш вақтидаги хона ҳарорати, °C.

Маълумки, синалаётган ашё намунаси қанчалик катта бўлса, унинг мустаҳкамлиги стандарт ўлчамдаги намуна мустаҳкамлигидан шунчалик кичик бўлади.

Шу сабабли қурилишда ишлатиладиган ёғоч тўсиннинг ўлчамлари билан тажрибахонада синаладиган намуна ўлчамлари орасидаги тафовутга қараб нисбий коэффицент кўрсаткичи (K) топилади.

$$K = R_{\text{кур}} / R_{\text{стан}}$$

бунда: $R_{\text{кур}}$ — қурилишда ишлатиладиган ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа.

$R_{\text{стан}}$ — стандарт ўлчамдаги намунанинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа.

Қурилишда ишлатиладиган тўсиннинг баландлиги 20, 40, 80, 120, 160, 200 мм бўлганда, нисбий мустаҳкамлик коэффициенти мос равишда 1,00; 0,81; 0,80; 0,77; 0,76; 0,73 олинади.

Ёғочнинг жинсига қараб, унинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси 11.6-жадвалда келтирилган.

11.6-жадвал

Ёғоч жияси	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа
Қарағай	600–570	790
Дуб	700–770	840
Оқ қайин	600–650	860
Арча	450–475	700
Терак	400–430	740
Тилоғоч	560–570	920

Қурилишда конструкция сифатида ишлатиладиган ёғочларнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси 50МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Ёғоч буюмларига доир масала

1-масала. Ёғоч 22°C ҳароратда ва ҳавонинг намлиги 60% бўлган ёпиқ оморда сакланган.

Шу шароитда ёғочнинг мустаҳкамлиги: эгилишга 700кг/см², сиқилишга — 410 кг/см² бўлган. қарағай ёғоч тахтасининг стандарт мустаҳкамлиги аниқлансин.

Ечиш усули: қарағай ёғочнинг 22°C ҳароратда ва ҳаво намлиги 60% бўлганда намлиги 10,8% ни ташкил қилди.

1) Стандарт намликда (15%) ёғочнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади:

$$R_{15} = R_w \cdot K + \beta(W - 20)$$

бу ерда: R_w — намунанинг тола бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, синаш пайтидаги намликда;

K — намликка нисбатан ҳисоблаш коэффициенти;

β — ҳароратга нисбатан тузатиш коэффициенти, қарағай, арча,

пихта ва кедр учун $2,5 \text{ кг/см}^2$, оддий ёғоч учун $3,5 \text{ кг/см}^2$ ва листвинница ҳамда листвинница жинслари учун $4,5 \text{ кг/см}^2$ тенг.

W — синаш пайтдаги намлик, %.



Тошкент шаҳридаги «РОУТАХТ» бизнес маркази.

Умумий тушунчалар

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларга зичлиги 600 кг/м^3 дан кам, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,03\text{--}0,18 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ ларга тенг бўлган ашёлар киради. Бундай ашёларнинг маркаси уларнинг зичлигини ифодалайди. Шунга кўра, иссиқликни кам ўтказадиган ашёлар 4 гуруҳга бўлинади:

1-зичлиги жуда кичик (ЗЖК), маркаси — 15, 25, 35, 50, 75.

2-зичлиги кичик (ЗК), маркаси — 100, 125, 150, 175.

3-зичлиги ўртача (ЗЎ), маркаси — 200, 225, 300, 350.

4-зич ашёлар (З), маркаси — 400, 450, 500 ва 600.

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноати 1 м^3 ҳажмдаги ашёнинг оғирлиги 25 кг дан 600 кг гача бўлган иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларни кўплаб ишлаб чиқармоқда. Буларга кўпик-бетон, газ-бетон, кўпик-силикат, тоғ жинсларини эритиб олинган минерал пахта ва улардан ясалган плиталар, кўпик-ойна, мипора, шиша пахта, ёғоч қипиғи ва қириндисидан ишланган плиталар, минерал намот ва шу каби ашёларни киритиш мумкин.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,03\text{--}0,18 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ га тенг. Ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини камлиги, уларда жуда кўп майда ҳаво пуфакчалари сингари ғовакларнинг мавжудлигидадир. Маълумки, ғоваклардаги ҳаво иссиқ-совуқни ўзидан ёмон ўтказди. Масалан, диаметри 1 мм гача бўлган ғовакнинг уй ҳароратидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,02 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ бўлса, зич тоғ жинсларники 100—150 марта катта бўлади.

Агар ашё толали бўлса, унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти толаларининг жойланишига ва иссиқ оқимнинг йўналишига боғлиқ.

Масалан, иссиқ оқим ёғочнинг толалари бўйлаб юрса, унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,3 га тенг, толаларга кўндаланг йўналишда эса, коэффицент икки марта кам, яъни $0,15 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ бўлади. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлар серғовак бўлганлиги сабабли уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 МПа дан ошмайди.

Кўпинча мустаҳкамлиги 7,5 ёки айрим ҳолларда 10 МПа гача бўлиши ҳам мумкин. Бундай буюмлар иссиқ-совуқни кам ўтказа-

диган конструктив ашё деб аталади. Маълумки, конструктив ашёларни катта юк кўтариб турадиган бинонинг тўсиқ деворлари сифатида ишлатиш мумкин. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлар 2 га — органик ва минерал хилларга бўлинади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган органик ашёлар ўсимлик ёки ҳайвонот маҳсулотларини қайта ишлаб олинadиган толалардан, ғовак-ли пластмассадан тайёрланади. Минерал ашёлар эса тоғ жинслари, шиша тошқол ва бошқа ашёлардан олинади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказувчи органик ашёларга ёғоч толаси ва қириндисидан тайёрланган плиталар, наMAT, шевелин, фибролит, ғовак пластмасса ва шу кабилар киради. Минерал иссиқлик сақловчи ашёларга минерал пахта, пахта-наMAT, шиша-пахта плиталар, кўпик-шиша, серговак бетонлар, асбестли ашёлар, керамзит, аглопорит ва шу кабилар киради.

Бино ва иншоот деворларининг конструктив қисмлари иссиқликни кам ўтказадиган ашёлардан бўлиши иситиш энергиясини тежашга олиб келади. Иссиқликни кам ўтказадиган самарали ашёнинг 1 м³ шартли равишда олинган қаттиқ ёқилғининг 1,45 тоннасини тежайди. Иссиқ ўчоқларни бундай ашёлар билан ўраганда 20—30% совиётган иссиқликни сақлаб қолади. Бундай ашёлар совитгичларни муҳофаза қилишда катта аҳамият касб этади.

Масалан, бир ўлчам бирликдаги совитиш энергиясининг нархи шу ўлчамдаги иссиқликдан 20 баробар қиммат туради. Юқори самарали ашёларни ($\rho = 200 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,16 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$) қурилишда ишлатилса, уларнинг таннархи 5—15 йилдан кейин қопланади.

Қурилишда ишлатиладиган иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 12.1-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хом ашё ва ишлаб чиқариш жараёнлари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Қоплама гипскартон	Икки томони қоғоз картон орасига толали (ёғоч қиринди, қоғоз чиқинди, асбест, полимер тола) гипс бўтқасини жойлаб зичланади, кейин қуритилади. Намликка чидамлилигини ошириш учун гипс бўтқасига туйилган фаол тошқол қўпилади.	Гипсли қоплама плита зичлиги – $\rho = 1,0-1,1 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сик}} = 2,5-5,0 \text{ МПа}$. Тошқолли гипскартонни $\rho = 1,2-1,3 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сик}} = 2,0-3,5 \text{ МПа}$. $85-90^\circ\text{C}$ ҳароратда зичланса $R_{\text{сик}} = 5,0-7,5 \text{ МПа}$. Қалинлиги 50–120 мм га тенг.	Намлиги 60% дан кам бўлган муҳитда хона шипларини, парда дсворларни қоплашда ишлатилади.
Акустика гипс буюмлари	Товуш ютувчи пардозбop гипс плита орасига минерал пахта қатлами жойланади. Иссиқ-совуқни кам ўтказувчи гипс буюмлари кўпик ёки газ ҳосил қилувчи қўшилмалар билан қориштириб серговак гипсбетон олинади.	Зичлиги $\rho = 0,5 \text{ г/см}^3$ гача, $R_{\text{сик}} = 0,3-0,5 \text{ МПа}$. Кўпик полимер гипс буюмларини $\rho = 0,1-0,3 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сик}} = 0,08-0,4 \text{ МПа}$. Намланмайди, музлашга чидамлилиги 50 циклдап кўп. $\lambda = 0,06-0,1 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$.	Биопинг ички дсвор юзасини, шипни қоплашда ишлатилади.
Парладе-ворбop гипс плита	Ариқчалар воситасида ўзарo боғланадиган парладсвор ва пардозбop плиткалар. Оддий ва намга чидамли плиткалар оғирлиги 30 кг га тенг.	Зичлиги $\rho = 1,0-1,35 \text{ г/см}^3$, $R_{\text{сик}} = 2,0-5,0 \text{ МПа}$. Бундай плиткалардан баландлиги 3,6 м, узунлиги 6 метрли парладсвор қуриш мумкин.	Биоларнинг ички қисмида ишлатилади.
Кўпик полистирол	Полистиролни кўпиртирувчи ва ҳотирувчи моддалар билан аралаштириб, қолпилаб олинади.	Махсус камерада $100-105^\circ\text{C}$ да кўпиртирилади ва $12-20 \text{ МПа}$ босимда $120-180^\circ\text{C}$ да зичланади. Кейин эриган газ босимида яна кўпиради. $\rho = 10-200 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,023-0,4 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$. 10% га эзилгандаги $R_{\text{сик}} = 0,10-0,20 \text{ МПа}$.	Иссиқлик изоляция ашёси. Плита ва қувурларни муҳофазалаш, чокларни беркитишда ишлатилади.

1	2	3	4
Мўкатак пласт (сотовласт)	Қоғоз картон ёки газламани фенолформалдегид, резол полимер смолалари билан шимдириб иссиқ ҳолатда ёпиштирилган, ари инига ўхшаш юзасини икки томони фансра билан қопланган иссиқ-совуқдан муҳофазаловчи пардазбоп ашё.	Хоссалари катакларни ўлчамига боғлиқ. Шимдирилган қоғоз картонни $R_{\text{с,т}} = 90,0 \text{ МПа}$. $\lambda = 0,026-0,58 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$. $F = 90-98\%$. Намлиги 12%.	Уч қатламли деворбоп панелни ўрта қисмига пардазбоп плита сифатида, иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашё сифатида ишлатилади.
Минерал пахта	Тоғ жинслари – габбро, базальт, мергель, диабаз, сиенит, гнейс, сланц ёки тошшоғлини 600–1000°С да эритиб, босим остида 20–30 мм ли тешикдан буг тарзида марказдан қочирувчи куч воситасида пуркаб чиқарилади ва қотган тола узунлиги 5–60 мм, диаметри 2–15 мкм бўлиб толалари тартибли ҳолда икки гўла орасидан бироз зичлаб чиқарилади. Ундан 1...3х1,2х0,03...0,08 метрли плита кесиб, томоналари қоғоз ва сим тўр билан ўралади.	Совиган толалар фенолспирт, битум, карбомид смолалар билан намлаб, енгил зичлаб қаттиқ минерал пахта олиш мумкин. Зичлиги ёки маркази 100, 150 ва 200 кг/м³. $\lambda = 0,04-0,05 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$. $\rho = 180-200 \text{ кг/м}^3$. W=15% дан кам. Таркиби: фенолспирт – 10–15%, ёки битум – 9–20% (ним қаттиқ), 3–5% (юмшоқ плита) қолгани – минерал пахта. Зичлиги $\rho = 35-75 \text{ кг/м}^3$ ли ўрама ҳолатда ҳам олинади.	Иссиқ юза буг таъсиридаги буюмларни муҳофазалашда ёки деворларни иссиқ-совуқни кам ўтказадиган қатлами сифатида ишлатилади.
Мипора	Боғловчи мочевино-формалдегид смоласи, кўпиртирувчи ва қотирувчи моддалардан ташкил топган, иссиқ-совуқни кам ўтказадиган полимер ашё.	Ўлчами 100 ва 200 мм қалинликда блок шаклида бўлади. Зичлиги $\rho = 20 \text{ кг/м}^3$. Қолипдан олинган енгил мипора икки юзаси чидамли фансра билан қопланади.	Иссиқни кам ўтказадиган кислота, ишқор ва спиртлар таъсирига чидамли, аммо ёнғичан.
Минерал пўкак	Эриган шиша бўтқасига кўпик ёки газ ҳосил қилувчи моддалар кўшиб ёки шиша бўтқани майда тешиклардан ўтказиб толасимон пахта қуюқ лойқа сув, синтетик боғловчи (смолалар) билан бироз зичланади.	Хоссалари минерал пахтага ўхшаш. $\rho = 180-200 \text{ кг/м}^3$. $\lambda = 0,097-0,05 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$.	Музхона, қизиган ускуна, қозон ва биноларни иссиқ-совуқдан муҳофаза қилишда ишлатилади.

1	2	3	4
Кўпик полиуретан (поролон)	Полиэфир, дицзоционат сув, катализаторлар ва эмульгаторлар аралашмасининг кимёвий бирикишидан ҳосил бўлган енгил иссиқ-совуқни кам ўтказадиган полимер ашё.	$\rho = 25-45 \text{ кг/м}^3$. $R_{\text{сук}} = 0,3-0,7 \text{ МПа}$. Эзилиши 10%. Кимёвий ва биологик муҳитларга чидамли. $\lambda = 0,02 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ гача. 50–100 $^\circ\text{С}$ ҳароратга чидамли.	Плита ва қувурни муҳофазалашда, чокларни беркитишда ишлатилади. Энг яхши иссиқлик изоляция ашёси.
Тўқилган тўшак	Эриган тоғ жинсли толани сим, шиша толаси, каппон ёки синтетик ип билан тўқиб олинади. Синтетик боғловчи модда билан ишлов бериб ўрама кигиз олинади.	Синтетик боғловчи моддалар ўрама тўшакни зичлиги $\rho = 35-75 \text{ кг/м}^3$. Темир сим, газлама ёки қорғоз ўралган шиша толаларни $\rho = 100-200 \text{ кг/м}^3$. Базальт пахтали бўлса $\rho = 15-20 \text{ кг/м}^3$.	Музхона, қизиган ускуна, қозон ва биполарни иссиқ-совуқдан муҳофаза қилишда ишлатилади.
Базальт пахта	Тоғ жинси базальтни (1000–1100 $^\circ\text{С}$) эритиб, толаларни ўрама тўшак ёки кигиз олинади.	Темир сим билан тўқилган тўшакни $\rho = 130 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ га тенг.	Юзаси 900 $^\circ\text{С}$ гача бўлган ускуна, қувурларни муҳофазалашда ишлатилади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашё турлари

Қуйиш усулида тайёрланадиган иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларга асосан ғовакли **кўпик бетонлар** киради. Махсус кўпик, цемент қоришмаси билан аралаштирилиши натижасида кўпик бетон арашмаси тайёрланади. Аралашма қолипга жойланади ва структура ҳосил бўлиши учун шароит яратилади. Горизантал ҳолатда кўпик бетоннинг қалинлиги 25 см дан ошмаслиги керак. Вертил ҳолатда қолипласа унинг баландлиги 1 метргача бўлиши мумкин. Кейинги қағлам қуйи қатлам етарли мустаҳкамликка эришгандан кейин давом эттирилиши керак.

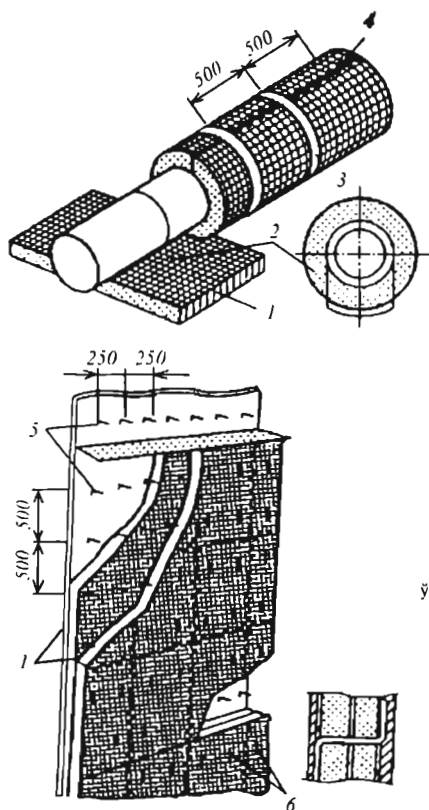
Кўпик бетон тайёрлаш жараёни 10°C дан юқори ҳароратда амалга оширилади. Етарли мустаҳкамликкача қотиш жараёни 5 кун.

Минерал пахта ва шиша толалар асосан **ўрама ашё** кўринишида, конструкция ва қувурларни –180 дан +600°C ҳароратгача муҳофазалашда ишлатилади. Минерал пахта ва шиша толалар асосидаги ўрама ашё ва плитка кўринишидаги ашёларнинг ишлатилиши 12.1-расмда кўрсатилган.

Охири пайтларда кам зичликга ва юқори иссиқликни сақлаш хусусиятига эга бўлган **кўпик полимерлар** ҳам халқ ҳўжалигида кўплаб ишлатилмоқда. Уларнинг ғоваклиги 95% гача бўлиши мумкин. Бундай ашёлар қувурларни муҳофазалашда юқори самара беради.

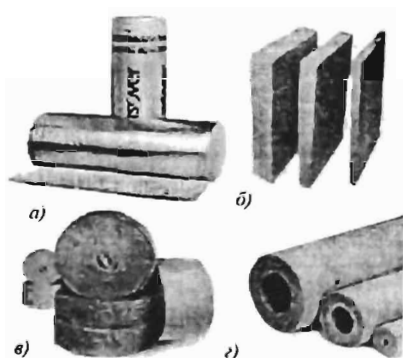
Минерал пахта асосидаги иссиқ-совуқни кам ўтказувчи буюмлар 12.2-расмда кўрсатилган. Бунда муҳофазаловчи ашёлар синтетик елимлар ёрдамида бир-бирига ёпиштириб борилади.

Базальт тоғ жинсини эритиб диаметри 17–40 μ , узунлиги 10–50 нм ли **фибра тола** олинади. Фибро толани боғловчи модда ёки бетон қоришмасига қўшилса сиқилишга, айниқса эгилишга ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги 1,5–1,8 марта ошади. Шунингдек, фибра толадан ишланган тўшак ёки кигиз иссиқ-совуқни кам ўтказадиган энг самарали ашёдир. Фибро тола TSh 64-2.2492802-01.2010 стандарт талабларини қондириши лозим. Базальт фибро тола ишлаб чиқаришда техника ва меҳнат хавфсизлиги чоралари кўрилган бўлиши керак. Жумладан, ёнғинга қарши, тебраниш, шовқин каби инсон кайфиятини, соғлигини бузувчи омилларни олдини олиш керак. Фибро тола тўпи 10 тоннадан ошмаслиги ва ҳар бир тўпда корхона номи, фибрани маркаси, тўп номери, оғирлиги, синов натижалари, тайёрланган вақти, ишлатиш кўрсатмаси каби маълумотлар хужжати бўлиши керак. Агар фибро-толадан плита, тўшак ёки кигиз сингари буюмлар ишланса, боғловчи модда полимер эритма «Препарат К-4-TSh-64-00203849» техник шартга жавоб бериши керак. Полимер эритма К-4 ҳидсиз ва таркибида зарарли моддалар йўқ. Фибра чанги 2т/м³ дан ошмаслиги керак.



12.1-расм. Қувур ва тўсувчи деворларни ўрама ашёлар билан муҳофазалаш:

- 1 – муҳофазаловчи ашё;
 2 – сим тўр;
 3 – боғловчи сим;
 4 – бириктириш чоки;
 5 – деворга ўрнатилган маҳкамловчи қисм;
 6 – маҳкамловчи қисмининг муҳофаза қатлами ўрнатилгандан кейинги ҳолати.



12.2-расм. Минерал пахта асосида иссиқни сақловчи буюмлар:

- а – тўқима кийгиз,
 б – ўрама буюм,
 в – тўшама буюм,
 г – цилиндр буюм.

Ўзбекистонда иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлар

Ўзбекистонда иссиқликни сақловчи ашёлар «Оҳангаронцемент» АУ нинг 2 та цехида 343,5 минг м³ қувватда ишлаб чиқарилмоқда. Қуйидаги 12.2-жадвалда бундай ашёлар турлари ва ишлаб чиқариш ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

12.2-жадвал

Иссиқликни кам ўтказадиган ашёларнинг турлари

Ашёларнинг турлари	Момиқ хом ашёси ишлаб чиқариш кўрсаткичлари, 1000м ³ /1000м ³	
	1-цех	2-цех
Минерал момиқ ва синтетик боғловчи асосида олинадиган плита	127.0/310.0	125.5/256.6
П1200 маркадаги қаттиқ плита	30.0 147.0	30.5 106.6
П125 маркадаги ярим қаттиқ плита	65.0 117.0	69.8 125.7
П175 маркадаги юмшоқ плита	30.0 39.0	24.1 31.2
Товушдан муҳофазаловчи декоратив акустик плита	2.0 7.0	0.85 2.12
Товушдан муҳофазаловчи декоратив акустик плита, 1000 м ³	—	42.4
Минерал момиқ, 1000 м ³	33.5	96.1

Чирчиқдаги шиша заводининг иссиқликни кам ўтказадиган ашёларни ишлаб чиқарувчи цехида (қуввати 176000 м³) шиша тола чиқарилмоқда. «Оҳангаронцемент» АУ минерал момиқ ишлаб чиқариш учун Карахтайдаги оҳактош ва сланецни, Шовотдаги кумоқ тупроқни, Тулмасой конидаги доломитни ишлатади. Минерал момиқни қаттиқлигини оширишда шимдириш усули қўлланилади. Чирчиқда ишлаб чиқариладиган шиша тола Курганчи конидаги кварц куми асосида олинади. 1991 йилгача қўшни республикалардан келтирилган иссиқликни кам ўтказадиган ашёлар ҳажми 100000 м³ ни ташкил қилган. Цемент олишда ҳосил бўладиган клинкер чанги асосида йилига 230 минг метр тўқилган мато ёки 460 минг м³ минерал момиқ ишлаб чиқарувчи завод қурилиши кўзда тутилган.

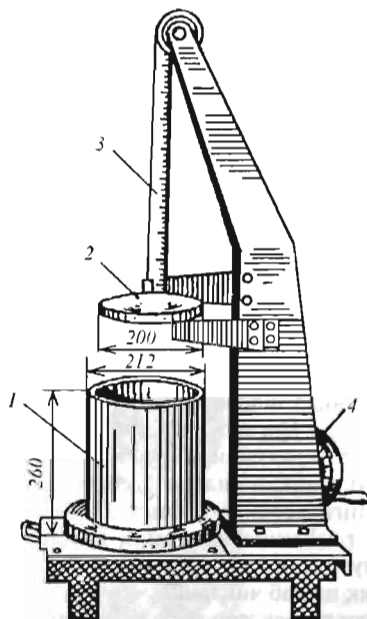
Минерал момиқ ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида доломитли оҳактош ва соғ тупроқ жинслари ишлатилади. Минерал момиқ ишлаб чиқариш учун хом ашёлар захираси ҳажми 31061,7 минг м³ ни ташкил қилади. Улардан 1168,2 минг м³ қисми А категория

эканлиги тасдиқланган. Шунинг таъкидлаш зарурки, минерал момиқ ишлаб чиқариш учун Ўзбекистон Республикасидаги хом ашё захиралари тўлиқ ўрганилмаган.

Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда минерал момиқ ишлаб чиқаришда доломитлашган оҳактош ва соғ тупроқ жинслари ишлатилмоқда. Келажакда минерал момиқни Тошкент вилояти Ўрта Чирчиқ тумани Акча конидаги габбро асосида олиш ўрганилмоқда. Унинг захираси А, В, С категориялар бўйича 1063 минг м³. Фақат С категория бўйича 12657 минг м³ ни ташкил қилади. Хом ашё сифатида Жамбулдаги суперфосфат заводи тошқолларини қўллаш мумкин. Ҳозирги кунда бу тошқол Чимкент ва Алмати минерал момиқ ишлаб чиқарувчи заводларда ҳам қўлланилмоқда.

Минерал пахтанинг ўртача зичлиги ёки маркасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: минерал пахтанинг ўртача зичлигини топишда ишлатиладиган асбоб (12.3-расм), минерал пахта.



12.3-расм. Минерал пахтанинг ўртача зичлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб.

Тажриба тартиби. Синаладиган минерал пахтадан 1 кг тортилади ва уни темир цилиндр (1) ичига қатлам-қатлам қилиб жойланади. Кейин цилиндрдаги минерал пахтага массаси 7 кг ли гардиш (2) ни кўтаргич (3) билан босиб қўйилади ва 5 мин юк остида сақланади.

Цилиндрдаги минерал пахта юк остида эзилиб, бир оз зичланиши ҳисобига ҳажми кичраяди. Цилиндрдаги эзилган минерал пахтанинг баландлиги ўлчамларга бўлинган пўлат чизгич билан аниқланади.

Минерал пахтанинг ўртача зичлиги қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$\rho = m/V,$$

бу ерда: m — синаладиган пахта намунанинг оғирлиги, кг; V — юк қўйилгандан кейинги пахта намунанинг ҳажми, m^3 ;

Синаш учун минерал пахтадан 3 та намуна (1 кг дан) тортилади. Олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати минерал пахтанинг ўртача зичлигини ёки маркасини билдиради.

Минерал пахтадаги эритма доналари миқдорини аниқлаш

Юқори ҳароратда эритилган минерал суюқ ҳолатда тешиклан босим остида чиқаётганида ҳар вақт узун тола бўлиб қотавермайди, бир қисми узук-узук ёки тугун (йириклиги 0,5 мм дан катта) бўлиб қолади.

Ана шуларга королёк дейилади. Королёклар минерал пахтанинг ўртача зичлигини ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини ошириб юборади.

Шунинг учун минерал пахтада королёклар миқдори 25% дан ошмаслиги керак.

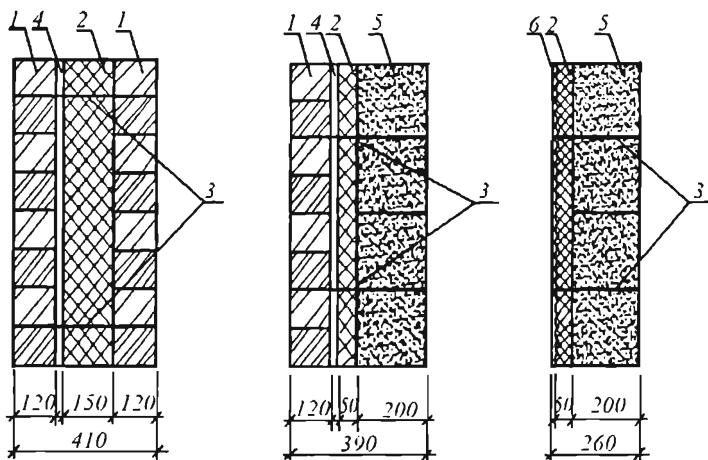
Тажрибахона шароитида минерал пахтадаги королёк миқдори бир ўқда айланадиган махсус цилиндрсимон барабанли асбоб ёрдамида аниқланади. Айланувчи барабан деворлари майда тешилган бўлиб, унинг тагига шу тешиклардан ўтган минерал пахтанинг майдаси ва королёкларни йиғувчи идиш ўрнатилган. Синаш учун минерал пахтадан 300 грамм намуна тортилади ва уни барабанга солиб, асбоб электр токига уланади.

Барабан 15 мин айлангандан кейин ундаги минерал пахта толаларининг бир қисми майдаланади ва королёк доналар билан бирга-ликда унинг остига ўрнатилган идишга тушади.

Катагининг йириклиги 0,5 мм ли элакдан идишдаги майдаланган пахтани ўтказиб, унда қолган қолдиқ 0,1 г аниқликкача тортилади ва пахтанинг майдаланмасдан олдинги (300 г) массасига нисба-

тан % да ҳисобланади. Йириклиги 0,5 мм дан катта бўлган минерал пахтадаги королёклар миқдори 3 намунани синаб олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати бўлади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган (ашё асосидаги) деворларнинг умумий кўриниши 12.4-расмда кўрсатилган.



12.4-расм. Темир бетон синчли бинони самарали девори:

1 – ғишт девор; 2 – пенополистирол плитка; 3 – юмшоқ боғловчи;

4 – ҳаво қатлами; 5 – серговак бетон блок; 6 – арматурали сувоқ.

Иссиқ-совуқни кам ўтказувчан ашёга доир масала

1-масала. Курилиш ашёсининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти (R) аниқланаётганда намуна юзасида (асбобнинг кўрсатиши бўйича) қуйидаги доимий ҳароратлар аниқланди: $t_1 = 100^\circ\text{C}$; $t_2 = 2^\circ\text{C}$. Намунанинг юзаси $S = 0,25 \text{ м}^2$, қалинлиги, $a = 5 \text{ см}$, синаш 1 соат давом этди. Бунда ашёни иситиш учун 2 квт.соат электр энергияси сарфланди.

Шу намунанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти аниқлансин.

Ечиш: Электр энергияси сарфланиши: $2 \text{ квт.соат} = 2 \cdot 86,4 \cdot 172,8 \text{ ккал}$.

Ҳароратлар айирмаси $t = (t_1 + t_2)/2 = (100 + 20)/2 = 60^\circ\text{C}$,

бунда: $\lambda = (Q \cdot a)/(S(t_1 - t_2) \cdot \tau) = (172,8 \cdot 0,05)/(0,25(100 - 20) \cdot 1) = 0,50 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$.



Тошкент шаҳри. «Шаҳидлар хотираси» майдони.

Умумий тушунчалар

Республикамиз нефт саноати битумли боғловчиларга бўлган эҳтиёжн тўла қондириши учун келажакда йўл қурилишида ишлатиладиган битум ўрнига хоссалари бўйича давлат стандартларига жавоб берадиган бошқа боғловчиларни излаш керак бўлади.

Органик боғловчи моддалар нафақат йўл қурилишида, балки саноат корхона майдонлари, йўлка қурилишларида, томбоп ва гидроизоляция ашёлари ишлаб чиқаришда, ҳамда радиоактив нурларидан сақланишда кенг ишлатилади.

Органик боғловчиларнинг афзаллиги у тош ашёлари билан яхши ёпишади, уларни сиртида нам ва зарарли муҳитларга чидамли парда ҳосил қилади, хоҳлаган қуюқ-суюқликда тайёрлаб ашёни юзасига суртиш ёки шимдириш мумкин, боғловчи сифатида майда ва йирик тўлдиргичларни ўзаро ёпиштиради ва яхлит, зарарли муҳитга чидамли буюм ҳосил қилади.

Хом ашёни хилига кўра битум ва қатронлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: асфальтли тоғ жинслари таркибидаги табиий битум ҳамда нефт ва уларнинг смола қисмларини қайта ишлаб олинadиган нефт битумлари; ёнувчан битумли сланецларни ҳайдашдан ҳосил бўлган моддани қайта ишлаб олинadиган сланц битумлари; тошкўмирни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган — тошкўмир қатрони; торфни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган торф қатрони ва ёғочни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган ёғоч қатрони.

Органик боғловчиларни қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

— битум ва қатронлар — 20–25°Сда қуюқ, 120–180°Сда суюқ ҳолатга ўтади;

— қайишқоқ битум ва қатронлар — юқоридаги ҳароратларда қайишқоқ ва оқувчан ҳолатга айланади;

— суюқ битум ва қатронлар — 20–25°С ҳароратда тўкилувчан, таркибда эса учувчан сийрак молекулали углеводородлар мавжуд; 15–120°С ҳароратда ишлатиш мумкин. Учувчан углеводороднинг буғланиб кетиши ҳисобига вақт ўтиши билан қуюқ битум ва қатрон хоссаларига эга бўлади.

— битумли сув эритилган суюқ битум ёки қатрон заррачаларини ўзаро ёпишмаган ҳолда сувда сузиб юришини таъминлаш учун эмульгатор қўшилмаси билан юқори тезликда қоринштириб олинган

суяқ боғловчидир. Оддий ҳароратда битумли сув тўкилувчан ҳолатда бўлади. Уни кум ва йирик тўлдиргичлар билан қориштириб сақлаганда ундаги сув буғланиб битум — заррачалари ўзаро яқинлашади ва асфальтбетон ҳолатига айланади.

Республикамизда ишлатилаётган нефть битумларининг 60—70% йўл қурилишига (йўлбоп нефть битуми — ЙНБ), умумий қурилишга 20—24% (нефть битуми — НБ), том ёпиш ишларига 5—7% (томбоп нефть битуми — ТНБ), махсус муҳофаза нефть битумлари 1—2 фоизи сарфланади. Уларнинг хоссалари 13.1-жадвалда келтирилган.

Битумларни **парамагний** хоссалари орқали унинг йўлбоп асфальтбетонлар учун яроқли эканлигини аниқлаш замонавий усуллари билан биридик. Асфальтбетон таркибидаги минерал тўлдиргичлар билан битумлар орасидаги физик-кимёвий жараёни, ҳамда унинг қотишини шаклланишини кузатишда электрон-парамагнитли резонанс усули аниқ маълумотларни беради. Ушбу усулга кўра битумдаги асфальтен ва смолалар билан минерал тўлдиргичлар орасида электрон кучлар таъсирида ўзаро тебраниш бўлади. Ҳар бир заррачалар сирти мусбат ва манфий магний токи билан зарядланган бўлади. Тебраниш натижасида ўзаро мос зарядлар бир-бирлари билан ёпишади. Таркибида ёғ миқдори кўп бўлган битумда парамагний асфальтен заррачалари кам бўлади.

Суяқ битумлар асосан совуқ ва илиқ асфальтбетон ишлаб чиқаришда (20 дан 120°C ҳароратгача) боғловчи сифатида ишлатилади. Суяқ битумлар қуюқ битумларни эритувчиларда суюлтириб олинади. Суяқ битум хоссалари ишлатиладиган эритувчиларни хиллари-га боғлиқ.

Суяқ битумдаги эритувчи қанчалик тез буғланиб кетса, ундан тайёрланган асфальтбетоннинг тузилиши шунчалик тез шаклланади. Битумдаги эритувчининг буғланиш тезлигига қараб қоришманинг қуюқланиши уч синфга бўлинади: тез қуюқланувчан, ўртача тезликда қуюқланувчан ва секин қуюқланувчан. Суяқ битумларнинг оқувчанлиги 5—20°C гача бўлиши мумкин.

Ўрама ашё. Битум ва қатронлардан тайёрланадиган томбоп ва гидроизоляция ашёлари ўрама ва юпқа тахта кўринишида, шунингдек мастика (қуюқ ҳолда), эмульсия (суяқ ҳолда) ва паста тарзида ишлаб чиқарилади.

Томбоп ҳамда гидроизоляция мақсадларида ишлаб чиқариладиган ўрама ва тахталар икки хил бўлади:

- 1) асос деб аталувчи томбоп қоғоз картон-асбест — шиша толали-тўқималарни органик моддалар билан шимдириб олинган ашё;
- 2) органик моддаларга махсус қўшилмалар ва кукун тўлдиргичлар қўшиб тайёрланган қоришмани прокатка қилиб ишланган асосиз ашёлар.

**Нефть битумларининг асосий хоссалари ва уларга
қўйиладиган талаблар**

Битум маркалари	Юмшаш ҳарорати, °C дан кўп	Игнанинг ботиш чуқурлиги, 25°C (0°C) 0,1 мм дан кўп	Чўзили- ши, 25°C (0°C)	Мўртлик ҳарорати, °C дан кўп	Алангалиниш ҳарорати, °C дан кўп
Қурилишбоп нефть битумлари					
НБ 50/50	50	41–60	40		230
НБ 70/30	70	21–40	3	-//-	240
НБ 90/10	90	5–20	1	-//-	240
Томбоп нефть битумлари (ТНБ)					
ТНБ 40/180	37–44	160–210			60
ТНБ 45/190	40–50	160–220	-//-	-//-	60
ТНБ 90/30	85–95	25–35	-//-	-10	70
Йўлбоп нефть битумлари (ЙНБ)					
ЙНБ 200/300	35	201–300 (45)	–	-20	220
ЙНБ 130/200	40	131–200 (35)	70(6)	-18	220
ЙНБ 90/130	43	91–130 (28)	65(4)	-17	230
ЙНБ 60/90	47	61–90 (20)	55(3.5)	-15	230
ЙНБ 40/60	51	40–60 (13)	45(-)	-12	230
НБ 200/300	33	201–300 (24)	-	-14	220
НБ 130/200	38	131–200 (18)	80(-)	-12	230
НБ 90/130	41	91–130 (15)	80(-)	-10	240
НБ60/90	45	60–90 (10)	70(-)	-6	240
Изоляциябоп нефть битумлари (ИНБ)					
ИНБ-IV-3	65–75	30–50 (15)	4		250
ИНБ-IV	75–85	24–40 (12)	3	-//-	250
ИНБ-V	90–100	20–40 (9)	2	-//-	240

Қора қоғоз (рубероид) — картон 180–200°C ҳароратда қиздирилган битум билан шимдириб тайёрланади.

Картонни шимдириш учун битумнинг юмшаш ҳарорати 40°C, юзасини қоплаш учун эса — 85°C дан кўп бўлиши керак. Бундай қора қоғозларнинг узоққа чидамлилиги 5–7 йил. Том қопламасида қора қоғоз камида 4–5 қатлам бўлиши зарур. Ишлатишдан олдин

қурилишга келтирилган ҳар бир партиядоги қора қоғоздан ўртача намуна олиниб, уларнинг сифати текширилади. Бунда ашёнинг ташқи кўриниши, ўлчами ва ўраманинг оғирлиги, шунингдек картон шимдирилган органик модданинг хили ва унга сепилган майда кукуннинг тури, ўраманинг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси, эгилувчанлиги, сув ўтказмаслиги каби хоссалари текширилади.

Битумли бўтқа ва битум суви. Томни ёпишда ўрама полимер ашёлар, шиша толали газлама, шиша толали тўр, шиша толали матолардан бошқа битум ва битум асосида ишланган бўтқа ҳам ишлатилади. Битумли бўтқа совуқ ва иссиқ ҳолатдаги хилларга бўлинади.

Бўтқалар битум сувли, иссиқ битум полимер, совуқ битум полимер холларда ишлаб чиқарилади. Хиллари ва таркиби 13.2 ва 13.3 жадвалларда ёритилган.

13.2-жадвал

**Битумли бўтқа ва битум суви асосида олинган
томбоп қоплама турлари**

Номи	Таркиби		Ишлатилиши
	Номи	Миқдори, оғирлигига кўра. % да	
Битум: асбст (Б.В.Веденеев номидаги ВНИИГ)	Бўтқа № 2	80	Шиша толали бўтқа билан томни қоплашда.
	Асбест	10	
	Сув	10	
Битум: асбстли (НИИСП усули)	Бўтқа № 3	50–80	Томни қоплашда, қулай жойланувчанлиги 12–15 см
	Асбест	40–10	
	Сув	10	
Қаттиқ ёпишувчан эмульбит	Бўтқа № 1	50	Ҳар турли ашёлар билан қоплашда.
	Асбест	5	
	Тангсимон қўшилма	35	
	Сув	10	
Юқори мустаҳкам эмульбит	Бўтқа № 1	40	Шиша толали ёки толасиз бўтқа билан томни ёпишда.
	Асбест	10	
	Кукун қўшилма	20	
Битум резинали (совуқ) (МБР-х)	Битум НБ-IV	49,5	Шиша толали ёки толасиз бўтқа билан томни ёпишда.
	Цемент	3<гача	
	Резина елим	2,5	
	Бензин	1,2	

13.2-жадвалнинг давоми

Битумля	Битум АБ-111	50	Битум латес сувини тайёрлашда.
	Эмульгатор эритмаси	50	
Битум-латекс ЭГН	Битум суви	80–90	Томбоп шиша толали ёки толасиз бўтқа тайёрлашда.
	Латекс	20	
	СКС-30 ёки С С-10	10	
	Л-4	10	

Асфальтбетон

Асфальтбетон битумни қуюқ-суяқлиги ва қоришмани йўлга ётқизиш ҳароратига кўра иссиқ, илиқ ва совуқ бўлади.

Иссиқ асфальтбетон қоришмани йўлга ётқизиш вақтида унинг ҳарорати 120°C дан кам бўлмаслиги керак. Унинг структура ҳосил қилиши асосан зичлаш жараёнида бўлади.

Илиқ асфальтбетон учун суяқ ёки ним қуюқ битумлар ишлатилади. Унинг йўлга ётқизиладигандаги ҳарорати 70°C дан кам бўлмаслиги керак. Структура ҳосил қилиши зичлаш жараёнидан кейин иқлим шароитларига қараб 2–3 соат ёки бир неча ҳафтага чўзилиши мумкин.

Совуқ асфальтбетон суяқ битум асосида тайёрланади. Совуқ асфальтбетоннинг ишлатилаётгандаги ҳарорати +5°C дан кам бўлмаслиги лозим. Структура ҳосил қилиши битумнинг қуюқланишига қараб 20–40 кунгача давом этиши мумкин.

Асфальтбетон зичлигига (ғоваклигига) кўра — ғоваклиги 3–5% га тенг бўлган — зич ва ғоваклиги 6–10% ли ғовак тузилишда бўлади.

— зичлаш услубига кўра оғир катоклар, тебратгичлар ва шиббало-ловчи ускуналар воситасида зичланадиган ва куйма асфальтбетонлар;

— тўлдиргичларнинг майда-йириклигига қараб йирик донали (шағал йириклиги — 5–40 мм) ва майда донали (қумлар — 5–20 мм) асфальтбетон.

13.3-жадвал

Совуқ асфальт бўтқасининг таркиби

Бўтқа номери	Номи	Таркиби	Миқдори оғирлигига кўра, %
1	Эмульбит	— Нефт битуми НБ-111 ёки НБ-11	56–57,5
		— сульфит-спирт бардаси (қуруқ ҳолатда) 2,5–4	
		— сув	қолгани

13.3-жадвалнинг давоми

2	Оҳак: битум	– нефт битуми НБ-111	45–50
		– оҳак кукуни	8–12
		– сув	40–47
3	Асфальт битум	– нефт битуми НБ-111	55
		Сўнмаган оҳак	7
		– соз тупроқ	8
		– сув	30

Асфальтбетон йўлни сифатли бўлишини таъминлашда илк бор унинг мустаҳкамлиги ва чидамлигига эътибор бериш керак. Бунинг учун асфальтбетоннинг ички тузилиши зич ва тўлдиргичларни ўзаро ёпишиш кучи катта бўлиши лозим.

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда эриган битумга минерал уни қўшилади ва унда микротузилиш шаклланади.

Асфальтбетон тузилишини таъминловчи асосий қўшилма юзаси фаоллаштирилган минерал унидир. Уни қандай тоғ жинсидан оллинганлиги битумни хоссасига катта таъсир кўрсатади. Асфальтбетоннинг микротузилиши ундаги минерал унининг миқдори билан боғлиқлиги 13.1-расмда берилган.

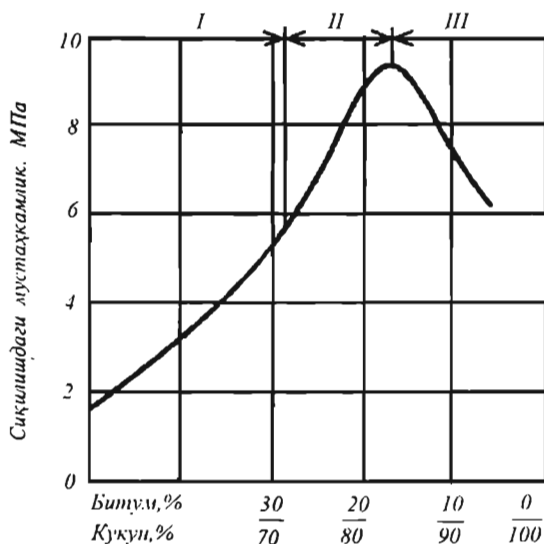
Расмдаги эгри чизиққа кўра, 1-оралиқдаги кўрсаткичга қараганда минерал уни миқдори қанчалик катта бўлса, асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги бир текисда ошаверади. Аммо, 2-оралиқда минерал уни 85% га етганда асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги кескин суръатда кўтарилади.

Чунки, битум пардаси билан қопланган майда ва йирик тўлдиргичлар ўзаро янада яқинлашади, адсорбция сальват қатламларининг бирикиши ҳисобига ёпишиш кучи кўпаяди ва физик-кимёвий жараёнлар асфальтбетон, мустаҳкамлигини оширади. Учинчи оралиқда эса, минерал уни миқдори керагидан ошади.

Натижада, қоришмада говаклар кўпаяди, мустаҳкамлиги кескин камаяди.

Асфальт қоришманинг микротузилишини энг яхши шаклланиши учун ундаги битумларга (ЙНБ 60/90, ЙНБ-90/130) қўшиладиган минерал уни миқдори 55–60% ни, ЙНБ 130/200, ЙНБ -200/300 маркадаги битумлар ишлатилганда эса 65–70% ни ташкил этади.

Асфальтбетонга қўшиладиган минерал унини олишда оҳак-карбонат тоғ жинслари, ишлаб чиқариш чиқиндилари -тошкўмир кули, сланец кули, цемент чанги ёки табиий майдаланган доломит уни, соғ тупроқ, қурум ва ҳоказолар ишлатилади. Асфальт қоришманинг тузилишини шаклланишида минерал унининг майдалик даражаси



13.1-расм. Минерал унинг асфальтбетонни механик хоссаларига таъсири.

ражаси қанчалик юқори бўлса унинг битум билан бирикиш фаоллиги ошади. Асфальтбетон таркибини ҳисоблашда кун донларининг йириклиги 0,071 мм га тенг қилиб олинади ва унинг минерал ундаги миқдори 70% дан (оғирлигига кўра) кам бўлмаслиги керак.

Асфальтбетон йўлнинг қатламлари ҳар хил хоссали қоришмалар билан ётқизилади. Масалан, қуйи қатлам учун йирик ёки ўрта ўлчамдаги тўлдиргич доналари билан ишланган ғовакли асфальтбетон қоришмаси ишлатилса, юқори қатламга эса қуюқ битумли зич ғоваклиги 1–3% дан кам бўлган асфальтбетон ишлатилиши керак.

Юқори қатламга майда ўлчамли чақилган тош (10–15 мм) ишлатилади.

Амалиётда, ишқаланишга чидамли ва зарарли муҳит таъсирида бузилмайдиган, турли ҳароратда хоссалари камаймайдиган асфальтбетон ишлаб чиқаришда қумли асфальтбетон иқтисодий самара беради.

Йўлнинг юзаси гадир-будур бўлиши учун, қумли асфальтбетон қоришмаси ётқизилгандан кейин, йириклиги 8–10 мм га тенг бўлган табиий чақилган тошни машина билан янги ётқизилган мефальтбе-

тонга ботириб зичланади. Шунда 1 м² асфальтбетон юзага 6–8 кг чақилган тош ботирилади.

Қумли асфальтбетоннинг камчилиги уни сурилиш деформациясига қаршилиги етарли эмас, буни йўқотиш учун ишлатиладиган қумнинг йириклиги 3–5 мм бўлиши керак. Қумли асфальтбетон қоришмаси махсус қорғичда 2,0–2,5 дақиқа давомида аралаштирилади. Қумли асфальтбетон учун битум ҳаражати 6,0–8,0% ни, майдаллиги 0,070 мм дан кичик миқдори кукун эса -15–17% ни ташкил этади. Давлат стандартларига кўра қумли асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги 1,5–2,0 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Сирти фаол минерал тўлдиргичлар (СФМ)

Асфальтбетон ва бошқа битум-минерал қоришмалар ишлаб чиқаришда СФМ ишлатилади. СФМ қўшилмалари битумнинг тўлдиргичлар билан ёпишишини кучайтиради.

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлаётганда СФМ ларни ишла-тишнинг икки усули мавжуд: бири СФМ ни битумга қўшиш, иккинчиси минерал тўлдиргичларга қўшиш. Булар ичида иккинчи усул самаралидир. Йўл қурилиши намгарчилик даврига тўғри келганда, майда ва йирик тўлдиргичлар билан битумнинг ёпишини камайтирувчи чанг миқдори кўп бўлса, маркаси паст битумлар ЙНБ-200/300 ва суяк ёки аралаш битумлар ишлатилганда, ҳамда минерал кукун, қум, чақилган тош ва ҳоказоларни физик-кимёвий усул билан фаоллаштирилганда СФМ лар ишлатилади.

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда ундаги битум тўлдиргичлар юзасида бир хил қалинликда парда ҳосил қилгунга қадар аралаштирилади. Оҳактош, гравий ва кварц куми юзасини қоплаган битум парда қалинлиги қуйидаги 13.4-жадвалда келтирилган.

13.4-жадвал

Асфальтбетондаги тўлдиргичлар сиртини қоплаган битум парданинг қалинлиги

Тўлдиргичлар	Тўлдиргич донасининг ўлчамига (мм) кўра битум пардаси қалинлиги. мкм						
	< 0,07	0,14–0,315	0,63–1,25	1,25–3	3–5	5–10	10–15
Зич оҳактош	0,26	3,6	9,0	18	33	54	66
Гранит	0,25	3,4	6,7	20	39	64	78
Кварц куми	0,22	2,8	5,8	12	23	38	52

Битум пардасининг қалинлиги, унинг маркасига ҳам боғлиқ. Масалан, ЙНБ 90/130 маркали битумни ЙНБ 130/300 маркалига алмаштирилса тўлдиргич юзасидаги парда қалинлиги 10% га қисқарал.

Фаоллаштирилган қум. Ўзбекистонда асфальтбетон ишлаб чиқаришда асосан табиий қум ишлатилади. Асфальтбетон таркибидаги табиий қумни 65% қисмини фаоллаштирилса, шунингдек унга СФМ қўшилса унинг 50°C ҳа. ҳароратдаги мустаҳкамлиги 105% га, куруқ-иссиқ муҳит таъсирига бардошлиги эса 50% га ошади. Фаол қумдан 4,5% қўшиб 70 м/с тезликда қориштириб тайёрланган асфальтбетон мустаҳкамлигини икки баробар ошишга эришилди. Фаоллаштирилган қумнинг ва ҳароратнинг асфальтбетон хоссаларига таъсирини қуйидаги 13.5 ва 13.6-жадваллардан кўриш мумкин.

13.5-жадвал

**Фаоллаштирилган қумнинг асфальтбетон
хоссаларига таъсири**

Қумнинг тури	Зичлиги, г/см ³	Ҳажмий сув шимувчанлиги, %	Ҳажмий шишиши, %	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа		Ғоваклиги, %	Қоришмани зичлагандан кейинги ғоваклиги, %
				R ₅₀	R ₂₀		
Табиий Фаоллаштирилган	2.16	2,6	0,25	0,19	1,56	27,3	3,6
	2.22	2,5	0,06	1,34	3,75	24.0	3,3

13.6-жадвал

**Ҳароратнинг асфальтбетоннинг хоссаларига
таъсири**

Кўрсаткичлар	Асфальт-бетон маркаси		
	I	II	III
50°C ҳароратда мустаҳкамлиги, МПа дан кўп	1	0,8	0,6
20°C ҳароратда мустаҳкамлиги, МПа дан кўп	2,5	2,3	2
Ҳажм бўйича сув шимувчанлиги, % дан кам	0,5	1,0	1,5

Қатрон-бетон — қатрон, шағал, қум ва майдаланган минерал ун 110—130°C ҳароратда қиздириб аралаштириш натижасида тайёрланади.

Қатрон-бетон асфальтбетон сингари сифатли эмас. Унинг мустаҳкамлиги, иссиққа чидамлилиги бўйича асфальтбетонга етмайди.

Эгилувчанлиги, букилувчанлиги ва эзилувчанлиги ёмон бўлганлиги туфайли қатрон-бетон қатлами юзасида дарзлар ҳосил бўлади. Бу камчиликларини йўқотиш мақсадида қатронбетон қоришмасини тайёрлаётганда унга олигомер ва бошқа моддалар қўшилади. Тўлдиргичларнинг турига қараб, улар йирик донали (40 мм), майда донали (20 мм) ва қумли (5 мм гача) хилларга бўлинади.

Асфальтбетоннинг музлашга чидамлилигини топиш учун асфальтбетондан намуналар тайёрланиб сувга тўла шимдирилади, кейин музлатилади ва яна эритилади. Бу музлашга чидамлилик маркасини I циклини билдиради.

Говакларга кирган сув музлайди, ўз ҳажмини 9% гача кенгайтиради ва натижада асфальтбетоннинг найчаларида 20 МПа га қадар кучланиш ҳосил қилади.

Асфальтбетон говак деворлари кучланиши натижасида чўзилишга ишлайди.

Бундай ҳолат йилнинг қиш фаслида асфальтбетоннинг устки қатламини музлаши ва эриши натижасида рўй беради, кейин баҳор ва кузда бузилиш жараёни бошланади.

Чидамлилик кўрсаткичи музлашга чидамлилик коэффициенти K билан ифодаланади ва уни аниқлаш учун асфальтбетон намуна — 20°C да музлатилади, кейин хона ҳароратидаги сувда эритилади. Ушбу цикл 25 тадан кўп бўлиши керак. Кейин намуна чўзилишга синалади ва унинг мустаҳкамлиги топилади.

Музлашга чидамлилиги бўйича энг юқори кўрсаткич «битум+минерал уни» бўтқаси, кейин «битум+минерал уни+қум» қоришмаси ва энг кичиги асфальтбетондир.

Шунингдек, музлашга чидамлилик кўрсаткичи битумнинг маркасига ва унинг минерал уни билан бирикиш даражасига ҳам боғлиқ (13.7-жадвал).

13.7-жадвал

Асфальтбетоннинг музлашга чидамлилиги

Асфальт-бетон таркиби	Битум маркаси	Музлашга чидамлилик коэффициенти, цикл		
		25	50	75
Табий асфальт минерал бўтқа	ЙНБ 60/90	1,05	0,95	0,93
	ЙНБ 90/130	1,05	0,94	0,80
Сунъий асфальт	- // -	0,95	0,84	0,80
Қоришма	- // -	0,98	0,75	0,74
Асфальт-бетон	- // -	1,01	0,90	0,79
	- // -	0,97	0,74	0,69

Асфальтбетоннинг механик-деформатив хоссалари. Асфальт-бетоннинг эгилювчанликка, пластикликка, силжишга, релаксация кучланишига, йўл ҳаракати натижасида мустаҳкамлигининг ўзгариши каби хоссалари қониқарли бўлишлигини таъминлаш зарур.

Асфальтбетоннинг механик куч таъсирида бузилмаслиги учун, аввало узоқ вақт давомида унинг яхлитлигини сақлаш ва Ўзбекистоннинг иссиқ шароитида сурилишга бўлган қаршилигини ошириш керак бўлади.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, кўп чақиқ тошли асфальтбетоннинг сурилишига таъсир этувчи куч $P=0,5$ МПа бўлганда, кучни 91% ни чақиқ тош доналари ўзига қабул қилар экан. Шундан 9 % гина асфальт бўтқасига тушади. Кам чақиқ тошли асфальтбетон бўлса, каркас 72% ни, асфальт бўтқаси эса 28% сурилиш кучини ўзига олади.

Асфальтбетонни сурилишга синаш ишлари анча мураккаб. Бунинг учун катта ускуналар ва майдон керак бўлади. Шу сабабли, метёрий ҳужжатларда асфальтбетон намунани сиқилишга мустаҳкамлиги орқали, уни сурилишга бардошлиги топилади. Синаш вақтида намунани ҳарорати 50°C ва 25°C, эзиш тезлиги 3мм/мин дан ошмаслиги керак.

Ўзбекистон шароитида асфальтбетон йўлнинг ҳарорати 70–85°C гача кўтарилиши мумкин. Шу сабабли, 50°C да синаш натижалари қуйидаги 13.8-жадвалда ёритилган кўрсаткичлардан кам бўлмаслиги лозим.

13.8-жадвал

**Ўзбекистон шароитида ишлатиладиган асфальтбетон
хоссалари**

Автомобиль ҳаракати	Асфальт- бетоннинг мустаҳкамлиги (50°C), МПа		Автомобил ҳаракати	Асфальт- бетоннинг мустаҳкамлиги (50°C), МПа	
	Кўп чақиқ тошли	Кам чақиқ тошли		Кўп чақиқ тошли	Кам чақиқ тошли
Тўхтов жойи 4–7 соат	0.60	0.75	Чорраҳада 1 соатда 50 та оғир автомобил 1 соатда 125 та оғир автомобил	1,21	1,60
1 соатда 50 та оғир автомобил	0.40	0,61			
1 соатда 130 та оғир автомобил	0.67	0,84			
Тўхтов жойи: 1 соатда 50 та оғир автомобил	1,70	2,0		1,69	1,90

Автомобил йўллари юзасини сифатли бўлишини таъминлаш

Транспорт ҳаракати хавфсизлигини камайтишида йўл қурилиши мутахассисларининг ҳиссаси каттадир. Автомобил йўллари ва уларни айрим бўлаклари транспорт ҳаракатидаги аварияларни содир бўлишида асосий сабаб бўлиши мумкин.

Статистика маълумотлари шуни кўрсатдики, қурилган йўл юзаси сифатсиз III–V техник категорияли йўлларда 40–50%, юқори категорияли йўлларда эса автомобил гилдиракларининг ёмон ёпишиши натижасида 60–70% авария ҳолатлари кузатишмоқда.

Йўл юзасининг ҳолатига кўра автомобиль шинасини ёпишиши даражаси ва шовқин босимининг ўзгариши қуйидаги 13.9-жадвалда берилган.

13.9-жадвал

Йўл қатлами ашёси	Ғадир-будирлиги, мм	Тезлиги, км/с бўлганда шинанинг ёпишиш коэф.			Тезлиги, км/с бўлганда шовқин босими, дБ		
		80	100	120	80	100	120
Қумли асфальт-бетон	0,3–0,4	0,4	0,15	0,05	72	75	78
Ғадир-будирлиги 1мм гача асфальт-бетон	0,3–0,6	0,7	0,5	0,3	75	78	81
Майда тош ётқизилган (брусчатка)	0,3–0,8	0,4	0,16	0,08	81	85	—
Цемент-бетон	0,7–1,0	0,6	0,4	0,3	76	79	82
Юзаси қайта шланган	2,5–3,0	0,7	0,6	0,6	78	81	84

Агар ғадир-будир йўл сифатли қилиб қурилса, автомобиль ҳаракати шовқин босими текис йўлдагига қараганда катта бўлмайди. Йўл юзасининг нотекислиги 0,3 мм, ҳамда 1,9 мм ли йўлдан 40 км/с тезликда юрган енгил автомобилнинг шовқин босими бири-биридан фарқи йўқ деса ҳам бўлади. Аммо, машина тезлиги 80 км/с га ошганда, шовқин босими ғадир-будирлиги 1,9 мм ли йўлда 2 дБ га ошади.

Масалан, йўл юзасига ётқизилган асфальтбетонда тўлдиргич донасининг ўлчами 10–14 ва 2–4мм бўлганда, шовқин босими тўлдиргични ўлчами 10–14 ва 4–6мм га нисбатан юқори бўлади.

Иккинчи таркибдаги асфальтбетон юзаси анчагина текис бўлади.

«Велифлекс» — қўп тешикли шишатолали пластикни, полиэстровни ёки канопдан тўқилган бўзни битум билан шимдириб юқори юзаси алюмин фольга билан ёпиштирилган томбоп, ўрама, гидроизоляция ашёси.

Асосан ясси ва қия томларни ёпишда, ҳовуз, пойдевор, пол, сантехника хоналари ва шу сингари буюм ва конструкцияларни сув нам таъсиридан изоляциялашда ишлатилади.

Госсипол смола асосида нам ўтказмайдиган томбоп мастика машина покришқаларини обдон майдаланган оҳак, портландцемент, ёғоч унини 100–120°C да қориштириб олинади.

Бундай мастика томбоп ашёлар олишда, таъмирлашда, пойдевор ва ер ости конструкцияларини нам ва сувдан изоляция қилишда ишлатилади. Мастиканинг асосий хоссалари қуйидаги 13.10-жадвалда келтирилган.

13.10-жадвал

Кўрсаткичлар	Хоссалар қиймати
Ҳароратга чидамлилиги, °C камида	65
Ўртача мустаҳкамлиги, МПа камида	0,2
Асосга ёпишиш мустаҳкамлиги, МПа камида	0,1
Пенетрацияси, 25°C да 0,1 мм камида	20–50
Юмшаш ҳарорати, °C да камида	49
Сув шимувчанлиги 24 соатда, % камида	2
Сув ўтказмаслиги 1 соатда, камида	24

Қурилишда ишлатиладиган битум ва қатрон асосидаги ашёларнинг хоссаларини ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар 13.11-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хом ашё ва ишлаб чиқариш жараёnlари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Нефт битумлари	Кўп смолали, кам парафинли ва асфалт смола модданинг чиққори 20% дан кўп бўлган табиий нефтдан олинади. аркибида 72–81% углерод, 14% гача водород бор. Олтингугурт 4–6%. Битум таркибидаги асфальтен 3дан 36% гача, смола 15–30%, ёғ 46–62% бўлади.	ЙНБ200/300 – игнали ботиши, пенетрацияси – $P=201-300$, юмшаш ҳарорати $t=35^{\circ}\text{C}$. ЙНБ130/200 – $P=131-200$, $t=65^{\circ}\text{C}$. ЙНБ90/130 – $P=91-130$, $t=60^{\circ}\text{C}$. ЙНБ60/90 – $P=61-90$, $t=50^{\circ}\text{C}$. ЙНБ40/60 – $P=40-60$, $t=51^{\circ}\text{C}$. Битумнинг чўзилиш 45–68 см.	Асфалтбетонда боғловчи, ўрама томбоп, гидроизоляция учун, картонни шимдириш учун ва ҳ.к.
Кира	Супсе ёки суглинок тупроқлари асрлар давомида нефтга шимилиб, қуюқлашиб, табиий битумга айланган. Таркибида 2–3% минерал аралашма 26–35% ёғ, 28–36% смола 29–46% асфалтенлар бор. Асфальтен 20% дан кам бўлса асфальтбетонга яроқсиз.	Қуюқ қатлам ҳолатида бўлади. Игна ботиши $P=15-17$, Юмшаш ҳарорати – $t=75-78^{\circ}\text{C}$. $\rho = 1,1-1,2\text{г/см}^3$.	Асфалтбетон учун боғловчи ёки қўшилма, гидроизоляция ашёлари сифатида ишлатилади.
Қатрон, пек	Тошкўмир, ёғоч смоласи ва торфни қайта ишлаб олинади. Юқори ҳароратда пекга айланади. Ёғоч смоласини 300°C қайта ишлаб ёғоч қатрони олинади. Тошкўмир қатрони 20–30% қуюқ битум 70–80% қилиб аралаштирилса йўлбоп пек олиш мумкин.	Тез эскиради. $\rho = 1,2-1,25\text{г/см}^3$ Юмшаш ҳарорати 65–83°C. Маркалари Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5 ва Д-6.	Йўл қурилишида ўрта ҳароратли тури ишлатилади.
Битумли сув	Суплаги битум заррачалари (0,1–10 мкм) аралашмаси. Заррачалар ўзаро ёпишмаслиги учун улар юзаси эмульгатор пардаси билан ўралган бўлади. Эмульгатор суюқ хили – органик кислота сонули, лигносулфонат (ЛСТ), асидол, олеин кислотаси; қуруқ хили – тупроқ, цемент, оҳак, қурум, тошкўмир.	Битумли сув таркибида 56–60% битум бор. Битум сувидаи ишланган пастада 60–70% битум бор. Эмульгатор – 3% (суюқ) 5–15% (ун ҳолатида – қуруқ). Ҳарорат 0°C дан юқори муҳитда 30 кун сақланади.	Йўллари таъмирлашда, зарарли муҳитдан муҳофазалашда, ўрама ашёларни ёпиштиришда ишлатилади.

1	2	3	4
Битум-ли бутқа	Битум, сув ва эмульгаторни оҳак, тупроқ ёки трепел уни (0,005 мм) билан қориштириб олинади.	Сақлагандаги ҳарорат битумни эриш ҳароратидан паст бўлиши керак.	Сув ва намликдан муҳофазалашда, чокларни беркитишда.
Мастикалар	Елими қоришма. Битум ёки қатронни унсирмон – тальк, магнезит, охактош, бўр, кул ёки цемент билан толалиасбест ёки минерал пахта эмульгатор ва антисептик билан қориштириб олинади. Турлари: битумли; битум-резинали; битум-полимерли.	Иссиққа чидамлилиги 50–100°C. Ишлатилганда 130–60°C га иситилади. У иссиқ, илқ – 60–70°C ва сопуқ хили – 5°C дан юқори бўлади.	Томбон ўрама ашёларни спиштиришда, сув ва намдан муҳофазалашда, чокларни ёпишда, чидамлилигини оширишда ишлатилади.
Серво-вак мастика	Битум, оҳак, 10–15% портланд-цемент ва алюмин кукуни билан қориштириб олинади.	Қориштирганда пуфакчалари ҳосил бўлиб серговак асфальт мастикага айланади.	Иссиқ-совуқдан муҳофазалашда ишлатилади.
Рубероид	Томбон қоғоз картонни суюқ битумга шимдириб (80–200°Cда), сўнг юзаси қуюқ битум билан қопланади кейин юлқа минерал уни (слюда, тупроқ, кул ва ҳ.к.) сепилади. Шимдириш учун 40–50°C суюладиган битум ишлатилади. Томбон рубероидни аланга билан 3–4 қатлам қилиб эритиб ёпиштиради.	Чидамлилиги 5–7 йил, агар шиша тола, полиэфир тола ишлатилса чидамлилиги 2 баробар ортади. Маркалари РКК-420А, РКК-420Б, РКК-350Б, РКЧ-450Б, РКП-350А, РКП-350Б, РПП-300А, РПП-300Б, РПЭ-300. Ҳарфлар ифодаси: Р – рубероид, К, П, Э – томбон, осткиқатламбон, қайишқоқ, К, П, Ч – юзасига сепилган унни тури йчрик донали, кукун, қиррали. Соғлар маркани ифодалайди.	Ясси томларни ёпишда, гидрои-золяция ва ҳ.к. ишларда ишлатилади.
Пергамин	Қоғоз картонни эриш ҳарорати 40°C дан юқори бўлган битум билан шимдирилади.	20–40 м ² ли ўрама ашё. Вазни 15 ёки 30 кг. W=20% дан кам.	Рубероидни остки қатламларига нам ва сув буғидан муҳофазалашда ишлатилади.

1	2	3	4
Шиша толали рубероид	Шиша толали газлама ёки тўшамани икки юзасига эритилган битум-резина ёки битум-полимер қопланади ва юпқа қилиб минерал уни сепилади. Шунингдек, рубемаст, эластобит, линокром, изопласт (Россия), битутин (Франция) турлари мавжуд.	Маркалари: С-РК (йирик минерал унли) ва С-РМ (кукупили) ва С-РЧ (қиррали доналар) билан қопланган. Чидамлилиги 30 йилгача.	Том ёпишда юқори ва остки қатлам сифатида ишлатилади.
Гидрос- тек- лоизол	Шиша толали газлама юзаси битум, пластификатор ва минерал уни (20% гача — талк ёки магнезит) қоришма билан қопланади.	$R_{\text{с.т.}} = 7,5 \text{ МПа}$. 60–65°C ҳароратга чидамли. –20...–10°C совуқда мўрт.	Газ алангаси билан эритиб елимсиз ёпиштириб ишлатилади.
Фолга- изол	Алюмин фолгани қиздириб (М) ва чиниқтириб (Т) унинг бир томонига битум-полимер ёки битум-резина мастика қатлами ёпиштирилган бўлади.	Маркалари ФК-томбон ва ФГ-гидроизоляция ва иссиқ-совуқдан муҳофазаланида ишлатилади. Чидамли, $R_{\text{с.т.}}$ юқори.	Муҳофазалаш ишларида ишлатилади.
Гидро- изол	Асбест картонни оксидланмаган, маркази ТНБ 45/180, ЙНБ 60/90 ёки ЙНБ 40/60 бўлган битум билан шимдириб олинган ўрама ашё. Чидамлилигини ошириш учун полипропилен, стирол-бутадиен-стирол каучуги қўшилмалар эриган битумга қўшилади.	Маркалари: ГИ-Г ва ГИиК. Эни 950 мм, юзаси 20 м². $R_{\text{с.т.}} = 3,7 \text{ МПа}$.	Муҳофазалаш ишларида ишлатилади.
Изол	Вулканизация қилинмаган резина, битум, минерал уни, антисептика ва пластификаторлар аралашмасини механик равишда қиздириб олинади.	Эгилувчан, чидамли. $R_{\text{с.т.}} = 0,55–0,6 \text{ МПа}$. Чўзилиши 70–80%. Эни 800–1000 мм, юзаси 10–15 м², қалинлиги 2 мм. $W = 18–22\%$.	Муҳофазалаш ишларида ишлатилади.

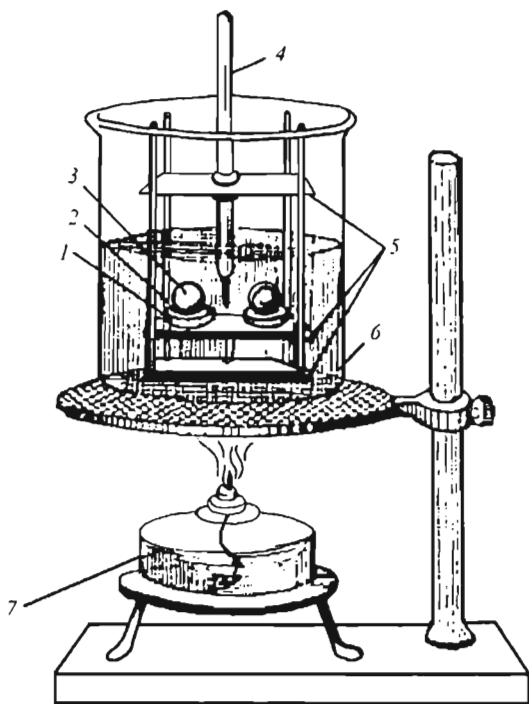
1	2	3	4
Монобитеп	Юмшоқ битум билан шимдирилган сульфидли қоғоз полиэтилен пардасини икки томонига ёпиштириб унинг устидаги минерал уни ва антисептикални битум-полимер билан қориштириб олинган мастика билан қопланган.	Эгилувчан, чидамли.	Муҳофазалаш ишларида ишлатилади
Ўзаро ўхшаш линокрома	Шиша толали газлама, шиша толали кигиз ёки полиэфир пардани икки томони битум кейин осон эрувчан полимер парда билан қопланг	Пропан гази билан эритиб муҳофазаланадиган бетон ёки цемент қоришма юзаси ёпиштирилади. Чидамли. 20 йилгача бузилмайди.	Муҳофазалаш ишларида ишлатилади.
Униф-лекс	Стирол-бутадиен ёки стирол-битум полимер боғловчи асосидаги қоришма билан шиша толали газлама ёки полиэфир пардани икки томони қопланган ўрама муҳофазаловчи ашё.	$R_{\text{сг}} = 6-8 \text{ МПа}$. 0,2 МПа босимда сув ўтказмайди. 100°Сга юмшайди.	Муҳофазалаш ва том ёпиш ишларида ишлатилади.
Товуш-сиқизол (Звукотеплоизол)	Қўп қатламли шиша толали кигизни юзаси қайишқоқ битум-кукун қоришмаси билан қопланган ва сланец майда қум сепилган ашё.	$R_{\text{сг}} = 3,6-6,0 \text{ МПа}$. -15°Сдан +120°С гача ҳароратда эгилувчан.	Товуш, иссиқ-совуқ ва зарarli сувдан муҳофазалашда ишлатилади.
Толь	Картонни қатронга шимдириб юзасига қум ёки бошқа минерал заррачалар сепилган ўрама ашё.	Мўртроқ, хоссалари рубероидга ўхшаш. Сезиларли қатрон ҳиди бор.	Томни юқори қатламини, ер ости қисмларни муҳофазалашда ишлатилади.

1	2	3	4
Эгилув-чан битум черепица	Целлюлоза ёки асбест картонни битумга шимдириб бир томонига рангли минерал куми сепилган томбоп ашё.	Ўлчами — 4 та черепицага тенг.Энг кўп ишлатиладиган турлари — Бардолин (Франция). Икки томони битум билан қопланган шнша толали тўлқинли лист. Ўлчами 100x35см, қалинлиги 3 мм. Шунингдек, ўзаро ўхшаш фақатгина хоссаларини яхшилаш учун қўшилмалар ишлатилган куйидаги муҳофазаловчи ашёлар мавжуд. атепан (Финландия) — юқоридагига ўхшаш, фарқи оксидланган билан шимдирилган. «Моравия», «Делта» (Чехия), «Флоренция», «Рим» (Италия), «Еврошифер» кабилар.	Ҳар хил рангли бўлиб том ёпишда ишлатилади.
Асфальтбетон	Боғловчи битумни (140—170°C) олдиндан қиздириб аралаштирилган чақиқтош, кум ва минерал уни (170—180°C) билан қориштириб (60—12°C) кейин йўлга ётқизиб зичланган ашё.	$R_{сук} = 1,0-2,0$ МПа (+50°C), 30—40МПа (-35°C). $F=3-5\%$ — зич ва $F=6-10\%$ ғовакли турларга бўлинади. Асфальт-бетон йирик донли (чақиқтош йириклиги 5—40 мм) ва майда донли (кумни йириклиги 5—20 мм) бўлади. Асфальт-бетон йўлни текислигини билиш учун 3 метрли чизгич йўл юзасига қўйилганда чуқурликлар ўлчами 6—8 мм дан ошмаслиги керак.	Йўл, майдон, йўлка қурилиш ишларида ишлатилади.
Исик асфальтбетон (ИАБ)	ИАБни олишда битумни куйидаги маркалари ишлатилади: ИНБ90/130, ИНБ60/90, ИНБ40/60, НБ90/130 ёки НБ60/90. Олдиндан эритилган ҳолатда 10—20 сония давомда аралаштирилган минерал тўлдиригични 140—170°C га қиздириб 60—120 сония қориштириб олинади. Амалда кўп ишлатиладиган асфальт-бетон таркиби: чақиқтош — 40%; кварц куми — 10%; оҳақтош кукуни — 10%; битум — 6,0—6,5%.	Қоришмани заводдан чиққандаги ҳарорати 140—160°C, йўлга ётқизини вақтидаги ҳарорати эса 120—130°C га тенг бўлиши керак. Республикамиз шароитида кумли асфальт-бетоннинг $R_{сук} = 1,5-2,0$ МПа дан кам бўлмаслиги керак.	Кўпинча I, II ва III категория йўллар қурилишида ишлатилади.

1	2	3	4
Илик асфальт-бетон	Битумни қуйидаги маркалари ишлатилади. ЙНБ 130/200, ЙНБ 200/300. Юзаси силлиқ майда ва йирик тўлдиргич ишлатилмайди.	Заводдан чиқаётгандаги ҳарорати 80–100°C, йўлга ётқизишдаги ҳарорати эса 60–90°C га тенг бўлиши керак.	IV категорияли йўл қурилишида ишлатилади.
Суюқ асфальт-бетон	Маркаси МГ70/130 ёки СГ70/130 тенг бўлган суюқ битумлар ишлатилади.	Йўлга ётқизишдаги ҳарорати +10°C, заводдан чиқаётгандаги ҳарорати эса 70–90°C дан past бўлмаслиги керак.	IV ва V-категорияли йўл қурилишида ишлатилади.
Фаоллаштирилган минерал қўшилма	Асфальтбетон хоссаларини яхшилашда сирти фаол модда (СФМ) – анион ва катион минерал унлари (оҳақтош, доломит, диабаз) ва ёғли гудрон, петралатумлар ишлатилади. СФМ сарфи битум оғирлигига кўра (ЙНБ 90/130, ЙНБ 60/90 маркалари ишлатилганида) – 55–60%, ЙНБ 130/200, ЙНБ 200/300 ишлатилганида эса 65–70% ни ташкил этади.	СФМ билан ишланган тўлдиргичлар юзасига ёпишган битум пардасининг қалинлиги тўлдиргичлар майда бўлса (0,07 мм) 0,26 мкм, йирик бўлса (10–15 мм) 66 мкм га тенг бўлади. Қум фаоллаштирилса асфальтбетонни мустаҳкамлиги (+20°C да) 2,5–2,8 баробар ошади.	Барча битум ва қатрон асосида олинган асфальт-бетонни хоссаларини янада яхшилашда ишлатилади.
Регенерация	Эски асфальтбетонни қайта ишлаб йўлга ётқизиш хили. Эски асфальтбетон юзаси газ алағаси билан 180–200°C га қиздириб юмшатилади ва қатламни шилиб унга СФМ ва битум қўшиб қориштирилади.	Эски асфальтбетондаги битумга 15 йилдан кейинги игнани ботиши (25°C да) 5,2 мм, 40 йилдан кейин 3,3 мм га эриш ҳарорати тенг 62°C ва 70°C. Чўзилувчанлиги 60 см ва 30 см га тенг.	Эски асфальтбетонни байта ишлаб йўл қурилишида ишлатилади.

Битумнинг юмшаш ҳароратини аниқлаш

Битумнинг маркази қанча юқори бўлса, унинг юмшаш ҳарорати ҳам шунча юқори бўлади. Битумсимон органик моддаларнинг юмшаш ҳарорати одатда «ҳалқа ва шар» усули билан 13.2-расмда кўрсатилган асбоб ёрдамида аниқланади.



13.2-расм. Битумнинг юмшаш ҳароратини аниқлашда ишлатиладиган «ҳалқа-шар» асбоби:

1 — ҳалқа, 2 — битум, 3 — шар, 4 — термометр, 5 — темир пластинка, 6 — оловбардош шиша идиш, 7 — олов манбан.

Бу асбоб шиша идиш, латундан ишланган ҳалқа, пўлат шар ва учта пўлат таёқчага маҳкамланган доира шаклидаги юпқа мис ёки латунъ пластинкалардан иборат.

Қуйи ва ўртадаги пластинкалар ўзаро 2,55 см оралиқда ўрна-тилган.

Ҳалқанинг ички қисми зинага ўхшаш бўлиб, унинг юқори диаметри 17,7 мм пасткиси 15,7 мм га тенг. Ҳалқанинг баландлиги 6,35 мм. Ўртадаги пластинканинг марказида термометрни ўрнатиш учун чуқурча қолдирилган.

Асбоб-ускуналар: «ҳалқа ва шар» асбоби, диаметри 90 мм, баландлиги камида 115 мм бўлган шиша идиш, диаметри 95 мм ли пўлат шар, латунь ҳалқа, асбест тўр, пичоқ, термометр, сопол коса, дисцилланган сув ёки глицерин.

Тажриба тартиби. Чинни косачада синаладиган битум 120°C га қадар 15 мин қиздирилади. Бу орада пўлат пластинкага талък кукуни билан қориштирилган глицерин суркалади, акс ҳолда юмшаган битум ёпишиши мумкин. Кейин эритилган иссиқ битумни ҳалқа (1) га қўйилади ва совигандан кейин унинг сирти иссиқ пичоқ билан ҳалқа қирраси бўйлаб текисланади. Битум батамом совигандан кейин (16–20°C) унинг устига массаси 3,55 г ли пўлат шар қўйилади ва ҳалқалар штативдаги махсус тешиқларга жойланади. Устига шар қўйилган битумли ҳалқа ва термометр ўрнатилган штатив шиша идишдаги сувга ботирилади, кейин 15 мин ушлаб турилади. Сўнгра шиша идиш асбест турли электр плитка устига қўйилади ва сув минутига 5° тезликда иситилади. Битум юмшаб, пўлат шар ҳалқанинг остки тоқчасига битумга ўралган ҳолда секин оқиб тушади. Шу вақтдаги сувнинг ҳарорати битумнинг юмшаш ҳароратини ифодалайди.

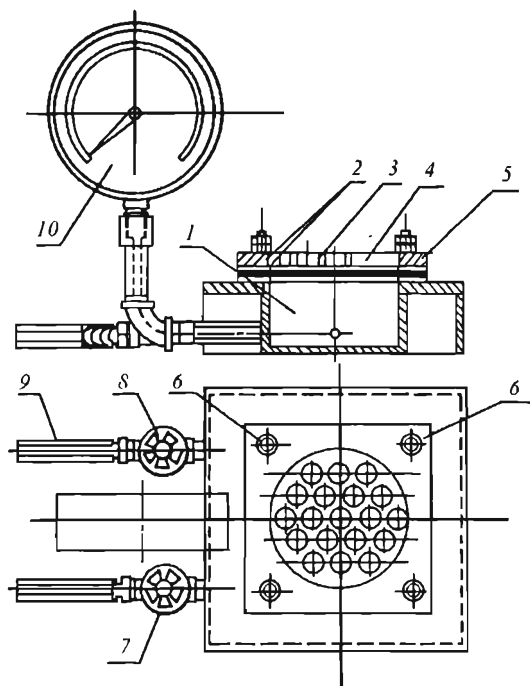
Агар битумнинг юмшаш ҳарорати 80°C дан ортиқ бўлса, идишдаги сув ўрнига глицерин ишлатилади. Намуна синашдан олдин 32°C ли глицеринда 15 мин тутиб турилади ва тажриба юқоридаги тартибда давом эттирилади.

Томбоп ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: ўрама ашё намунаси, лакмус, кислота, секундомер.

Тажриба тартиби. Томбоп ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслиги қуйидагича аниқланди. Ашёни жуда эҳтиётлик билан эгиб, ундан томонлари 100x100мм, баландлиги 100мм ли қутича ясалади. Унинг остига лакмус қоғозини ёпиштириб, ичига кислота солинади. Вақт ўтиши билан лакмус қоғози рангининг ўзгариши орқали эритманинг ашёдан ўтишини билса бўлади.

Бу хоссаларнинг яна бир усули 13.3-расмда кўрсатилган схема асосида ўтказилади. Асбоб ички диаметри 100 мм бўлган цилиндрли камера (1), намунани қисиш учун резина ҳалқа (2) босим бериш камерасига уланган резина шланги (9) дан иборат. Намуна (3) (рубероид, пергамин ёки шу кабилар) цилиндр камеранинг юқори қис-



13.3-расм. Ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслигини аниқлаш:

- 1 — ишчи камера; 2 — резинали прокладка, 3 — намуна,
4 — туташ тўр, 5 — қисқич плитка, 6 — бурама мих, 7, 8 — кран,
9 — резина шланг, 10 — манометр.

мидаги резина ҳалқа (5)лар орасига қўйилади ва у камера қопқоғи (6) билан бураб қисиб жойланади. Камеранинг қуйи қисми найча (7) ва кран (8) га уланган бўлиши керак. Асбоб штативга ўрнатилгандан кейин, намуна сатҳи шкаладаги «0» белгига тўғри туриши текширилади. Кейин доира шаклидаги намуна камерага жойланади.

Бунда намунанинг сув тегиб турган томонида ҳаво пуфакчалари қолмаслиги керак унинг юқори сиртига лакмус қоғози ётқизилади.

Асбобга намуна герметик равишда жойланганлигига қаноат ҳосил қилингандан кейин шиша найчага 100 мм баландликкача рангли сув қўйилади ва намуна 5 мин шу босимда ушлаб турилади, кейин рангли сувдан 300 мм, 400 мм, 500 мм ва ҳ.к. гача қўйилиб, ҳар 100 мм баландликда 5 мин дан ушлаб турилади. Бунда қайси босимда намуна юзасидаги лакмус қоғозининг ранги ўзгарса, шу босим жур-

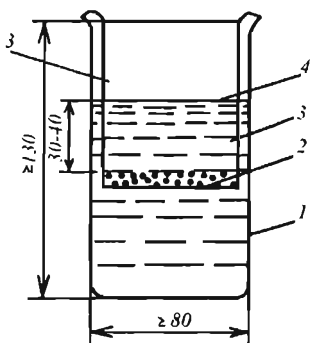
налга ёзиб қўйилади. Ашёнинг сув ўтказувчанлиги ЎзРСТ шартларига қараб белгиланади. Масалан, маркаси П-300 пергамин сув устунининг босими 500мм да 5 минут давомида ўздан сув ўтказмайди.

Асфальтбетон хоссаларини аниқлаш учун намуналар тайёрлаш

Иссиқ асфальтбетон қоришмасини ҳар бир 50 тоннаси-дан учта, совуқ қоришмани эса ҳар 25 тоннаси-дан ҳам учтадан намуна тайёрланади. Йўлга катоклар билан зичлаб ётқизилган асфальтбетон қатламни ҳар 3000–4000 м² юзасидан олинadиган намуна 48 соат тўла совугандан кейин олинади. Совуқ асфальтбетон йўл қатламидан намуна 30 кундан кейин олинади. Асфальтбетон қоришма тажрибахонада 140–170°С гача махсус иситгичда қиздирилиб диаметри 50,5 мм намуна қолипга 220 г, 71,4 мм лиги 610 г, диаметри 101 мм ли қолипга эса 1760 г иссиқ қоришмани солиб 300кг/см² босим билан 3 минут давомида зичланади.

Ушбу усулда тайёрланган асфальтбетон намуналарни физик-механик хоссалари тажрибахонада синалади.

Асфальтбетон таркибидаги тўлдиргичларни битум билан ёпишиш даражасини аниқлаш



13.4-расм. Битумнинг
тўлдиргич билан ёпишиш
даражасини
аниқлаш схемаси:

- 1 – шиша идиш; 2 – битумли
йирик тўлдиргич намуна;
3 – ғалвир; 4–15% ош тузи
эритмаси.

Ушбу тажриба иши асфальтбетондаги йирик тўлдиргич юзасига ёпишган битум пардасини оддий ош тузи эритмасида қайнатганда кўчиб кетмаслиги орқали ифодаланади (13.4-расм).

Асбоб-ускуналар: тарози; 500 см³ ли иссиққа чидамли идиш; шиша идишдаги темир ғалвир (диаметри 0,071–0,16 мм ли); кумли электр ёки газ иситгич; асбест тўри; тоза сув; ош тузи; фильтр қоғоз.

Тажриба тартиби. Шиша идишнинг 2/3 ҳажмига 15% ли ош тузи эритмаси қуйилади ва электр ёки газда қайнатилади.

Кейин ғалвирга солинган битумли тўлдиргични шиша идишга жойланади (13.4-расм).

Идишдаги туз эритмасининг сатҳи намунадан 30–40 мм да бўлиши керак.

Агар эритма асфальтбетон қуюқ битумда ишланган бўлса эритма 30 минут, агар суюқ битум ишлатилган бўлса 3 мин қайнатилади. Тўлдиргич юзасидан битум пардаси кўчган доналар филтер қоғозга олинади ва намуна ғалвир билан совуқ сувга ботирилади. Ксйин тўлдиргич доналаридаги битум пардаси кўчмаган юзалар миқдори аниқланади.

ЎЗРСТ шартларига кўра кам бўлмаслиги керак.

Битум ва унинг асосидаги ашёларга доир масала

1-масала. Асфальтбетон таркиби ва битум миқдори оғирлиги бўйича %да аниқлансин.

Берилган: 1) Битумнинг зичлиги — 1 кг/л;

2) Асфальт кукуни — (битум + оҳактош кукуни аралашмаси) зичлиги 2,2 кг/л, битум миқдори 9%;

3) Майда тўлдиргич — қумнинг зичлиги 2,62 кг/л, табиий ҳолатдаги ўртача зичлиги 1,7кг/л, чақиқтошнинг зичлиги 2,62 кг/л, ўртача зичлиги 1,44 кг/л.

Қоришманинг қулай жойлашувчанлигини ошириш учун 3% битум қўшилади (қум ва чақиқтош оғирлигига нисбатан). Асфальтбетонда қолган бўшлиқ 3%.

Ечиш: 1) 3% бўшлиқни чиқарган ҳолда 1м^3 асфальтбетон олиш учун кетадиган ашёлар ҳажми қуйидагига тенг: $1 - 0,03 = 0,97\text{м}^3$.

2) Ашёларнинг бўшлиғи $P_{\text{ч.тош}}$, $P_{\text{қум}}$ ва $P_{\text{а.к}}$ қуйидагиларга тенг:

$$P_{\text{ч.тош}} = 0,45; P_{\text{қум}} = 0,35 \text{ ва } P_{\text{а.к}} = 0,32.$$

3) Зич аралашмада, битум «Б» ни ҳисобга олган ҳолда ташкил қилувчилар қуйидагича бўлади:

$$0,97 = P_{\text{ч.тош}} 0,55 + P_{\text{қум}} 0,65 + P_{\text{а.к}} 0,68 + Б \quad (1)$$

4) Тенглама тизимини қуйидаги шарт бўйича тузамиз:

а) Чақилган тошдаги 25% бўшлиқни қум, асфальт кукун ва битум билан тўлдирилади:

$$1,25 \cdot 0,45 P_{\text{ч.тош}} = P_{\text{қум}} 0,65 + P_{\text{а.к}} 0,68 + Б \quad (2)$$

б) Қумдаги 25% бўшлиқни асфальт кукун ва битум билан тўлдирилади:

$$1,25 \cdot 0,35 P_{\text{ч.тош}} = P_{\text{а.к}} 0,68 + Б \quad (3)$$

д) Асфальт кукун бўшлиғини 25% битум билан тўлдирилади:

$$1,25 \cdot 0,32 P_{\text{а.к}} = Б, \quad (4)$$

5) (2) ва (1) тенгламаларни бирга ечиб:

$$0,97 = P_{\text{ч.тош}} \cdot 0,55 + 1,25 \cdot 0,45P_{\text{ч.тош}} \quad \text{ни оламир, бу ердан} \\ P_{\text{ч.тош}} = 0,87 \text{ м}^3.$$

6) (2) ва (3) тенгламаларни бирга ечиб топамиз:

$$1,25 \cdot 0,45 \cdot 0,87 = 0,65P_{\text{кум}} + 1,25 \cdot 0,35P_{\text{ч.тош}}; \quad P_{\text{кум}} = 0,45 \text{ м}^3.$$

7) (3) ва (4) тенгламаларни бирга ечиб топамиз:

$$1,25 \cdot 0,35 \cdot 0,45 = P_{\text{а.к}} \cdot 0,68 + P_{\text{а.к}} \cdot 0,40; \quad P_{\text{а.к}} = 0,18 \text{ м}^3.$$

8) (4) тенгламани ечиб: $B = 0,072 \text{ м}^3$ ни оламир.

9) 1 м^3 асфальтбетон учун сарфланадиган ашёлар:

а) Чақиқтош = $1250 \cdot 0,97 = 1210 \text{ кг}$;

б) Кум = $770 \cdot 0,97 = 750 \text{ кг}$;

д) $A_{\text{к}} = 0,18 \cdot 0,68 \cdot 2200 = 269 \text{ кг}$;

с) Битум = $72 + 0,03(1250 + 750) = 132 \text{ кг}$.

10) Асфальтбетоннинг ўртача зичлиги:

$$120 + 750 + 269 + 132 = 1360 \text{ кг/м}^3.$$

11) Асфальтбетондаги битумнинг умумий миқдори:

$$132 + 0,09 \cdot 269 = 156 \text{ кг},$$

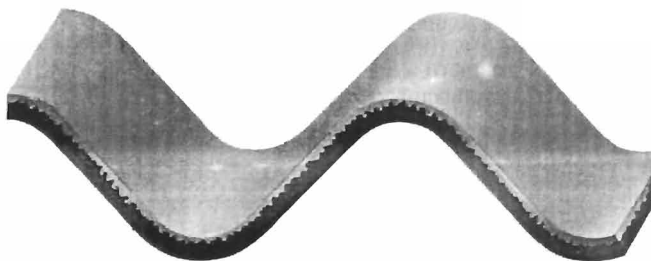
асфальтбетон оғирлигига нисбатан бўлади:

$$(156/2360)100\% = 6,6\%.$$

13) Асфальтбетон оғирлиги бўйича таркиби:

$$B:A_{\text{к}}:\text{Кум}:\text{Чақиқтош} = 132:132:269:132:750/132:1210/132 = \\ = 1:2,04:5,68:9,16.$$

БИТУМ ШИМДИРИЛГАН МАСТИКАЛИ ЗАМОНАВИЙ ТОМБОП АШЁ



13.5-расм. Томбоп тўлқинли «Ондулин» тахта.



Тошкент шаҳридаги «Ёшлар саройи» биноси.

Умумий тушунчалар

Табиатда учрайдиган полимер ашёларга целлюлоза, ипак, жун, табиий каучук, янтар ва бошқалар киради. Бундан икки аср олдин табиий каучукни олтингугурт билан қиздириб резина олинди. Нитроцеллюлозани қайта ишлаб целлюлоид деб аталувчи биринчи полимер ашё — пластмасса ишлаб чиқилди.

Ўтган асрнинг бошларида оддий кимёвий таркибдаги модда — мономерларни сунъий қайта ишлаб синтез йўли билан зич молекулали полимерлар олинди. 1920—1930-йилларда мочевино-формальдегид, полиэфир, полистрол, поливинилацетат (ПВА), поливинилхлорид (ПВХ), полиметилметакрилат, синтетик каучук ва шу сингари зич молекулали бирикмалар — полимерлар ихтиро этилди ва ишлаб чиқарила бошланди.

Полимерлар 2 гуруҳга бўлинади: термопластик ва термореактив.

Чоксиз қуйма поллар. Ишлатиладиган хом ашё турига кўра бундай поллар 3 хил бўлади: пластбетонли, полимерцементли ва поливинилацетатли. Бундай таркибда тайёрланган қоришмалар пластик бўлади ва қуйма ёки махсус тебратгич машиналар воситасида ётқизилади. Бундай поллар текис, бир рангда ва турли майда ёки йирик чуқурчалардан ҳоли бўлиши керак.

Поливинилацетатли (ПВА) қоришма одатда юқори нам, зарб таъсирида бўладиган ва темир гилдиракли машина ёки аравачалар юрадиган полларда ишлатилмайди. Чунки, ПВА қотгандан кейин ҳам унинг пластиклиги сақланиб туради. Унга сув ёки нам таъсир этганда мустаҳкамлиги камаяди.

ПВА бўтқа чоксиз поллар ётқизишда бир қатламли ёки икки қатламли бўлиши мумкин. Бир қатламли ПВА бўтқа, обдан сифатли қилиб текисланган асосга 2—2,5 мм қалинликда ётқизилади. Агар пол асоси қониқарсиз бўлса 3—4 мм қалинликда қилиб икки қатлам ётқизилади.

ПВА бўтқаси асосан боғловчи кукун тўлдиргич, ранг берувчи ва сув қоришмасидан ташкил топган.

Қурилишда ишлатиладиган полимер ашёларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 14.1-жадвалда келтирилган.

Ашё номи	Хом ашё ва ишлаб чиқариш жараёнлари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Поли-хлорвинил (ПХВ)	Метан газини 1500–1600°C да қиздириб ацетилен ва у хлорид кислотга билан ўзаро бирикиб, винил-хлорид суюқлиги ҳосил бўлади ва полимерлаб оқ ПХВ олинади.	ПХВ кислота, ишқор ва спиртга чидамли, арзон, ҳар хил шаклда қолишланувчи қўлай полимер ашё.	Ўрама пардалар, эгилувчан, пардозбон ашёлар, плитус, карниз, тарновлар олишда ишлатилади.
Поливинилацетат (ПВА)	Ацетилен ва сирка кислотадаги олиingan винилацетат мономерини полимеризациялаб (қотириб) эмульсия усулида олинади. Оқ рангли, қўюқ суюқлик.	$\rho = 1,0-1,03 \text{ г/см}^3$. Муҳитга чидамли, ёпишқоқ. Ундаги қаттиқ полимер 50% ни танқил этади. Сувда эрувчан.	Пардозбон ёпишқоқ парда (обой), елим, чоксиз полбон бўтқа ва полимсрбетонлар олишда боғловчи модда сифатида ишлатилади.
Полиэтилен ва полиизобутилен	Нефтни қайта ишлаб олинган этилен, пропилен, изобутилен газларини ҳар хил босимда қотирувчи қўшилма билан полимерлаш усулида олинади.	$\rho = 0,91-0,97 \text{ г/см}^3$. Эриш ҳарорат 105–135°C. $R_{\text{сж}} = 12-40 \text{ МПа}$. Секин эрувчан, кислота, ишқор ва туз таъсирига чидамли. Камчилиги: иссиққа чидамлилиги кичик (80°C), тез эскиради, ҳашоратларга чидамсиз.	Парда, қувур, кўпикпласт ва ҳар хил хўжалик, ўқув ашёлари сифатида ишлатилади. Вини-пластан 1,5 марта, пўлат қувурлардан 10 марта енгил.
Полистирол	Стирол мономерини полимерлаб олинади. Каучук билан олиingan полистирол зарбга чидамли бўлади.	Рангсиз, сувда эримайди. Қаттиқ, суюқ ва қўюқ усулларда олинади. $\rho = 1,04-1,1 \text{ г/см}^3$. $R_{\text{сж}} = 90-95 \text{ МПа}$. $R_{\text{сжк}} = 80-110 \text{ МПа}$. Типик, ўзидан 90% нур ўтказади. Чидамли. Камчилиги – мўрт, эритмаларга чидамсиз.	Кўпик полистирол, пардозбон ва хўжалик буюмлари олишда ишлатилади.

1	2	3	4
Фенолалдегид ва аминалдегид	Хом ашё — кўмир, табиий газ, сув ва ҳаводан олинган фенолни (формальдегид (газ) ёки фурфурол билан поликонденсациялаб олинган полимер.	Мустаҳкам, қаттиқ, қийин ёпишман.	Боғловчи модда сифатида — зичланган ёғоч қиринди, толали плиталар, қатламли пластиклар, қоғоз, қатламли фанера, лок, елимлар олишда ҳамда кукуни зичлаб электр-техник асбоблар ва архитектура қисмлари олишда ишлатилади.
Эпоксид смола	Эпихлоргидринни дифенил-пропан билан бирикишидан ҳосил бўлади. Куюқ ёки қаттиқ ҳолатга ўтказиш учун қотирувчи модда қўшилади.	Барча қурилиш ашёлари билан қаттиқ ёпишади. Сиқилишдаги, чўзилишдаги мустаҳкамлиги юқори. Кам киришади. Сувга ва кимёвий муҳитга чидамли.	Бетон ва темир конструкцияларини таъмирлашда, шиапластик ва полимербетонлар, чоксиз пол ва елимлар учун боғловчи сифатида ишлатилади.
Полиакрилат (Метил-мета-крилат)	Акрил ва метакрил кислоталаридан олинган тиниқ шишасимон полимер.	$\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$. $R_{\text{сж}} = 75 \text{ МПа}$. 80–100°C да юмшайди. Чидамли.	Иситкичлар томини ёпишда, ҳовуз, гулхона қуришда, бўёқ-лок олишда ишлатилади.
Силикон	Таркибидаги кремнийни хлорид метил ва этил билан бирикмаси бўлган кремнийорганик полимер (КОП).	КОП 400°C гача чидамли. Сув, нам, музлаш ва кимёвий моддалар таъсирида бузилмайди. Камчилиги — мустаҳкамлиги пастроқ, яхши ёпишмайди.	Намланмайдиган моддалар, елим, эмап, бўёқ, кўпик ва шиапластлар олишда ишлатилади.
Мочевина-формальдегид смола (аминопласт)	Карбамид смола-кўмир, азот ва кислород, табиий газ ва оҳақтошни куйдирганда чиқадиган ангидрид газни кабиларни қайта ишлаб олинган полимер.	Одамга безарар. Арзон. Амилопластларни қиздириб зичлаб олинган-буюмлар.	Пардозбон буюмлар, идиш-товуқ учун ишлатилади. Рангли кукуи тўлдиргичларни қўшиб ҳар хил рангли пластик-лар, енгил пардозбон ашёлар, елимлар олишда ишлатилади.

1	2	3	4
Синтетик каучук (СК)	Мономер-изопрен, бутадиен (дивинил), хлорипен, изобутиленларни полимерлаб олинади.	Тўйинмаган углеводородларни полимерлаш ва сополимерлаш усулида олинади.	СК полбоп линолеумларни слимлашда, полбоп плиткalar олишда, чокларни тўлғизишда бўтқа сифатида, слимлар тайёрлашда ишлатилади.
Табиий каучук ва резина	Кўксағиз ўсимлиги ширасидан олинган молда.	Вулканизациялашда 1–2% олтингугурт ёки 10–25% кул қўшилса мустаҳкамлиги ошади. Камчилиги – 50°C ҳароратда чидамсиз, мой бензин таъсирида шишади.	Тоza ҳолда ишлатилмайди. Уни иссиқ ҳаво билан вулканизациялаб резина олинади.
Линолеум	Бир ёки икки қатламли ўрама полимер, осткиси – дағал газлама, кўпик полимер, наmat, махсус картон ёпиштирилган бўлади. Полимер қатлам – ПВХ, алкид, резина кабилардан бўлиши мумкин. Таркиби: ПВХ 40–45%, пластификатор дибутилфталат 17–23%, кукун тўлдиргич 19–35%, ранг берувчи пигмент 5–15% ва стабилизатор 0,5–1,0%.	20–25 йилгача бузилмайди. Ўрама линолеум эни 1,2–2 м, узунлиги 12–30 м, қалинлиги 1,8 мм.	Полларни қоплашда ишлатилади.
Релин (резина линолеум)	Икки ёки уч қатламли резина ва синтетик каучук ҳоришмасидан ташкил топган ўрама ашё.	Сув шимувчанлиги, ишқаланув-чанлиги жуда кичик, эгилувчан, зарarli муҳитда чидамли. Товушни кам ўтказди.	Очиқ ва ёпиқ бино полларини қоплашда ишлатилади.

1	2	3	4
Чоксиз пол	Полимербетон, полимерцемент ёки ПВАли қоришмалар асосидаги турларда бўлади. ПВА пол таркибида: куйи қатлам — ПВА суви 36%, кукун тўлдиргич 54%; устки қатлам ПВА 56%, кукун тўлдиргич 30%, пигмент 4% ва суи 10% гача миқдорда олинади. Полга ётқизилган қатламнинг қалинлиги 2–4 мм.	ПВАли қоришма поли юқори нам, зарб таъсирида бўладиган ва темир гилдиракли арашчалар таъсиринга чидамсиз. Қотгандан кейин ҳам уни пластиклиги йўқолмайди.	Турар жой бино полларини қоплашда ишлатилади.
Линкруст, полимер парда	Қалин қороз, газлама ёки картон юзасига юпқа ПВХ смоладан олинган парда ёпиштирилади. Турли рангли ПВХ пардани қалинлиги 0,1 ва 0,2 мм бўлади.	Қалинлиги 0,6–1,2 мм, эни 500–600 мм, узунлиги 8–12 м бўлган хиллари мавжуд. Сууга чидамай, чиримайди.	Бино деворларини пардозлашда крахмалли ёки синтетик елимлар билан ёпиштирилади.
Дерм-антин	Зич тўқилган дағал газлама юзасига юпқа парда қилиб ПВХ бўтқаси суртиб қотирилган ўрама ашё. Рангли пигментлар қўшилган ПВХ оқ, жигарранг ёки қора бўлади.	Қалинлиги 0,5–0,8 мм, эни 75 ва 1000 мм, узунлиги 40 м.	Бино деворларини, пойдеворларини, мебел кабиларни қоплашда ишлатилади.
Шияпластик тўқилли томбоп лист, Текстолит	Полиэфир смола билан шимдирилган шиша тодаларни узлуксиз зичлаб прокат усулда ясалди. Эпоксид смолага шимдирилса текстолит олинади. Фенолформальдегид билан шимдириб газламани қатламлаб 140–160°C да 8–10МПа босимда зичлаб ҳам текстолит олинади.	Ёруғлик ўтказувчанлиги 80–85%. Ёнувчан. Текстолитдан шестирня, подшипник ва ишқаланишга, зарбга чидамли ашёлар олинади.	Шиша тодали арқонни шимдириб темирбетон конструкциялари учун арматура, қўштак ва швеллер сифатида ҳам ишлатилади.
Полимер-битум ашёлар	НБ-IV ва НБ-V маркали битумни (20%), полиизобутилен (15%), фенолформалдегид смола (4%), тодали-чангсимон тўлдиргичлар (асбест ва талк уни 6%) билан тайёрланган қоришмани 130–150°Cда аралаштириб, 70–80°C да зичлаб олинади.	Агрессив муҳитга чидамли.	Томларни ёпишда, сув ва нам деворларни қоплашда ишлатилади.

1	2	3	4
Йўл тасмасибоп бўёқ	Ишден-кумарон, полиэфир ёки метакрил смолани, оқ пигментлар ёки нурланадиган 0,1 мм шиша заррачаларини (30%) қориштириб олинадиган суюқ бўёқ. Унга бир таркиби — П-6 марка оддий полиэфир смоласи 23%, трансформатор ёғи 1,15%, икки оксидли титан пигменти 3%, доломит уни 18,85% ва мармар уни 40%.	Ишқаланишга, зарбга, бензин, ёғлар таъсирига чидамли, тоза, оқ ялтироқ.	Чорраҳа, йўл юзасидаги чизиқлар, тасма белгилар учун ишлатилади.
Ўрама йўл тасма полимерлар	1) ПВХ ва тўлдиргичлардан ишланган ЛР-73 маркада чиқазилади. 2) Метакрил смола ва тўлдиргичдан ишланган тасма полимерни чидамлилиги 4 йил. 3) Эпоксид (ЭД-5) ёки полиэфир (ПЭ-246) смоласи, минерал уни қоришмасидан олинади. Пластиклигини ошириш учун дибутилфталат ёки фурил спирти қўшилади.	Чидамли, эгилувчан, 25—75°Сда бузилмайди. Тасмани бир томонига елим суртилиб йўлга ётқизилади ва катокда босилади. 1 метр тасмани оғирлиги 0,15—0,18 кг. Чидамлилиги 2 йил. Қалинлиги — 3 мм. 10—35°С да йўлга ёпиштирилади. Мустаҳкамлиги ва чидамлигини ошириш учун кварц қуми, шиша қуми қўшилади. 30 дақиқада йўлга ётқизиш керак.	Асфальт-бетон ва цементбетонли йўл белгилари, оқ тасма сифатида ишлатилади.
Полимер цемент бетон	Цементли, гипсли ёки оҳакли бетонга 10—20% ПВА, латекслар ёки суда эрувчан эпоксид смолалари қоришмасидан олинади.	Музлашга чидамлилиги 150—300 цикл. Ишқаланишга чидамлилиги цементли бетонга кўра 15—20 марта кўп.	Саноат поллари, аэродром йўлларини таъмирлашда, чокларни тўлғазишда ишлатилади.

1	2	3	4
Бетон полимер	Қоттан цементли, гипсли бетоиларни суяқ полимерларга (метилметакрилат ёки стирол, эпоксид ёки полиэфир смолалари) шимдириб унинг говаклариди қотириб олинган ўта мустаҳкам бетон. Шимдириш учун қайишқоқ термопластлар — битум, петролатум, олтингугурт ҳам ишлатилади.	Шимдирилган оддий цемент бетоини мустаҳкамлиги 2—10 марта, музлашга чидамлилиги 5000 циклгача ошади.	Шимдириш усули темирбетон конструкцияларни мустаҳкамлигини, чидамлилигини оширишда ишлатилади.
Тексто-винил	Пахта матоларга ПВХ, пластификатор ва пигмент асосидаги паста шимдириб олинади.	Сув шимувчанлиги 2% дан кам. 50 дан -36°C гача ҳароратлар ўзгаришига чидамли. Чўзилишдаги узайиши 8% дан кам.	Тураржой ва жамоа биноларини пардозлашда ва эшикларини қоплашда ишлатилади.
Гидробутил	Бутилкаучук ва хлорсульфополиэтилен асосидаги резина аралашмасидан олинади.	Ҳарорат -60 дан +120°C гача ўзгарганда эластикликни йўқотмайди. Чидамли. Чўзилишдаги узайиши 8% дан кам.	Тураржой ва жамоа биноларининг том қурилишида гидроизоляция ашё сифатида ишлатилади.
Армогид-робутил	Бутилкаучук, стеарин кислота, олтингугурт, парафин ва қуруқ рухли белилаш асосидаги резина аралашмасидан олинади.	Ҳарорат -45 дан +140°C гача ўзгарганда чидамлилигини йўқотмайди.	Бетон, ёғоч ва асбестцемент асосга слимланган томбоп, гидроизо-ляция ашё сифатида ишлатилади.
Бутерол	Синтетик каучук, термоэластопласт, пластификатор ва тўлдиргич асосидаги аралашмадан қаландрлаш усулида тайёрланади.	Мастика ҳарорати 100 дан 140°C гача оралиқда ўзгарганда муҳофазаланувчи юзага суркалади. Ҳар бир қатлам қалинлиги 2 мм дан ошмаслиги зарур.	Бино ва иншоотлар қурилишида томбоп ва гидроизоляция ашё сифатида ишлатилади.

ПВА бўтқа ашёнинг таркиби фоиз ҳисобида тахминан қуйидаги миқдорда олиш мумкин: қуйи қатлам учун ПВА суви — 36%, кукун тўлдиргич — 54%, пигментлар — 6% ва сув — 5%; юқори юза қатлам учун ПВА суви — 56%, кукун тўлдиргич — 30%, пигментлар — 4% ва сув 10% гача миқдорда олинади. Бўтқанинг сувга чидамлилигини ошириш учун уни бир соат давомида 50°C иссиқликдаги формалин ва хлорид кислотаси билан ишлаш зарур. ПВА бўтқаси билан ётқизилган пол лок билан бўялса унинг чидамлилиги ортади.

Пардозбоп пластмасса ашёлар

Қопламабоп қатламли — қоғоз пластик-қоғоз варақларига синтетик смола сингдириб, силлиқ темир қистирмаларда 130—140°C ҳарорат 7 МПа гача босим остида ёғоч юзасига зичлаб ёпиштирилади. Пластикнинг устки қисми силлиқ ва жило берилгандек ялтираб туради, ҳар хил рангда ва қимматбаҳо ёғочлар рангига, ҳамда тасвирга ўхшатиш бўлади. Пластиклар мебеллар, панеллар, деворлар, эшик тавақаларига қопланади. Фанерсозлик саноати елимаб ясалган ва сиртига пластик қоғоз қопланган панеллар ва плиталар ишлаб чиқаради. Пластикка сув, ишқор ва кислоталар таъсир этмайди, бўёқлар сингмайди, совунли илиқ сув билан яхши ювилади.

Ювиладиган гулқоғоз пардалар. Булар оддий гулқоғозлар бўлиб, сиртига ПВА эмульсияси қопланган бўлади. Уларни илиқ сув билан ювиш ҳам мумкин. Сув таъсирига бардош бера оладиган гулқоғозлар фойдаланиш учун жуда қулай ва чидамли бўлади. Ювиладиган гулқоғозлар турар жой биноларининг деворларига ёпиштиришда энг яхши пардозбоп ашёлардир.

Гулқоғоз. Охириги йилларда ҳар турли, сифатли, чиройли гулқоғозлар обойлар ишлаб чиқариш анча ривожланди. Шартли равишда бундай гулқоғозларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: қоғозли, винилли, газламали, темирли, пробкали ва ҳ.з. қоғозли обойларга текис юзали, бўртирилган, суратли дуплексли, букилган ва бўялган турлари киради.

Дублекс қоғоз обойли икки ёки кўп қатламли бўрттирилган, текис ёки букилган бўлади. Хушманза, чиройли бўёқ сифатида махсус оқ обойни қаттиқ ёки дағал толали хиллари ишлатилади. Бундай обой икки қатламли қаттиқ қоғоз орасига маълум ўлчамдаги ёғоч пайрахалари фойдаланади ва зичланади, кейин яна иккинчи марта ёйма ҳолатда зичланади ва дублекс обой ҳосил бўлади. Дублекс обойнинг афзаллиги уни товуш ва иссиқ совуқни ўтказмаслигидадир ҳамда бундай обой билан қопланган деворни бир неча бор бўяш ҳам мумкин.

Винил қоғоз обойни релефли, текис ва юзаси кўпиртирилган хиллари ишлаб чиқарилади. Унинг самарадорлигини ошириш учун

винил обой юзаси шойи ипак пиллари билан ёпиштирилиб рельефи теллография расмлари билан безалади.

Газлама обой асоси қоғозли, газламали, синтетик ва шишатолали бўлади. Газлама обойни ташқи юзасига ипак ва зигир толалари билан ҳар турли гул ва бошқа расмлар ишланади.

Қоғозга суртилган елим юзасида электростатик зарядланган газлама толалари ёпиштирилиб **духоба обой** ишлаб чиқарилади.

Темир обойлар ишлаб чиқаришда қоғоз юзасига ҳар хил ранг-баранг алюмин-фольга (парда) ёпиштирилиб расмлар ишланади. Қоғоз юзасига суртилган елимга юпқа қилиб кесилган табиий пробка тангачалари ёпиштирилиб ҳар хил рангли пробка обой олинади.

Суюқ обой бу икки ёки учта таркибдан ташкил топган пардозбоп ашёдир. Обойни биринчи қатлами елим билан суртилган бўлиб, кейин нам юзага тола ёки қорсимон синтетика ётқизилади ва у қотгандан кейин рангсиз лак билан бўялади. Қурилишга қуруқ ҳолатда махсус идишларда келтирилади. Таркибида сувда эрувчан елим ва ҳартурли жило берувчи ашёлар бўлади.

Масалан, девор юзасига табиий тош тасвирини бериш керак бўлса, майдаланган тош билан сувда эрувчан полимер елим қориштирилади ва девор юзаси қўл билан ёки пуракагич билан сувалади.

Ёғоч қатлам пластиклар юқори сифатли тўғри ходадан тилиб олинган юпқа листларни термореактив смолалар билан шимдириб, уларни юқори ҳарорат ва босим остида ўзаро ёпиштириб олинади. Ёғоч пластик қатлам қуйидаги ўлчамларда тайёрланади: узунлиги 70–560 см, эни 90–120 см ва қалинлиги 2–100 мм. У тураржой, жамоат бинолари қурилишларида пардозбоп ва конструктив ашё сифатида кўп ишлатилади.

Кўпик полистирол — стиrol мономерининг полимерланиши жараёнида унга кўпиртирувчи қўшилма қўшиб олинган енгил ашё. Кўпик полистирол иссиқ ва товушни кам ўтказадиган ашё сифатида ишлатилади. Уч қатламли деворбоп панеллар, икки қатламли гиштдан девор ва ёпма плиталар орасига кўпик полистирол қатлами қўйилган конструкциялар қурилишда кўп ишлатилади. Кўпик полистирол олиш учун 100% оғирлик ҳисобида олинган полистиролга 2–5% кўпиртирувчи порофор (маркаси ЧХЗ-57) қўшилади. Полистирол эмульсиясига аралаштирилган порофор унда майда (бир хил йирикликдаги) — турғун пуфакчалар ҳосил қилади. Бу реакция 100–105°C даги тўйинган сув буғида рўй беради.

Кўпирган полистирол махсус қолипларга солинади ва тўғри тўртбурчак шаклида зичланади. Кўпик пластик узунлиги 100–120 см, эни 50 см ва қалинлиги 5–8 см га тенг қилиб тайёрланади. Ҳажмий оғирлиги қўшиладиган кўпиртирувчи миқдорида боғлиқ (15–220 кг/м³).

Худди шу усуллар билан поливинилхлорид, полиуретан, моче-вина — формальдегид смолаларига кўпиртирувчи қўшилмалар —

порофор, аммоний карбонат, натрий бикарбонат қўшиб енгил ашёлар олиш мумкин.

Кўпик полистиролдан безакли буюмларни тайёрлаш учун уни иссиқ пичоқ билан ҳар хил архитектура шаклда кесилади. Кейин уни сирти цементли ёки полимер-цементли қоришма билан безакли сувоқ қопланади. Бундай безакли қисмлар билан бинони ички ва ташқи юзалари пардоз бериб қопланади.

Кўпик полистирол безакли плитанинг маркаси Арка-1003, зичлиги 25 кг/м^3 , узунлиги 1980 мм, эни 475 ва қалинлиги 35 мм га тенг (КСт 64-22616813-01:2008).

Безакли кўпик полистирол қисмининг юзаси текис, қирралари аниқ, нуқсонсиз бўлиши керак. Унинг юзасидаги сувоқ қоришмани асосий хоссалари қуйидаги 14.2-жадвалда ёритилган.

14.2-жадвал

№	Кўрсаткичлар	Стандарт талаблари
1	Қоплама ранги	Кул ранг
2	Ўртача зичлиги, кг/м^3	1800–1900
3	Силкинишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа	25–30
4	Намлиги, % гача	0,1
5	Сув шимувчанлиги, 24 соатда %	3,0
6	Кўпик полистирол билан ёпишиш мустаҳкамлиги, МПа гача	0,3
7	Музлашга чидамлилиги, камида цикл	15

Изотроп шишапластиклар қирқилган шиша толадан ясалади, эгилишга ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги бир-бирига яқин 200–210 МПа га боради. Шишапластикнинг янги тури, тўлдиргич сифатида тангасимон шиша ишлатилиб олинadиган анизотроп шишапластикдир.

У физик-механик хоссаси бўйича мавжуд бўлган барча шиша пластиклардан афзал туради, чунки тўлдиргич – тангасимон шишалар ашёнинг ҳар томонлама мустаҳкам бўлишини таъминлайди. Тангасимон шиша энг юпқа шиша пардасини (шиша зар) маълумлаш натижасида ҳосил қилинади. Шиша парда эритмадан чўзиб ҳосил қилинган энг юпқа лентадан иборат бўлади.

Пластмасса қувурлар. Кейинги вақтларда водопровод ва канализация тармоқларида пластмассалардан қилинган қувурлар кўплаб ишлатилмоқда. Бундай қувурларнинг зангламаслиги, кислота ва

ишқорлар таъсирига чидамлилиги, бўяб туришни талаб қилмаслиги билан пўлат ва чўян қувурларидан фарқ қилади. Бундай қувурларни ётқизиш ва монтаж қилиш метал қувурларга қараганда қулай ва арзондир.

Винипласт қувурлар. Винипласт қувурлар пластификатор ва махсус тўлдиргичлар қўшиб тайёрланган поливинилхлорид смоладан олинади.

Винипласт қувурлар ўзининг занглашга чидамлилиги, пишиқлиги ва енгиллиги каби хоссалари туфайли газ ва нефт қувурлари, оқава сув шахобчалари, шамоллатиш системаларини монтаж қилиш ва зарарли суюқликларни, газларни ва кимёвий реактивларни узатишда ишлатилади.

Полиэтилен қувурлар. Полиэтилен қувурлар ўзининг юқори физик-кимёвий хоссалари туфайли хилма-хил жойларда ишлатилади. Қувурлар тайёрлаш учун полиэтилендан кенг фойдаланаётганлигига асосий сабаб шуки, у енгил, занглашга чидамли бўлиб, оқиб ўтаётган суюқлик ҳаракатига кам қаршилик кўрсатади, кислота, ишқорлар таъсирига чидамли ва эластик бўлади.

Сув, оқава сув, дренаж ва суғориш учун «Gunwoo» марकाдаги полиэтилен қувурлари 0 дан 40 °С гача ҳароратда ишлатилади. Бундай қувурлар икки ва уч қатламли, юқори босимга чидамли ва кўп тешикли дренажбоп тарам-тармли турларда ишлаб чиқарилади. Мустаҳкамлигига кўра диаметри 200 мм лиси деворни қалинлиги 14 мм бўлганда ташқи куч 0,8 т/м да бузулмайди. Диаметри 300 мм ли кўп тешиклини полиэтилен қувурнинг мустаҳкамлиги 1,5 т/м га тенг.

«Gunwoo» полиэтилен қувурлари Tsh 64-2142416-01:2007 техник қўлланмага асосан технологик тизимда ишлаб чиқарилади.

Қувурни ташқи ва ички юзаси силлиқ бўлиши, улаш қисмлари эталонга мос келиши керак. Ранги қора. Юқори босимда ишлайдиган уч қатламли полиэтилен қувурни ички қатлами оқ рангда бўлади. Ичимлик сув учун қўлланадиган қувурлар учун соғлиқни сақловчи назорат бўлимларнинг рухсат ҳужжати бўлиши керак.

Полиэтилен қувурлар винипласт қувурлардан 1,5 марта пўлат қувурлардан эса 10 марта енгил. Уларни 50 йилгача бемалол ишлатиш мумкин.

Фаолит қувурлар. Фаолит фенолформальдегид смола асосида олинадиган зичланган ашёдир. Фаолит учун тўлдиргичлар сифатида асбест, графит, кварц қуми ва майдаланган кокс ишлатилади.

Фаолит қувурлар кислоталар (хлорли ва фторли водород) таъсирига чидамли. Шунинг учун улар кимё саноатида зарарли суюқликларни узатишда ишлатилади.

Шияшпластик қувурлар. Қурилишда ишлатиладиган қувурлар ичида шияшпластик қувурлар асосан босимсиз ишлайдиган қувур-

лар, кимёвий суюқликларни узатишда, сув иншоотларида, бинолар шамоллатиш қурилмаларида, ванна, раковина ва шу кабиларда ишлатилади. Чидамлилиги 150°C дан юқори. Улар асосан полиэфир смолалардан олинади.

Полимер қопламалар. Газ алангаси билан чанглатиш усули буюмларнинг юзаси смола ёки қийин эрийдиган темир билан қоплашда қўлланади. Смола ёки эмал кукуни юқори босимда сополдан чиқишида газ алангасига урилади ва эриб сиқилган ҳаво билан чанланган ҳолда буюмнинг сиртига пуркалади.

Буюмни қизитиб чанглатиш усули буюмлар сиртини полиамид ва полиэтилен билан қоплашда ишлатилади. Буюм полимер эрийдиган ҳароратдан ортиқроқ ҳароратгача қиздирилади ва полимерга қисқа муддатга ботирилади ёки қиздирилган буюм сиртига босим билан полимер кукуни пуркалади. Натижада, буюм сиртида полимер қатлами текис ва тоза сирт ҳосил қилади.

Суспензиялар билан қоплаш. Полимер кукунидан тайёрланган суспензия (фторопласт суви) буюм сиртига оддий усулда суртилади ёки буюм суспензияга ботириб олинади. Сўнгра буюм қуритилади ва полимерни эритиш ва уни пардага айлантириш учун $260-276^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади.

Шишапластларни чанглатиш. Бу усул билан буюм сиртига қирқилган майда шиша тола ва полиэфир смоласи бир вақтда сиқилган ҳаво билан чанглатилади. Қоплама уй ҳароратида қотирилади ва буюм сиртида мустаҳкам ва ишқаланишга чидамли сирт ҳосил бўлади.

Полимер парда билан қоплаш. Полиэтилен, ПВХ ва полиамид пардалар билан темир буюм юзаси қопланади. Бунинг учун темир олдин қиздирилади, кейин уни полимер парда билан ўралади. Парда эриб темирга ёпишади. Полимер пардани буюм сиртига слим ёрдамида ҳам ёпиштириш мумкин.

Конструкциялар елимлар. Турли ашёлар ва конструкцияларни еимлаш учун энг кўп тарқалган универсал эпоксид елим ҳисобланади. Бунинг учун тўлдирувчи сифатида цемент, гипс, каолин, тальк, рух оксиди, асбест, чинни уни, алюмин, темир, чўян кукуни ва бошқа кукун моддалар ишлатилади.

Тўлдиригичлар еимланадиган чокларга қўйиладиган талабга мувофиқ танланади. Масалан, чинни унини ва туйилган қумни қўшиш билан чокнинг иссиқликка чидамлилигини ошириш мумкин, унинг герметикликни оширади, толали тўлдиригичлар (асбест, шиша тола) чокларда ҳосил бўладиган силжитувчи кучларга қаршилик кўрсатади, темир қириндилар эса мустаҳкамликни оширади. Эпоксид елимлар фторопластларни, полиэтилен ва капронни яхши ёпиштирмайди.

Энг кўп тарқалган елим **полиэфир смоласидан (ПН-1)** таркиб топган елимдир. Унга инициатор сифатида гидроперекись изопропиленбензол (3%) ва қотишни тезлатувчи кобальт нафтенатнинг

10% ли эритмаси (8%) қўшилади. Бундай елимлар бетонларни ёпиштириш учун ҳам ишлатилади.

Фенолформальдегид елим кўпроқ маълум бўлиб, яхши ўзлаштирилган. У билан фанер, пластмасса, темир ва бошқа ашёлар елимланади. Фенолформальдегид елимлардан ВИАМ-В-В-3 (заҳарли), КБ-3 (кам заҳарли), (СП-2) сувда эрийдиган елим ёғочларни елимлаш учун ишлатилади, шунингдек, БФ-2, БФ-4 каби елимлар буюм ёпиштиришда кўп тарқалгандир.

Темирларни елимлаш учун **фенолэпоксид елим** энг яхшиси ҳисобланади. Ундан ташқари, корбиноль елим (унга 30%), хлорперон қўшганда ойна ва резинкани елимлаш мумкин. Карбомид, каучукли, кремний-органик полиамидли, полиуретанли ва поливинилацетатли (бетонни таъмирлаш учун) елимлар кўп учраб туради.

Пардасимон елимларни ишлатиш ва ташиш осон, улар юқори ҳарорат, яъни 150–180°C да ва 1–2 МПа солиштирма босимда эрийди ва бир-бирига яхши мослаштирилган сиртларни елимлайди.

Бакелит парда (юпқа қоғозга суркалган фенолформальдегид елим) билан қайин дарахтидан ишланадиган сув ўтказмайдиган фанерлар елимланади.

«Бахруз» полимер кумли черепица термопластик полимер чиқиндиларни 110–120°C да қиздирилган кум билан қориштириб иссиқ ҳолатда зичланган томбоп буюмдир. Асосан, зилзила тебраниши 9 балл, ҳарорат — 30...60°C бўлган қия тошларни ёпишда ишлатилади (14.1-расм).



14.1-расм. Полиэтилен, кум, фаол кукун тўлдиргич ва пигмент асосидаги зичланган томбоп черепица турлари.

Корхона стандартида ПҚ черепица тўлқинли, конкисимон ўлча-ми 420х330 ва 375х204мм. ПҚЧни асосий хиллари ва уларни хосса-лари қуйидаги 14.1-расм, 14.3-жадвалда келтирилган.

14.3-жадвал

Кўрсаткичлари	Хоссалар қиймати
Сувга тўла шимилгандаги оғирлиги, кг/дона тўлқинли конкисимон	1.5 1.6
Эгилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	15
Сув ўтказмаслиги, соат камида	24
Музлашга чидамлилиги, цикл камида	50

Пластмассаларнинг асосий хоссалари

Пластмассаларнинг ҳажмий оғирлиги 8 дан 2200 кг/м³ гача бўлади, яъни оғирлиги алюминдан 2 марта, пўлат, мис ва қўрго-шиндан 5—10 марта енгил, мустаҳкамлиги эса юқори. Тўлдиргичлар қўшиб ишланган мураккаб пластмасса листларидан текстолитнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 150 МПа гача бўлса, ёғоч толаси қўшиб ишланган пластмассаники 350 МПа гача, ШТАКни-ки (шиша толали анизотроп композит) эса 470—950 МПа гача бўла-ди. Агар таққосланса, маркаси Степ-3 бўлган пўлатнинг чўзилиши-даги мустаҳкамлик чегараси 450—480 МПа га тенг, холос.

Илмий изланишлар натижасида ҳозир магнит хусусиятига эга бўлган, шунингдек, ток ўтказувчан ҳамда ярим ўтказувчан пласт-массалар ҳам олинмоқда. Юқори мустаҳкам ҳамда зарарли муҳитга чидамли бўлган полимерцемент ва бетонлар қурилишда кўплаб иш-латилмоқда. Уларни олишда боғловчи модда сифатида полимер-це-мент ишлатилади. Кимёвий чидамли полимербетон таркиби 14.4-жадвалда ёритилган.

14.4-жадвал

Кимёвий чидамли полимербетон таркиби

Таркиби	Дона ўлчами, мм	Ашёлар сарфи			
		1-таркиб		2-таркиб	
		Оғирлиги, %	кг/м ³	Оғирлиги, %	кг/м ³
1. Гранит	20—40	36—38	792—836	48—50	1152—1200
2. Кварц қуми	0.15—5	27—29	594—638	22—24	528—575

14.4-жадвалнинг давоми

3. Кислотага чидамли кукун	К амида 0,15	17,5–18,5	385–407	14,5–15,5	348–372
4. Натрийли суюқ шиша (1,4–1,42 г/см ³)	–	13,5–14,5	297–319	10,5–11,5	252–276
5. Кремнефтор натрий	–	2,4	53,0	1,6	38,0
6. Фурил спирт	–	0,5	11,0	0,35	8,4
7. Катапин	–	–	–	0,03	0,7
8. Сульфано	–	–	–	0,02	0,5
9. ГКЖ-10	–	0,1	2,2	–	

Органик смолалар саноатда локлар, чидамли бўёқлар, гидрофоб суюқликлар ва синтетик елимлар олишда қимматли ҳисобланади.

Пластмассаларнинг қурилиш ашёлари сифатидаги камчилиги уларнинг иссиқдан кенгайиш коэффициентининг катталиги ва ёнувчанлигидир. Кўп пластмассалар паст ҳароратда эгиловчан хусусиятини йўқотиб, мўрт бўлиб қолади.

Булардан ташқари, пластмассалар оддий ҳароратда ҳам эгилади. Бу хусусият улардан конструкциялар ишлашга имкон бермайди. Турли пластмассаларнинг ишлатилиш муддатлари 14.5-жадвалда келтирилган.

14.5-жадвал

**Турли пластмасса буюмларини ишлатилиш
муддати**

Пластмассанинг ишлатилиш соҳаси	Ишлатилиш муддати, йил		
	қисқа	муқобил	узоқ
Асбоб-ускуна: катта ўлчамли кичик ўлчамли	8 3	10 5	15 8
Турур жой қурилиши	10	20	25
Электротехника	5	7	10
Мебель саноати	7	10	15
Уй буюм жиҳозлари	3	5	8
Транспорт	7	10	12
Қишлоқ хўжалиги	5	7	10

Пластмассаларни қайта ишлаш

Пластмассаларни қайта ишлаш. Полимер ашёлар технологияси асосан уларнинг таркибига ва ишлатилишига қараб танланади. Технологиянинг асосий босқичлари полимерни қайта ишлашдаги ҳарорат ва қолипга жойлашдаги босим кучини таъминловчи ускуналарни ишлатишдан иборат.

Полимер ашёларни ишлаб чиқаришда қуйидаги технологик босқичлар мавжуд: хом ашёни тайёрлаш, торозида тортиш, полимер композицияларни тайёрлаш ва қолипга жойлаб буюм чиқариш, полимер буюмнинг хоссаларини такомиллаштириш, уларни шаклини ва ўлчамларини белгилаш.

Пластмассалар қуйидаги усулларда ишлаб чиқарилади: вальцовка қилиш, қаландрлаш, экструзия, босим остида зичлаш, қуйиш, суркаш, шимдириш, сепиш, чанглатиш, пайвандлаш, ёпиштириш ва ҳ.к.

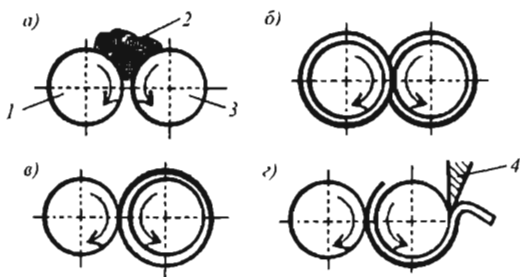
Полимер ашё сифатли ва бир текис бўлиши учун унинг таркибий қисмини обдон қориштириб бир жинсли бўтқа ҳолатига келтириш керак. Қориштириш даврий ва узлуксиз бўлади. Қориштириладиган ашё сочилувчан ва бўтқасимон бўлади.

Вальцовка қилиш (ёйиш). Тўқимали асосли линолеум шу йўл билан олинади. Бу усулни баъзан **суркаш** деб ҳам аталади. Боғловчи сифатида смола, кукун тўлдиргичларни тальк, пластификатор, дибутилфталат, ранг берувчи пигмент ва бошқа қўшилмалар қорғичда аралаштирилади ва тайёр қоришма юриб турган тўқимага бир текисда суркалади. Шу туришда иссиқлик камерасига кириб боради. Кейин қизиган валец (ўқлов) ёрдамида $140-145^{\circ}\text{C}$ ҳарорат остида зичлаштирилади.

Ўқловлар орасидан бир неча бор ўтказилганда полимернинг таркибидаги пластификаторлар обдон аралашиб кетади. Полимер бўтқаси ичида майдаланмай қолган доналарни ўқловда айлантириб кукунга аралаштиради.

Ўқловлар орасидан ўтишнинг охириги босқичда юзаси янада силлиқланади, қалинлиги керак ўлчамга келади. Ўқловларни айланиб туриши даврий ёки узлуксиз бўлиши мумкин. Ундаги ҳароратни буг ёки электр энергияси билан ушлаб турилади, совитишда сув ишлатилади (14.2-расм).

Қаландрлаш (босим билан ёйиш). Бир ва кўп қатламли асоссиз линолеумлар ҳам илиқ асосли линолеумлар вальцовка-қаландрлаш усулида тайёрланади. Ўқловларда $155-160^{\circ}\text{C}$ ҳарорат ва 150 атм босим остида аралашма желатинланади (ёпишқоқ куюқ бўтқа маъносида). Ҳосил бўлган плёнка кўринишидаги резинасимон пластмасса қаландрларга узатилади, бу ерда зичлаштирилади, ҳавоси чиқарилади, керакли қалинликда тасма қолипга жойланади. Илиқ асосли



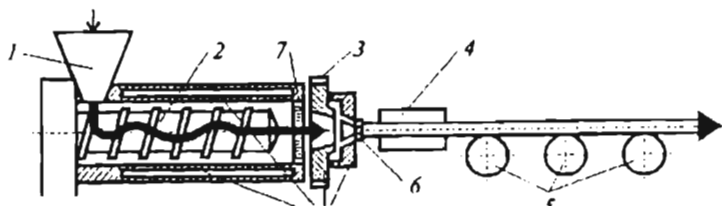
14.2-рasm. Полимер бўтқани ёйиш схемаси:

- а) бўтқани солиш; б) ёйиш; в) бўтқани ўқловга ўраш;
 г) ёйилган бўтқани кесиш; 1 — ёрдамчи ўқлов; 2 — бўтқа;
 3 — асосий ўқлов; 4 — пичоқ билан кесиш.

линолеум олишда намат асосга линолеум бўтқаси ётқизиблиб зичлагичдан ўтказилади.

Қаландрларнинг тузилиши қандай хом ашёлар ишлатилишига қараб фарқланади, масалан резина ёки термопластик полимербоп. Ундаги ўқловлар юзаси ойнадек силлиқланган энг сифатли чўяндан ишланади. Ўқловлар қувурсимон бўлиб, улар буғ билан қиздирилади.

Экструзия усули. Бунда пластик ҳолатдаги маълум шаклдаги тешик орқали узлуксиз равишда босим билан чиқазилади. Узунасига ўлчанадиган буюмлар, қувурлар шу йўл билан ишлаб чиқарилади (14.3-рasm).



14.3-рasm. Экструзия машинасининг ишлаш схемаси:

- 1 — полимер бўтқа чўмичи; 2 — бурама узатгич; 3 — қалпоқ; 4 — тўғриловчи қисм; 5 — тортувчи гилдирак; 6 — йўлловчи қалпоқ; 7 — фильтр.

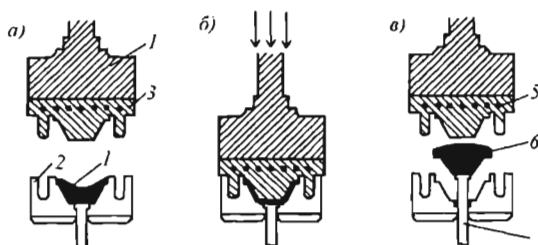
Полиэтилен пардалар, экструдерларда тайёрланган цилиндрларни сиқик ҳаво ёрдамида пишириш йўли билан ҳосил қилинади.

Босим остида чиқаётган полимер бўтқа, шакл ҳосил қилувчи қолип орқали тўғриловчи қисмидан ўтади. Ишлатиладиган резина ёки полимер донали, бисер ёки кукун ҳолатида бўлиб экструдердан тайёр маҳсулот бўлиб чиқиш йўлида сув буғи билан қиздирилади.

Экструзия усули билан диаметри 5 мм дан 250 мм гача бўлган қувурлар, эни 0,3—1,5 метр қалинлиги 0,1 дан 4 мм гача бўлган полимер парда ва тахталар ишлаб чиқариш мумкин.

Босим остида қолиплаш. Полистирол, сополимер, полиэтилен сингари термопластик смолалардан буюм тайёрлашда шу усул қўлланади. Термопластик полимер гранул ҳолатда қиздириш цилиндрида (170—240°C) эритилади. Кейин эриган полимер бўтқа плунжер ёрдамида 35—70 атм босим остида зичлаш қолипга сачратиб сепилади (14.4-расм).

Буюм қолипда 20—25 сония сақланади, кейин зичлаш қолипи совитилиб, буюм ажратиб олинади. Босим остида панеллар тахта сингари буюмлар ва пардаларни кўп қаватли зичлагичда ишлаш мумкин.



14.4-расм. Зичлаб қолиплаш схемаси:

- а) полимер ашёни қолипга солиш; б) зичлаш; в) буюмни олиш;
 1 - қолипдаги полимер; 2 - қиздирилган қолип; 3 - қиздирилган зичлагич;
 4 - зичлагич ўқи; 5 - электр-қиздиргич; 6 - тайёр буюм; 7 - буюмни қолипдан кўчиргич.

Аксарият босим билан ишланадиган полимер буюмларга кукунсимон терморектив композициялар (фенопласт, аминопласт ва бошқалар) ишлатилади.

Зичлагичдаги босим кучи 10 дан 50 тоннагача бўлиши мумкин. Полимерни зичлашда қиздириш учун сув ёки буғ ишлатилади.

Қуюқ полимер эритмасини қоғоз, газлама, намат юзасига суртиб текисланади ва пардозбоп кўринишда иссиқ хонада қотирилади, асосга мустаҳкам ёпишиш чоралари кўрилади.

Юзасига полимер эритма сурилган асос қўзғалувчан, унинг юзасига пардоз берувчи пичоқ қўзғалмас бўлади. Раклей деб аталувчи пичоқ билан полимер суртилган асос оралиги махсус пулт билан бошқарилади. Бундай усул билан безакли линолеум, павиол, линкрустлар ишланади.

Шимдириш усули билан ёпишқоқ ва пардозбоп безакли пардалар ишланади. Шунингдек шиша, асбест ва пахта газламалар шим-

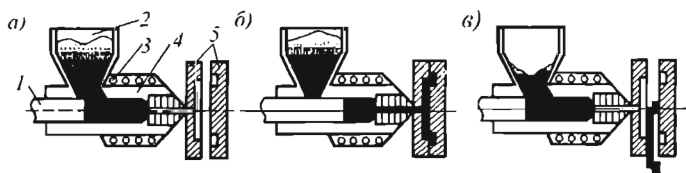
дирилиб текстолитлар олинади. Бунинг учун газлама, толалар тўқимаси шимдириш эритмасига ботирилади ва текис ёки тик ўлоқлардан ўтказилиб қотирилади.

Полимер қуйқаси темир лента ёки барабанга юпқа парда сифатида сепиб турилади. Ундаги эритмани буғланиб кетиши ҳисобига темир юзасида парда ҳосил бўлади ва уни кўчириб олинади. Ушбу усул билан ялтироқ ацетилцеллюлоз пардаси ишланади.

Қуйма усулнинг икки хили мавжуд: қолипга суяқ ёки эритилган полимер композицияни қуйиш ва босим остида қуйиш.

Қолипга оддий усулда қуйилган полимер композициясида полимеризация ёки поликонденсация реакцияси натижасида совиб қотади. Реактопласт билан қуйилган пол, органик шиша ва полиметилметакрилатдан пардозбоп буюмлар, ҳамда полиамидлар асосида олинadиган плиткалар қуйма усул билан олинади.

Босим билан қуйиш усули (14.5-расм) термопластик полимерлардан буюмлар ишлашда қўлланади. Оқиш ҳолатигача қиздириб эритилган термопластик полимер бўтқаси машинадаги цилиндр орқали босим билан плунжер ёрдамида қолипга қуйилади ва буюм қотгандан кейин олинади.



14.5-расм. Босим билан қуйилган полимер буюмларни олиш схемаси:

- а) эритиш ва майин қилиш: 1 – поршень; 2 – полимер учун чўмич;
3 – цилиндр иситгич; 4 – цилиндр; 5 – қолип;
б) қолипга қуйиш ва совитиш; в) қолипдан буюмни олиш.

Қолипга қуйиш босими 20 МПа га тенг бўлади. Ушбу усул билан целлюлоза эфирлари, полиэтилен, полиамид буюмларини тез ва автоматлашган технологиялар воситасида ишлаб чиқарилади.

Термопластикларни марказдан қочирма усулда қолиплаш. Йирик буюмларни киришишдан сақлаш мақсадида шу усулдан фойдаланилади. Бу усулга кўра эриган ашё марказдан қочирма кучлар ёрдамида зичлаштирилади. Полимер ашё кўкун ёки донадона шаклда қолипга солинади ва эригунча иситилади, кейин қолип бир дақиқада 1500 марта тезликда айлантирилади. Натижада, қолипга жойланган полимер бўтқаси обдон зичланади ва қотади.

Термопластик тахталарни штамплаш. Органик шиша, винилпласт, целлюлоид, полиэтилен ва ҳоказони олишда шу усулда фойда-

ланилади. Бу усул мазкур ашёлар қизиганда эриш, совиганда қотиш хоссасига асосланади. Штамплаш усули билан ишланган буюм қолипда тегишли шаклни олиб, тўла совигандан кейин штамп кўтарилади ва қолипдан буюм кўчириб олинади.

Пуфлаб зичлаш – зичлагич қолипга қуйилган пластик полимер бўтқани сиқик ҳаво ёки буг ёрдамида шиширилади. Целлулоид, ПВХ, полистирол, полиэтилендан тайёрланадиган ҳар хил идиш, ўйинчоқлар шундай ишланади.

Юмшаган полимер тахталарни қолипга жойлаб зичлаш босими 1 МПа дан ошмайди. Оқава сув қувурлари қуришда ишлатиладиган винилпласт буюмлар, саноат корхоналарини ёритишда қўлланиладиган органик шиша қалпоқлар конструкцияларбоп узун буюмлар қолиплаш йўли билан олинади. Қиздирилган сиқик ҳаво билан зичланганда босим 7–8 МПа гача кўтарилади.

Темир ва шу сингари буюмларнинг сиртини полимер билан қоплашда чанглатиш усули қўлланилади. Бунинг учун қиздирилган буюм юзасига полимер кукуни сепилади, унинг юзасига ёпишган полимер эриб қатлам ҳосил қилади. Шунингдек, яна бошқа усулга кўра буюм юзасига обдон туйилган полимер кукуни (полиэтилен, полиамид, полистирол, поливинил бутирол) газ оловида эриб майда томчи ҳолатда буюм юзасига ёпишади ва муҳофаза қатлами ҳосил бўлади.

Пайвандлаш ва ёпиштириш усуллари амалиётда кенг ишлатилади. Полиэтилен, полиамид, поливинилхлорид ва бошқа термопластик полимерларга иссиқ ҳаво юқори частотали ток ультратовуш, радиация нурлари юборилса уларнинг юзаси эрийди ва ўзаро ёпишади.

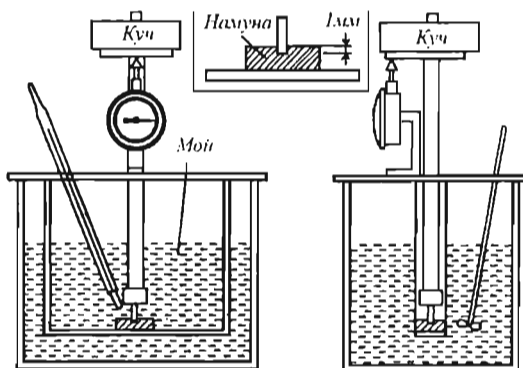
Контактли қолиплаш. Андозага смола шимдирилган шиша тола ётқизилади ва текисланади. Андозага ётқизилган шишапластик полимер бўтқаси резина листлар ёки қолиплар билан ёпилади ва 0,1–0,5 МПа ҳаво босими остида сиқилади. Ҳосил бўлган буюм тўла қотгандан кейин андозадан кўчириб олинади. Андозага ётқизилган шиша пластик полимер бўтқа эластик пардалар ёрдамида вакуум кучи билан буюм ҳосил қилинади.

Пластмассаларнинг иссиққа чидамлилигини аниқлаш

Полимер ашёларни қурилишда ишлатишдан аввал уларнинг иссиққа чидамлилиги, айниқса Марказий Осиё минтақаларида тажрибахонада текширилган бўлиши керак. Полимернинг бу хоссаси Вика усули билан аниқланади. Ушбу усул полимерга иссиқлик таъсир этганда уни тезда юмшаш даражасига асосланган 14.6-расмда кўрсатилганидек полимер намуна устига кўндаланг юзаси 2 см² ли

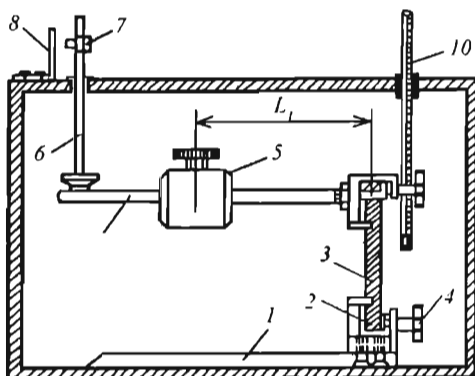
сим ўрнатилади ва биринчи тажрибада 10Н юк билан, иккинчи тажрибада эса 50Н куч билан босилади.

Идишдаги суюқлик ҳарорати соатига 50°C ва 120°C тезликда кўтарилади ва игнани 1 мм га ботгандаги ҳарорат полимерни иссиққа чидамлилиқ кўрсаткичи деб олинади.



14.6-расм. Полимерни иссиққа чидамлилигини
Вика усулида аниқлаш схемаси.

Мартенс усули маълум ҳароратда полимер ашёларнинг эгувчи куч таъсирида эгилганлигига (деформацияланганлиги) асосланган. Мартенс асбоби (14.7-расм) темир плита-1 асосга ўрнатилган қисқич-2 дан иборат. Расмда кўрсатилганидек қисқичга намуна-3 ўрнатилади ва винт-4 ёрдамида тик ҳолатга келтирилади.



14.7-расм. Полимерларнинг иссиққа чидамлилигини
аниқлашда ишлатиладиган Мартенс асбоби.

Намунанинг ҳарорат ва эгувчи куч таъсирида эгилиши, тажриба давомида намуна ўқидан 240 мм оралиқда юк илинган таянч-9 га ўрнатилган пўлат таёқча-6 нинг миллиметрларга бўлинган шкала-8 га нисбатан ўзгариши орқали топилади.

Мартенс асбоби, юқорисида иккита тешик қолдирилган таёқча ва термометр-10 термостатга жойланган бўлиб, синиш вақтида ҳароратнинг кўтарилиш тезлиги соатига 50°C га мосланган электр иситгичга уланган бўлиши керак.

Асбоб-ускуналар: Мартенс асбоби; иситгичли термостат, термометр, соат, намуна.

Тажриба тартиби. Синаладиган полимер ашёдан узунлиги 120 мм, эни 15 мм, қалинлиги 10 мм ли тасма намуналар кесиб олинади. Юқорида айтилганидек, полимер намуна асбобнинг қисқичига ўрнатилади, унинг иккинчи учига эса ясси ўққа уланган ва унда кўзғалувчи юки бўлган қисқич жойланади. Кейин кучланиш қиймати 5МПа бўлгунга қадар юк намуна ўқидан-1 масофага чапга сурилади.

Асбоб термостатга ўрнатилгандан кейин унинг устки юзасидаги тешикдан термометр туширилади. Термометрнинг симобли учи синалаётган наmunанинг қоқ ўртасида бўлиши керак. Кейин асбоб 25°C ҳароратда 5 мин ушлаб турилади; бунда наmunанинг эгилиш қийматини кўрсатадиган шкаланинг кўрсаткичи-7 «0» га тўғриланган бўлиши керак.

Ҳароратнинг аста-секин кўтарилиши натижасида полимер-намуна ҳам юмшайди.

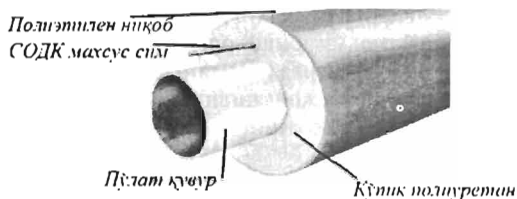
Шкаладаги кўрсаткич 6 мм пастга силжиганда термометрнинг кўрсатиши ёзиб қўйилади. Учта наmunани синаб олинган ўртача арифметик қиймати полимернинг иссиққа чидамлилиқ кўрсаткичини билдиради.

Полимер-наmunанинг иссиққа чидамлилиги аниқланганда, унинг эгилиш қиймати орқали уни эгувчи моменти $M_{гр}$ ҳам ҳисобланади.

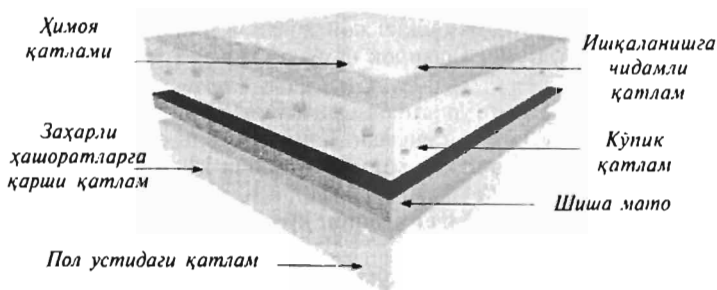
$$M_{гр} = [6(PL + P_1L_1 + P_2L_2)]/(bh^2), \text{ МПа}$$

бунда: P — ўқнинг юксиз массаси, кг; P_1 — ўқнинг юк билан биргаликдаги массаси, кг; P_2 — эгилиш қийматини кўрсатадиган пўлат таёқчанинг массаси, кг; L — наmunанинг ўртасидан ўқнинг оғирлик марказигача бўлган оралиқ, см; L_1 — намуна синалгандан кейинги унинг ўртасидан юкнинг оғирлик марказигача бўлган оралиқ, см; L_2 — намуна синалгандан кейин унинг ўртасидан таянчга ўрнатилган пўлат таёқчагача бўлган оралиқ, см; b — наmunанинг эни, см; h — наmunанинг қалинлиги, см.

ЗАМОНАВИЙ ПОЛИМЕР АШЁЛАР



14.8-расм. Иссиқ сувга мўлжалланган полиэтилен фитинг қувури.



14.9-расм. Полбоп поливинилхлорид линолеуми.

Полимер ашёларга доир масала

1-масала. Органик шиша, шиша текстолит ва полистиролларни эгилишга синалди. Тегишли ўлчамлари: қалинлиги 11,6 мм, 10,3 мм, 16,7 мм, эни 15 мм, 14,9 мм, 14,4 мм. Ҳамма намуналар учун таянчлар оралиғи 10 см. Ҳар бири учун бузувчи куч мос равишда 159 кг, 125 кг, 95 кг ларни кўрсатди.

Юқоридаги полимер ашёларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегараси аниқлансин.

Эгилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_{\text{э}} = \frac{3Pl}{2bh^2}, \text{ МПа.}$$

1) Органик шиша: $R_{\text{э}} = \frac{3 \cdot 159 \cdot 10}{2 \cdot 1,5 \cdot 1,16^2} = 1371 \text{ кг/см}^2 = 137,1 \text{ МПа};$

2) Шиша пласт: $R_{\Sigma} = \frac{3 \cdot 125 \cdot 10}{2 \cdot 1,49 \cdot 1,03^2} = 1222 \text{ кг/см}^2 = 122,2 \text{ МПа};$

3) Полистирол: $R_{\Sigma} = \frac{3 \cdot 95 \cdot 10}{2 \cdot 1,44 \cdot 1,67^2} = 611,6 \text{ кг/см}^2 = 61,16 \text{ МПа}.$



Тошкент. Ҳазрати Имом мажмуаси.

Умумий тушунчалар

Қурилишда лок-бўёқлар: иншоотларнинг ташқи ва ички юзалирибоп, пол ва шипбоп, ҳамда махсус хилларга бўлинади. Пардозбоп ашёлар қуёш нурида, ўз жилосини, рангини йўқотмаслиги нам, қор ва ёмғир таъсирида кўчиб кетмаслиги керак. Узоқ муддатга чидамлилигини таъминлашда пардозбоп ашёларни асос билан мустаҳкам ёпишиш чораларини кўриш керак. Бўёқ композиция кўп ёки бир таркибли бўлади. Асосга суртилган бўёқ мустаҳкам ёпишган парда қатлами сифатида қолади. Бўёқлар асосан боғловчи, эритувчи, пигмент ва кукун тўлдиргичлардан ташкил топган.

Пигментлар

Кимёвий бирикмалар билан бўялган, сувда ва бириктирувчиларда, шунингдек, органик эритмаларда эримайдиган, ҳамда кукун ҳолатида суюқ боғловчилар билан осонгина аралашиб бўёқ ҳосил қиладиган моддалар пигментлар деб аталади. Пигментлар органик ва минерал бўлади. Минерал пигментлар ўз навбатида, табиий ҳамда сунъий хилларга бўлинади (15.1-жадвал).

15.1-жадвал

Пигментларнинг таснифи

Пигментлар			
Минерал		Органик	Темир кукунлари
Табиий	Сунъий		
Оҳак	Титанли белила	Қизил пигмент	Тилласимон бронза
Бўр	Рухли белила	Сариқ пигмент	Алюмин кукун
Каолин	Кўргошин белила	Кўк пигмент	Рух чаппи
Охра	Куруқ метопон	Сунъий киновар	
Мўм	Рух крани		
Темир суриш	Бўёқчилик қуруми		

15. I-жадвалнинг давоми

Графит	Хром оксиди бўёқчилик лазури		
Марганец перекиси	Кўк рух		
Умбра	Куйдирилган умбра		

Ишлатиладиган пигментлар қуйидаги хоссаларга эга бўлиши керак:

- бўяш хусусияти;
- кукунсимон тузилиши бетон ёки қоришма учун пигмент заррачанинг йириклиги цемент- қиға нисбатан 100 марта кичик бўлиши керак;
- сув, мой, ишқор ва бошқа суюқликларда эримаслиги.

Минерал пигментлар ўз навбатида табиий (бўр, охра, сурик, марганец ва бошқалар) ва уларни механик равишда майдалаш, элаш орқали сунъий хиллари (белила, цикли яшил, бўёқ қурум, лазурь ва бошқалар) бўлиши мумкин.

Рангли қурилиш ашёлари учун пигмент танлаганда қуйидаги бир қатор хусусиятларга эътибор бериш керак.

1. Пигментнинг солиштирма юзасига (майдалик даражаси) пигмент заррачалар қанчалик майда ва нозик бўлса, беркитувчанлиги шунча яхши хусусиятга эга бўлади.

2. Беркитувчанлик — пардозланадиган юзага бир меъёрда суртиш жараёнида юзанинг дастлабки, рангини беркитувчанлиги 1 м² юзага суртилган бўёқ учун зарур бўлган пигмент миқдори (граммда) билан ўлчанади. Юзани тўла беркитиш учун ўрта ҳисобда 20—60 г/м² бўёқ сарфланади.

3. Ультрабинафша ёруғлик таъсирида бўлган юзани ялтироқликни сақлашда пигмент моддасининг ранг мусаффолигини сақлаб қолиш катта аҳамият касб этади.

4. Ишқорга чидамлилиги — ишқор эритмалари ва хусусан ишқорли цемент қоришмасида ранг мусаффолигини сақлаб қолиш идир.

Оқ пигментлар

Бўёқчилик ишларида тозаланган бўр ёки унинг чангини ишлатиш маъқул. Чунки бўр туйилган ҳолатда ишлатиладиган бўлса, унга қум аралаштириш зарурдир.

Бўр пигменти қўшилган бўёқнинг беркитувчанлиги 100—120 г/м². Бўрни ҳар қанақа пигментга аралаштириш мумкин. Бўрни исталган пигмент билан ишлатиш учун унга оҳак аралашмаган бўлиши керак.

Ҳавойи оҳак оқ пигмент сифатида ҳам ишлатилади. Бунинг учун энг тоза оҳакни танлаб олиш керак, акс ҳолда ундаги аралашмалар оҳакнинг рангига таъсир этади. Оҳак замазканинг баъзи навларини ва линолеум ёпиштириладиган бўтқани тайёрлаш учун ҳам ишлатилади.

Каолин — оқ тупроқ, сувли бўёқ аралашмалар тайёрлаш учунишлатилади. Шипларни ва деворнинг юқори қисмларини каолин билан оқлаш мумкин. Бунда, каолинга елим қўшмаса ҳам бўлади, чунки у жуда кам кўчади. Бўр аралаштирилган колерларга бўялиш ва техник сифатларини яхшилаш учун каолин қўшилади. Каолин қўшилган колер анча мойлироқ бўлади, бўёқ бир текис чиқади.

Тайёр бўёқларни куруқ аралашмаларини тайёрлашда тўлдиригич сифатида бўр ўрнига **туйилган оҳактош** ёки мрамар чиқиндиси ишлатилади. Туйилган оҳактош ҳам, мрамар чиқиндиси ҳам ўзининг физик хоссалари жиҳатидан бўрдан кескин фарқ қилади, чунки туйилган оҳактош ва мрамар чиқиндисини майдалашдан ҳосил бўлган мрамар қукуни кристалл тузилишга, бўр эса аморф тузилишга эгадир.

Мой бўёқлар тайёрлашда уларни арзонлаштириш учун тўлдиригичашё сифатида оғир **шпат-барий сульфиддан** иборат бўлган оқ рангли табиий моддадан ишлатилади. Оғир шпат мойга қўшилганда худди бўр каби ўзининг оқ рангини ёқотади, лекин мой бўёқларга оғир шпат қўшилса, уларнинг бўяш-техник хоссалари ёмонлашмайди, аммо бўёқнинг беркитувчанлиги кескин камайиб кетади. Оғир шпат кислоталарда ҳам, ишқорларда ҳам эримайди. Шунинг учун бўёққа оғир шпат қўшилган ёки қўшилмаганлигини билиш жуда осон.

Рух белиласи — рух оксидидан иборат бўлган оқ кукун. Рух белила бўёғи атмосфера таъсирига жуда чидамли бўлмаганлиги сабабли, у кўпинча бинонинг ички қисмидаги буюмлар юзасини бўяшда ишлатилади.

Олтингутурт белиласи — литопия номи билан юритилади. У рух сульфид билан барий сульфат аралашмасидан ташкил топган. Унинг беркитувчанлиги анчагина юқори кислота ва ишқор таъсирига чидамли, лекин ёруғликка чидамсиз. Куёш нурида ранги хиралашади ва сарғаяди. Кўпроқ қоронғи жойда турса, яна ўзининг аввалги оқ рангига келади. Шунинг учун, литопия белиласи бинонинг ички қисми учунгина ишлатилади.

Кўк пигментлар

Бўёқ таркиблар тайёрлашда кўк пигментлар орасида энг кўп ишлатиладигани ультрамарин ва лазурдир.

Ультрамарин — обдон майда қилиб туйилган кўк рангли кукун бўлиб, сув ва органик эритмаларда эримайди, таркибида олтингутурт бўлган каолин, кўмир ва трепелдир. У кислоталар таъсирига унча чидамайди, аммо ёруғлик ва ишқор таъсирида бузилмайди.

Бўёқчилик саноатида унинг ранги ўзгариб боради ва у 5 хил турда чиқарилади: УХК, УС, УМ-1, УМ-2, УМ-3.

Лазур — ранглаш кучи жуда юқори бўлган, ёруғликка чидамли, кўк рангли суний пигмент. У бўлак-бўлак ёки кукун тўлдирғичлар билан аралаштирилиб чиқарилади.

Соф лазур ёруғликка жуда чидамли, аммо уни рух ва титан белилалари билан аралаштирилса, ранги сезиларли равишда айнийди. Лазур жуда унумли бўлгани учун, унинг бир чимдими ҳам оқ пигментларни бўйй олади.

Хром оксиди — зарарли муҳит (ишқор, кислота ва ҳоказо) таъсирига чидамлилиги бўйича бошқа пигментлардан фарқ қилади. Бундан ташқари, унинг ранги ёруғлик ҳамда иссиқлик таъсирида ўзгармайди. Барча турдаги боғловчилар билан осонгина қоришади. Шу сабабли юқори ҳарорат ва айримзарарли муҳит таъсирида бўладиган ҳар хил конструкциялар учун бўёқ таркиблар тайёрлашда кўп ишлатилади. Бўёқчиликда ишлатиладиган соф лазурга мос келадиган кронни аралаштириб яшил рух пигменти тайёрланади. Юқоридагилар сингари, ишқор таъсирига чидамсиз. Елимли бўёқларга аралаштириб, сувоқли деворларни пардозлашда ишлатилади.

Саноатда 3 хил **кўрғошинли яшил пигмент** чиқарилади. «Яхлит» яшил пигмент, оч тусли ва тўқ тусли яшил пигмент. Яшил пигментда 50 дан 75% гача оғир шпат бўлади.

Таркибида кўрғошин бўлган барча пигментлар каби кўрғошинли яшил пигмент ранги водород сульфид таъсирида хиралашади ва ишқор таъсирида қизаради. Кўрғошинли яшил пигмент ички юзаларни бўйаш учун мойли ва эмалли аралашмалар тайёрлашда ишлатилади. Кўрғошинли яшил пигмент билан фақат батамом қуриган сувоқни бўйаш мумкин. Чунки, бу пигмент ишқор таъсирига бардош бера олмайди, ҳатто қорўошинли яшил пигмент қўшилган мойли колер билан бўялганда ҳам юзада қизил доғлар пайдо бўлиши мумкин. Кўрғошинли яшил пигментнинг беркитувчанлиги жуда юқори.

Рухли қуруқ яшил пигмент рухли крон билан бўёқ лазурини аралаштириш йўли билан олинадиган сунъий маъдан пигментдир. Уч хил навда чиқарилади: тўлдирғичсиз, «яхлит» яшил, 50% тўлдирғич (оғир ва енгил шпат) қўшилган яшил пигмент. Ҳар қайси нави икки тусга, яъни оч ва тўқ тусга эгадир.

Рухли яшил пигмент офтобда айнимайди, у водород сульфид таъсирида хиралашмайди ва зангламайдиган хоссаларга эга. Темир, ёғоч-тахта ва сувалган юзаларни бўйаш учун мойли ва эмалли бўёқлар тайёрлашда ишлатилади. Рухли яшил билан яхши қуримаган сувоқни бўяб бўлмайди, чунки бу бўёқ ишқор таъсирида бузилади.

Рухли яшил пигментнинг беркитувчанлиги қуйидагича: «яхлит» — тўқ ранг берилса — 23 г/м^2 ва оч ранг берилса — 28 г/м^2 ; тўлдирғичли — тўқ ранглигиники — 40 г/м^2 ва оч ранглигиники — 45 г/м^2 .

Қизил пигментлар

Энг арзон ва қурилишда кўп тарқалган қизил пигментларга мўмие, кўрғошин суриги ва қизил крон кирази.

Мўмие-темир оксиди сарғишдан то қизил ранггача бўялган гилтупроқли пигментдир. Гилтупроқ ўз таркибидаги миқдори (20–70%) кўра ранги ўзгаради. Гилтупроқни қиздириб табиий мўмие олинади. Мўмие юқори беркитувчанлик қобилятига эга, шу билан бирга, у ёруғлик ва атмосфера таъсирига чидамли.

Қизил крон — нордон хромли кўрғошин оксидни ишлаб, ҳар хил рангларда чиқариладиган пигмент. Унинг лимон ранглиги, сариғи ва зарғалдоқ ранглиги бўлади. Бу пигмент жуда чидамли ва юзаларни яхши беркитиш қобилятига эга. Аммо, у киши организмга зарарли таъсир қилади.

Темирли сурикнинг қуруғи таркибида камида 75% темир оксид бўладиган темир рудасидан иборат; бу қизғиш рангли табиий пигментдир. Нима мақсадда ишлатилишига қараб темир сурикнинг қуруғи икки хил маркада чиқарилади: А маркалиги — грунтлар, эмаллар ва мой бўёқлар тайёрлаш учун ва Б маркалиги — елимли колерлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Темир сурик — зангламайдиган хоссаларга эга бўлган жуда пишиқ пигмент, шу туфайли тунука томларни ва муҳит таъсирига дуч келадиган турли темир юзаларни бўяш учун, мойли колерлар тайёрлашда кўп ишлатилади. Сурикнинг беркитувчанлиги 20 г/м^2 га тенг.

Кўрғошинли сурик — кўрғошин оксидининг юқори ҳароратда оксидланиши маҳсулотидир. Тиниқ қизғиш, сариқ рангли жуда оғир кукундан иборат. Нима мақсадда ишлатилишига қараб кўрғошинли сурик 1, 2, 3 ва 4 маркаларда паста тарзида чиқарилади.

Бўёқчилик ишларида 3 ва 4 маркали кўрғошинли суриктан фойдаланилади. Бундай сурикни мойли бўёқ аралашмаларга қўшиб темирга грунт беришда ишлатилади, чунки бу пигмент зангламайдиган хоссаларга эга. Бундан ташқари кўрғошинли сурик сиккативлар тайёрлашда ҳам ишлатилади, чунки мойларнинг қотишини тезлаштиришга жуда катта ёрдам беради. Кўрғошинли сурик ёруғлик таъсирида қораяди.

Сариқ пигментлар

Қурилишда сариқ пигментлардан охра, кўрғошин ва рух крони кўпроқ ишлатилади.

Охра, асосан таркибидаги гил миқдори билан фарқ қилади. Охра 250°C ҳароратгача қиздирилса, унинг ранги ўзгариб, сарғиш-қизил тус олади. Ҳарорат $600\text{--}700^\circ\text{C}$ га етказилса, унинг ранги қизаради,

бундай охра куйдирилган **охра** деб аталади. Юзаларни беркитувчанлиги бўйича у ўртача пигментлар турига киради.

Рух крони — нордон хромли рухнинг ўз миқдордаги хромли ангидрид билан аралашishiдан ташкил топган пигмент. Унинг таннаркини бироз камайтириш мақсадида унга оғир шпат қўшилади. Рух крони қўрғошин кронига нисбатан ёруғликка чидамли, аммо беркитувчанлиги паст бўлган пигмент.

Бўёқ таркибларга рух крони қўшилса, уларнинг занглашга чидамлиги ортади. Бундай бўёқ пўлат конструкцияларни занглашдан яхши сақлайди. Рухли кроннинг беркитувчанлиги ўртача бўлиб, у яхши бўяш хоссасига эга, водород сульфид ва ишқорлар таъсирида оз рангини ўзгартирмайди.

Асосан, темир юзаларни бўяш учун мойли ва эмалли бўёқ аралашмалар тайёрлашда ишлатилади, беркитувчанлиги — 170 г/м^2 га тенг.

Жигарранг умбра — таркибида темир оксид ва марганец оксид бўладиган табиий пигмент. Жигарранг умбра бошқа ном билан, яъни куйдирилган умбра номи билан ҳам юритилади, чунки у натурал умбрани қаттиқ қиздириш йўли билан олинади. Натурал умбра яшил ранг бериб товланадиган тўқ-сарик тупроқли пигментдир. Умбранинг таркиби ва ранги худди охра, сурик ва бошқа табиий пигментларники каби турғун эмас.

Умбра жуда пишиқ пигмент бўлиб, уни ташқи ва ички бўёқ ишларида темир, ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун сувли ва сувсиз бўёқ аралашмаларда барча боғловчиларга қўшиб ишлатиш мумкин. Жигарранг умбранинг беркитувчанлиги 40 г/м^2 га тенг.

Курилишда ишлатиладиган лок-бўёқларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақидаги маълумотлар қуйидаги 15.2-жадвалда келтирилган.

Тайёр бўёқ таркиблар ва уларнинг хиллари. Куруқ бўёқ, бошқача қилиб айтганда, пигментлар ёки турли рангдаги обдон түйилган майда кукун ҳолда бўлади. Бўёқли таркиблар эса бўтқасимон ёки суюқ бўлади. Улар органик эритмаларда эрийди, боғловчилар билан куруқ бўёқнинг (пигментнинг) аралашмасидан ташкил топган. Масалан, боғловчи алифни охра пигменти билан аралаштирилса -сарик, графит билан аралаштирилганда эса қора рангдаги бўёқ ҳосил бўлади. Бунда боғловчи модда пигмент заррачаларни ўзаро боғлайди, шунингдек, бўёқ суртилаётган юза билан уларни мустаҳкам ёпиштиради. Пигмент эса, биринчидан, бўёқ таркибига ранг беради, иккинчидан, буюмнинг ташқи муҳит таъсирига чидамлилигини оширади.

Боғловчи моддалар сифатида алифлар бошқа анорганик боғловчилар ҳам ишлатилади. Масалан, елимли сув ёки цемент, оҳак сувлари ва суюқ шиша эритмалари билан аралаштирилган пигментлар ҳам бўёқ таркибини ҳосил қилади. Бўёқ таркибидаги боғловчилар хилига ва уларнинг ёпиштирувчанлик қобилятига кўра, асосан, икки гуруҳга бўлинади: сувли ва ёғли. Сувли бўёқ таркибларда

Ашё nomi	Хом ашё ва ишлаб чиқариш жараёналари	Хоссалари	Ишлатилиши
1	2	3	4
Олиф	Олифни табиий хили зиғир, каноп, кунгабоқар ўсимлик мойларидан тайёрланади. Сунъий олиф – қуюқ ёпишқоқ ҳолатда унга 50% эритувчи (скипидар) қўшилади. Нсфгеноль ва карбоноль олифлар ёки канифолдан суррогатли олифлар олинади.	Табиий мойни 200°Сгача қиздириб сиккатив (рухли марганец) қўшиб олиф олинади. Сунъий олиф тез қуриydi. Ярим сунъий олиф (оксол) бўёқларни суюлтиришда ва ёпиқ жойларда ишлатилади. Олиф турли рангли бўёқлар тайёрлашда, пигментлар билан қориштиришда ишлатилади.	IV категорияли йўл қурилишида ишлатилади.
Суяк елими	Ҳайвонот суякларини қайта ишлаб қаттиқ, йирик донали, ун ва бўтқа ҳолатда бўлади.	Тез чирийди. Бадбуй ҳидли.	Бўёқлар тайёрлашда, усти ёпиқ, аммо очиқ, қуруқ жойларда ишлатилади.
Казеин елими	Сут, сузма таркибидаги казеин (4–20%) ажратиб олинади ва 5% миқдорда эритувчи (сода ёки поташ) қўшиб елим олинади.	Сува эрмайди. Казеин елимини оҳак билан қориштириб ювилмайдиган бўёқ олинади.	У бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.
Пигментлар Ультрамарин	5 хил таркибда чиқарилади: УХК, УМ-1, УМ-2, УМ-3. Сува ва органик эритмаларда эрмайдиган ва қукун ҳолатида суюқ боғловчилар билан аралашиб бўёқ ҳосил қиладиган молда. Ультрамарин олтингугурт, каолин, кўмир ва трепселдан ташкил топган.	Кўк пигментлар билан қориштирилган бўёқда ултрамарин ва лазур бўлади. Ультрамарин кислотата чидамли. Лазурнинг ранглиги қобилияти жуда юқори. Қуёш нурига чидамли. Қўрғошинли яшил рангли пигментли беркитувчанлиги жуда юқори, яъни 12–42 г/м ² га тенг.	Бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.
Қўрғошин-яшил пигмент	Қўрғошинли кронни лазур билан аралаштириб олинadиган сунъий минерал пигмент. Уч хил бўлади: оч тусли, «яклит» яшил пигмент ва 50–75% тўлдиргич (шпат) қўшилган «тўқ тусли» яшил.	Оқтобга чидамли, темирни занглатмайди. Нам сувоқ юзани бўяб бўлмайди. Беркитувчанлиги 23–45 г/м ² .	Бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.

1	2	3	4
Аралашган олифлар	Таркибида 30% гача эритма бўлган глифтал, пентафтал, перхлорвинил олифлар қуюқ бўёқларни суюлтиришда қўлланилади.	Эритувчида суюлтирилган пентафтал ёки глифтал смолани 30%ли ўсимлик ёғи билан аралаштирилади. Табий алифга ўхшаш сифатли.	Ёғоч, сувоқ, темир кабиларни бўяшда ишлатилади.
Синтетик олифлар	Таркибида 3% гача ўсимлик ёғи, 50% алкид смола ва 50% уайтспирти бўлган глифтал олифин.	Глифтал ГФ-166, пентафтал ПФ-283 олифлари, шунингдек синтол, сланешли, кумарон-инденли, карбополь, нафтенел, лакол, абистол, тузли ва ҳ.к.синтетик олифлар турига киради.	Табий олифлар қатори ишлатилади.
Қизил пигмент	Мумиё, қўرғошин суриги ва қизил кронли ашё.	Чидамли. Сарик, заргалдоқ ва лимон рангларида бўлади. Яхши беркитувчан, ammo одам организмига зарарли.	Бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.
Темир, рух суриги	Темир оксиди уни. Ёғоч, темир ва сувоқ юзасини бўяшда редоксайд – тупроқ унини темир оксиди (20–70%) билан аралаштириб мумия пигменти олинади.	Нурга чидамли. Қизғиш рангли. Олиф билан қориштириб бўёқ олинади. Беркитувчанлиги 20г/см ² .	Темирни занглашига қарши бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.
Қора пигментлар	Бўёқбоп қурум, диоксид таркибида 70–95% углеводли тўйилган графит бўлади. Юқори ҳароратга чидамли.	Обдон тўйилган графит, қора қурум, марганец перекиси пигментларини беркитувчанлиги юқори, ишқор ва кислоталарга чидамли.	Ёғли қора бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.
Сариқ пигментлар	Рух ва қўрғошин крони, охра, бронза чанги асосида олинади. Охра – таркибида 25% гача темир оксидли тупроқдан олинади.	Сариқ, жигарранг ва қизил рангларида бўлади.	Сариқ бўёқлар олишда ишлатилади.

1	2	3	4
Жигар- ранг пигмент- лар (умбра)	Таркибида асосан умбра ва темир суригини мумиё билан аралашмаси, шунингдек, 15% гача марганец перекиси ва 50% гача темир оксиди бор.	Нур ва ишқор таъсирига чидамли.	Ёғли, эмал ва елимли бўёқлар олишда ишлатилади.
Эритув- чи суюқ- лар	Скинидар ва ацетон смолали эритмалар, ёғочни қайта ишлаб олинади. Уайт-спирт эса нефтни қайта ишлаб олинади.	Зарарли, ёнувчан. Лок-бўёқ-ларни эритади, суюлтиради.	Бўёқларни эритишда, суюлтиришда ишлатилади.
Сиккати- лар	Оксидланишни тезлаштирувчи суюлтирувчи модда. Кўрғошин, марганец, кобальт, калций, темир оксидларни органик кислоталар билан бириктириб олинади.	Лок-бўёқларни тез қуритади.	Лок-бўёқларни суюлтиришда ишлатилади.
Грунтовка	Юзада парда ҳосил қилувчи синтетик ва силикат боғловчи, олиф, ёғли бўёқларни пигмент ёки кукун тўлдиргичлар билан қориштириб олинган бўёқ. Жумладан: ПВА ли грунтовка, қайнатилган совун (оҳак+сув+совун ва алиф), силикатли (суюқ шиша, бўр уни), эмулсияли (сунк елими, ишқор, олиф, сув) ва ҳ.к. бўлинади.	Бўёқларга нисбатан суюқ. Бўёқни яхши ёпишшини, уни чидамлилигини оширади.	Лок-бўёқлар суришдан олдин муҳофазаловчи қуйи қоплама ишлатилади.
Шпатлевка	Парда ҳосил қилувчи боғловчи модда билан пигмент ва кукун тўлдиргич аралаштириб олинган қуюқ бўтқа. Жумладан, шпатлевканинг алкидли, нитроцеллюлозали, эпоксидли ва полиэфирли турлари мавжуд.	Алкидли-ёпишувчан, қаттиқ, муҳитга чидамли. Нитроцеллюлозали — тез қотувчан, кўп киришади ва юзада майда дарзлар ҳосил қилиши мумкин. Эпоксид ва полиэфир хили киришмайди, жуда сифатли, қиммат.	Юзаларни текислашда ишлатилади.
Замазка	Таркибида туйилган оҳактош уни ёки бўр, боғловчи олиф ёки синтетик смолалар билан қориштириб олинган бўтқа.	Майин бўтқа, зарарсиз. Сақлаш муддати очиш жойда 3 кун.	Ойна чокларини бсркитишда ва томлар қуришда, занглашга қарши чидамли пол қуришда ишлатилади.

1	2	3	4
Цементли бўёқ	Оқ ёки рангли цемент, ишқорга чидамли кукун тўлдир- гич, 15% сўнган оҳак, хлорид кальцийларни 1% ли совунафт, старат кальций билан қориштириб олинади.	Сувга чидамли, суёқ. Мўйқалам билан суртилади.	Пойдевор, цокол ва нам муҳитдаги бино қисмларини бўяшда ишлатилади.
Силикат бўёқ	Суёқ юқори модулли боғловчи калий силикатни сувадаги коллоид эритмаси пигментни, кукун тўлдиргич (кварц куми уни, доломит, охра, темир суриги) ва рух белиласи (қуруги) билан аралаштириб олинади. Қурилишга икки идишда келтирилади: қуруқ пигментлар аралашмаси ва суёқ калий шиша. Ўзаро 2:1 қисмда қориштириб кейин ишлатилади.	Калий силикати парда ҳосил қилади. Сувда гидролизланади.	Ёғочларни чиришдан сақлайди. Нам таъсиридаги бино қисмларни бўяшда ишлатилади.
Сув-заррачали бўёқлар (водоэ- миссионные)	Сувадаги бўёқ заррачалари ўзаро бирикмайдиган, син- гимайдиган, ёпишмайдиган пигментли оқ рангли бўёқ. Қўшилган эмулгатор (ёғли синтетика кислота) ва махсус қўшилма бўёқни суёқлигини ўзгартирмайди. Қотиш муд- дати 1–2 соат. Энг кўп ишлатиладигани латексли ПВА, стиролли бутадиев эмулсияси, акрилатли бўёқлардир. Бўёқ парда ҳосил қилувчи полимер миқдори 40–55%.	Экологик тоза, ишлатишга қулай, сув билан осон аралашади. Беркитувчанлиги 80–210 г/см ² . Музлашга чидамлилиги 5 цикл.	Бўёқчиликда ишлатилади.
Акрилли бўёқлар	Қурилишдаги энг сифатли, ювилмайдиган ва қулай тез қурувчан лок-бўёқларга — акрилли бўёқлар, эмал, лок ва грунтовкабоп, ҳамда шимдиришда кўпилаб ишлатиладиганлар кирди. Акрилли бўёқларни 15000 хилдаги ранглари бор.	Акрилли бўёқлар дарзлар 0,5 мм бўлса ҳам тўла беркитади. Ишқаланишга чидамли.	Бўёқчиликда ишлатилади. Айниқса сув ва нам муҳитта чидамли.
Сили- кон бўёқ	Кремнеорганик силикон смола асосидаги бўёқлар ҳам энг кўп ишлатилади. Сув-заррачали бўёқлар ўрнига ишлати- бўлади.	Чидамли.	Бўёқчиликда ишлатилади.

1	2	3	4
Полимер цемент бўёқ	Оқ цемент, оҳак уни ва кукун тўлдиргичли ПВА эмулсияси ёки синтетик латекс билан қориштириб тайёрланади. Қурилишга иккита идишда келтирилади, яъни пигмент ва сув-заррачали полимер. Ишлатиш учун 1:0,3 миқдорда қориштирилади.	Ҳарорат 2°C дан паст бўлса ишлатилмайди. Беркитувчанлиги 350г/м ² . Қотиши 6 соат.	Қурилиш ашёлари юзасини бўёш учун ишлатилади.
Елимли	Силикат натрий, калий ёки казеинни, сув ёки ишқор эритмасида синтетик слим — карбоксиметилцеллюлоза ва бошқа полимер клей билан қориштириб олиingan бўёқ, азсин бўёқ қурилишнинг ўзида тайёрланади.	Чидамлилигини ошириш учун алиф қўйилади. Сув ва намга чидамсиз.	Ички хоналарни бўёшда ишлатилади.
Кукунли бўёқ	Қаттиқ полимер кукунни (полиэтилен, ПВХ, эпексид, полиэфир, полиуретан), тўлдиргич уни, пигмент ва махсус қўшилма-лар қоришмаси. Юзага суртилган бўёқ аланга билан қиздирилади (170°C да 30 мин, 250°C да — 3 мин) ва ундаги полимер заррачалари эриб мустаҳкам ёпишади. Унда органик эритма ва смола йўқлиги экологик тозаликни таъминлайди.	Грунтовкасиз юзада юқори чидамли, чиройли қатлам ҳосил қилади.	Ички ва ташқи юзаларини бўёшда, махсус жойларда ишлатилади.
Ёғли лок	Ўсимлик ёғи, табиий ёки синтетик смолани (ёғли канифол) эритма билан суюлтирилган лок. Таркибидаги ёғ смолага нисбатан 2—4 марта кўп.	Баҳоси қиммат. 1—3 кунда қотади. 3—12 соатдан кейин чанг ёпишмайди.	Бинони ички юзаларини бўёшда, махсус жойларда ишлатилади.
Лок	Табиий ёки синтетик смолаларни сув ёки органик эригувчиларда суюлтириб қотирувчи ва сиккатив билан аралаштириб олинади. Юзага қаттиқ ёпишиб ялтироқ қатлам ҳосил бўлади. Юзага қаттиқ ёпишган лок — битумли, ёғли, полимерлардан — эпексидли, алкидли, акрилатли, полиуретанли, целлюлоза эфирлари — нитролокли, нитроэфирли бўлиши мумкин.	Афзаллиги: ёнувчан ва портлашга мойил эмаслиги. Ялтираш даражасига кўра 100, 80—90, 40—50 ва 10—15% ли хилларга бўлинади.	Бўёқчиликда, кўпинча бинонинг ички қисмида полларни локлашда ишлатилади.

1	2	3	4
Алкидли ва карба- мидли лок	Органик эритмаларда алкид смолаларни (пентафтал ва глифтал) ёки карбамид-меламиноформалдесидни эритиб олинади. Қотирувчиси ишлатилмайди.	Бир ва икки марта локланган юза 80 – 120°C да қуриydi.	Бинони ички юзаларини локлашда ишлатилади.
Синтетик лок	ПХВ, мочевино-формальдегид ва глифтал смоласини эритувчи билан аралашмаси 20°C да 2 соатда қотади.	МЧ-26 ёки МЧ-52 маркали локлар қаттиқ, рангсиз, тиниқ, чидамли.	Ёғли бўёқ юзаларни чидамлилигини оширишда ялтироқ қилишда ишлатилади.
Битум ёки асфальт локлар	Юқори маркали битум, асфальт каби қора органик моддаларни керосин ёки бензин каби бошқа эритмаларида султириб тайёрланади.	Чидамли, қурилиш ашёларини чиришдан, занглашдан сақлайди.	Сув ва нам таъсиридаги юзаларни локлашда ишлатилади.
Нитролок	Нитроцеллюлоза смолалари – алкид ва аминформальдегидларни органик эритмаларда султириб олинади. Қўшилидиган пластификаторлар сифатида кинакунжут мойи, дибутилфталат; эритмалар – ацетон, метилтолуол, этил ёки бутил спиртлари ишлатилади.	Қаттиқ, ялтироқ, рангсиз, тез қотади.	Мебель, полларни локлашда ишлатилади.
Эпоксид, полиэфир, кремний- органик (КО)лок-лар	Номларига кўра смолалар органик эритмалар (стирол)да султирилиб олинади. Эпоксид локи ишлатилишидан олдин қотирувчи қўшилади.	КО локлар 500°C гача ҳароратда бузулмайди ва ёнмайди.	Чидамли, мустаҳкам, ёпишувчан, шпатлёвка ва елим олишда ишлатилади.

1	2	3	4
Алюмин кукун	Мой, эмульсия ёки эмалга нафис майдаланган юпқа баргсимон алюмин заррачалар аралашмаси тайёрланади. Осон суркалувчан кумуш-кул ранглидир.	Беркитувчанлиги 40 г/м ² .	Асосан темир бўяшда ишлатилади.
Олтин рангли бронза кукуни	Бу ҳам юқоридагидек усулда олинади, фарқи жез, бронза ёки мисни майдалаб мой ва эмал бўёқларга қўшиб аралаштирилади.		Нафис ранг берувчи пигмент позик юзаларни бўяшда ишлатилади.
Эмал бўёқлар	Пигмент ёки кукун тўлдиргичли қуйқани (суспензия) докда аралаштириб юзага суркалади ва қотгандан кейин ялтироқсиз, нурсиз, қаттиқ қатлам ҳосил бўлади. Оддий ҳароратда 1–2 кунда қурийд.	Эмаллар бензин, солвант, скилидар, ксилол, толуол каби эритмаларда эрийд.	Кремнийорганик, каучукли ва эпоксидли эмаллар кўп ишлатилади.

боғловчи модда сифатида елим ёки оҳак, ёғли бўёқларда эса алиф ёки локлар ишлатилади. Булардан ташқари, қурилишда қисман эмульсияли ёки целлюлозали бўёқ таркиблар ҳам ишлатилади. Бинонинг олди томонини бўяшда ишлатиладиган лок-бўёқларнинг (15.3-жадвал) чидамлилиги асос қандай ашё эканлигига ва об-ҳаво шароитига боғлиқ.

15.3-жадвал

**Бино фасадини бўяшда ишлатиладиган
лок-бўёқ ашёлар**

Лок-бўёқ ашё хиллари	Белгиси марки- ровкаси	Буг ўтказув- чанлиги	Бўяладиган ашё юзаси					
			Сувоқ, гипс тош	Бетон, асбест- цемент	цокол	ёғоч	Чидамлилиги, йил	Экологик тозалитги
Суви- кукунли акрил бўёқ	ВД-АК	+	+	—	чегара- ланган	—	8—10	+
Суви-кукун- ли латексли	ВД-ВЧ	+	+	—	чегара- ланган	—	5 гача	+
Акрил бўёқ органик эритмали	АК	+	+	+	+	—	8—10	—
ПХВ органик эритмали	ХВ	+	+	+	—	—	5 гача	—
Кремне- органик бўёқ, органик эритмали	КО	—	—	+	+	—	15 гача	—
Силикат бўёқ, суви	—	+	+	+	—	—	8—12	+
Алкидэма- л (лента- фталли)	ПФ	—	—	—	чегара- ланган	чегара- ланган	13—25	Чегара- ланган
Ёғли бўёқ	МА	—	—	—	чегара- ланган	чегара- ланган	2—3	Чегара- ланган
Занглашдан сақловчи суви латекс бўёқ	ВД-АК ВД-Ч	—	—	+	чегара- ланган	—	5—6	+

Казеинли бўёқлар — пигмент, казеин, мой, оҳак, бура ва анти-септиктдан иборат қуруқ аралашма ҳолида чиқарилади. Саноатда 31 хилдаги турли тусга эга бўлган казеинли бўёқлар ишлаб чиқарилади. Бундай бўёқ тайёрлаш учун қуруқ аралашмага сув қўшиб қориштириб бўяш учун тайёр ҳолатга келтирилади. Сифатли казеин бўёқ совуқ сувда бир соат ичида батамом эриб кетади ва 1 см^2 да 100 та тешиги бўлган сим ғалвирдан сузиб ўтказилади. Манний крупага ўхшаган, ҳамда ушлаб кўрилганда силиқ, яъни эримаган казеин қолмайди. Бўяш учун тайёр ҳолда келтирилган казеинли бўёқларнинг беркитувчанлиги 200 г/м^2 дан ортиқ бўлмаслиги керак. Казеинли бўёқлар биноларнинг пишиқ ёштдан қурилган ва сувалган фасадларини, ички ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади.

Эпоксид бўёқлари асосида тайёрланадиган эмаль пигментларни эпоксид смолалари эритмасида қориштириб олинади. Эпоксид эмаллари кимёвий элементлар таъсирига жуда чидамли. Шунинг учун у темир ва ёғоч буюмларни занглашдан ва чиришдан сақлаш мақсадида ишлатилади.

Эмал бўёқлар ташқи ва ички бўёқ ишларида темир ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади. Бўяш учун тайёр қилиб чиқарилади. Ўсимликлар мойига аралаштириб нафис қилиб эзилган мойли ёки бошқа хил локлар қўшиб суюлтирилган пигментлардан иборат. Барча ички бўёқ ишлари учун ишлатиладиган эмаллар мойли лок ёки глифтал локда яхши эзилган пигментлар суспензиясидан иборат. Эмаллар ички пардоз ишлари, яъни сувоқ линкурст ва ёғоч-тахта юзаларини бўяш учун чиқарилади. Эмалнинг силликланиши, яъни юзада бир текис парда ҳосил бўлиши учун кетадиган вақт 10 дақиқадан ортиқ бўлмаслиги керак. Эмаль 18–22°C ҳароратда қотиши учун кетадиган вақт 72 соатдан ортиқ бўлмаслиги лозим.

Перхлорвинил эмаллар ҳар хил ёғоч-тахта ёки муҳит таъсиридаги темир юзаларини бўяш учун ишлатилади. Эмаллар юзага бўёқ пуркагич ёрдамида суртилади. Эмаллар қотганда кислоталар, мойлар, сув ва муҳит таъсирига бардош бера оладиган бўёқ пардалар ҳосил қилади.

Алкид-стиролли эмаллар — ёғоч-тахта ва тайёрлаган сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади. СЭМ эмалларга қараганда анча ялтироқ ва механик жиҳатдан анча пишиқ бўёқ қоплама ҳосил қилади.

Нитробўёқлар ташқи ва ички бўёқ ишларида грунтовка берилган темир, ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади.

Нитроэмаль — нитроцеллюлоза ва смоланинг учувчан органик эритувчилардаги эритмаларидан иборат. Унга пигментлар ва пластификаторлар қўшилган бўлади. Нитроэмаллар ташқи муҳит таъси-

рида бўлмаган ёғоч-тахта ва грунтовка берилган темир юзаларни бўяш учун ишлатилади.

Эмульсияли бўёқлар. Полимерли сув (полимер эмульсияси) билан пигментларни қориштириб тайёрланган эмульсияли бўёқлар қурилишда жуда кўп ишлатилмоқда. Шулардан бири ПВА смоласидан тайёрланган эмульсияли пигментлар билан қориштириб олинган бўёқлар. Бўёқ парда мўрт бўлмаслиги учун эмульсияга пластификатор дибутильфтолат қўшилади. Бу турдаги бўёқлар заводдан қурилишга қуюқ бўтқасимон ҳолатда келтирилади ва сув билан суюлтириб ишлатилади. Улар бинонинг ички ва ташқи қисмидаги бетон, сувоқ ва ёғоч юзаларини бўяш учун ишлатилади. Худди шу турдаги, аммо бутадиеен стирол смоласи асосида ишланадиган пигмент ва латексли СКС-65 маркали полимер бўёқлар ҳам қурилишда кўплаб ишлатилади.

Лок ва бўёқларга ранг берувчи концентратлар

Ҳар хил ранг берувчи концентратлар иншоотларни пардозлаш ишларида лок-бўёқ саноатида алоҳида аҳамиятга эга. Бундай концентратлар ишлаб чиқарувчи чет эл корхоналари ва фирмалари жуда кўп. Шулардан «ПУФАМИХ» фирмасининг 28 хил ранг берувчи концентратлари кенг ишлатилмоқда. Бундай концентратлар пигмент қўшилган бўёқлар, акрилат локлари, синтетик смолалардан олинadиган қоришмалар, лазурлар, алкид смоласидан олинadиган локларига ранг беришда ишлатилади. Таркиби асосан анорганик ва органик моддалардан ташкил топган. Зичлиги 1,3—1,8 г/мл. Уларни ишлатишдан олдин яхшилаб чайқатиш керак, кейин лок ёки бўёққа қўшиб обдон аралаштириш лозим.

Ранг берувчи концентратлар 20 мл, 200 мл ва 500 мл ли идишларда чиқазилади. Қўшиладиган концентрат миқдори лок ва бўёқларнинг хилига қараб олинади. Масалан, пигментли бўёқларга 10% гача, акрил локига 6% гача, алкид локига 8% гача.

Бўёқ, қоришмаларга 10% гача, лазурга 5% гача қўшилса ишлатишга тайёр бир хил тиниқ рангли пардозбоп ашё ҳосил бўлади. Агар деворнинг ташқи юзасини пардозлаш керак бўлса, 28 хил концентратнинг № 6 дан бошқасини ишлатиш мумкин. Масалан, № 7 оч-сариқ, № 10 қизил, № 18 тўқ-сариқ ранг беради.

Силлиқлаш ашёлари

Натурал пемза — ер остидан отилиб чиққан тоғ жинсидир. Пемза шпатлёвка қилинган ва бўялган юзаларни қуруқлигича ва намлаб силлиқлаш (пемзалаш) учун ишлатилади. Пемзанинг си-

фати унинг бир жинс эканлиги билан белгиланади. Қаттиқ ва йирик кум доналари пемзага аралашган бўлса, силлиқланаётган юзани тирнаб юборади.

Сунъий пемза — кумдан ёки майдаланган тупроқдан тайёрланади. Заррачаларининг майда-йириклигига қараб сунъий пемза йирик донли ва майда донли бўлади.

Жилвир ва ойна кумли қоғоз — бўяладиган юзаларни тозалаш ва силлиқлаш учун ишлатилади. Майда ғадир-будур жойларни силқлаш учун қоғозни кичикроқ тўрт қиррали ёғочга маҳкамлаш керак.

Қоғоз ҳар хил рақамли, яъни куми энг майда 0 рақамлидан, анча йирик кумли 1, 2 ва 3 рақамлигача қилиб чиқарилади. Бунинг учун пишиқ қоғоз ёки газлама ишлатилади. Абразивлар (кумлар) ҳайвонот елими билан ёпиштирилади. Намлаб силлиқлаш учун сувга чидамли елим билан тайёрланган қоғоз ишлатилади.

Бўсқчилик ишларида қўшимча ашёлар сифатида, кўпинча, шпатлёвкалар, замазкалар, грунтлар, шунингдек, юқорида келтирилган эритмалар, суюлтиргичлар ва сиккативлар ишлатилади.

Шпатлёвкалар — алиф, лок ёки елим эритмаси билан кукун тўлдиргичларни обдон ишқалаб эзилган бўтқасимон ашё. Кукун тўлдиргич сифатида бўр, дала шпати, туйилган қипиқ, писта кўмир ва ҳоказоларни ишлатиш мумкин. Тескисланадиган юзанинг нуқсонлари (чуқурчалар, ёриқлар, урилганда шикастланган жойлар ва ҳоказо) кўп камлигига қараб, шпатлёвкалар суюқ ва қуюқ қилиб тайёрланади. Қуюқ шпатлёвкалар айрим жойлардаги нуқсонларнинг текислаш учун ишлатилса, суюғи нуқсонлари кўп бўлган юзани ёппасига текислаш учун ишлатилади. Шпатлёвкалар юзага пухта ёпишиши, қуриганда эса майда дарзлар бўлмаслиги керак. Сувли бўёқлар билан бўялган юзаларни шпатлёвка қилишда елимли, купоросли ва ПВА ли шпатлёвкалар ишлатилади.

Полимер оҳак шпатлевкаси — оҳак бўтқаси, чангсимон майда кварц куми (маршалит) ва поливинилацетат (ПВА) таркибли эмульсияга намланмайдиган ГКЖ ни сув билан обдон қориштириб тайёрланади. Эмульсия деб, боғловчи модда билан (лок-бўёқ ёғи) обдон туйилган чангсимон кумнинг аралашмасига айтилади. Бундай шпатлевка деворни полимероҳак бўёқ билан пардозлашдан олдин бетон ёки сувоқ юзасини текислашда ишлатилади. Шпатлёвка қуйидаги таркибда тайёрланади (оғирлик ҳисобида кг/т (%)):

- поливинилацетатнинг 50% ли майин қуйқаси — 150 (14,7%);
- оҳак инг 50% бўтқаси — 200 (19%);
- кварц куми (маршалит) — 637 (60%);
- намланмайдиган ГКЖ нинг 20% ли эритмаси 3 (0,3%);
- сув 60 (6%).

Купаросли шпатлёвка алиф «оксол», ҳайвонот елими, мой, хўжалик совуни, мис ёки рух купороси ва сувлардан иборат бўлади. У

елимли ёки силикатли бўёқлар билан бўялган юзаларга мўйқалам ёки пуркагич воситасида суртилади.

Елимли шпатлёвка ҳайвонот елимининг сувдаги 15% ли эритмаси ва 75% и бўрдан ташкил топган. У қуюқ бўтқасимон бўлиб, буюм ёки пол юзасини текислашда махсус тунука куракча (шпател) билан суртилади. Кўпинча, қурилиш ишларида бўяшга мўлжалланган ёғоч, бетон, сувоқ ва темир буюмларнинг юзасини текислашда ПХВ ва полистирол эмульсиясидан тайёрланган қуюқ бўтқасимон шпатлёвкalar ишлатилади. ПХВ шпатлёвка сув ва нам таъсирига чидамли бўлади. Тез (2 соат ичида) қурийд. Бундай шпатлёвкalarнинг айрим маркаларини 0°С дан паст ҳароратда ҳам ишлатиш мумкин. Полистирол шпатлёвкalarнинг чидамлилиги ПХВ шпатлёвкalarига нисбатан бир оз паст бўлади. Қурилиш саноати учун МВШ (мебелбоп), АШ-32, АШ-24, АШ-30 каби маркалардаги тез қотадиган нитроцеллюлоза, шунингдек ЛШ-1 ва ЛШ-2 маркали локли шпатлёвкalar ишлатишга тайёр ҳолда ишлаб чиқарилади.

Грунтлар — бўёқ таркиблар гуруҳига кирадиган, таркиби пигмент, кукун тўлдиригич ва органик боғловчилардан ташкил топган суюқлик. Грунт буюмга пардоз беришдан олдин суртилади, натижада юза текисланади, бўёқ парда асосга пухта ёпишади. Грунтлаш деганда буюм юзасини бўяшдан олдин ишлов беришни тушуниш керак.

Ҳозир икки турдаги грунт таркиби ишлаб чиқарилади: сувли ва мойли. Сувли бўёқ таркиблар билан бўяладиган юзани грунтлаш учун купоросли, совун-елимли ва шунга ўхшаш таркиблар ишлатилади. Мойли ёки синтетик бўёқлар билан бўяладиган юзага органик боғловчи алиф ёки эритмалар асосида тайёрланган грунт таркиблар ишлатилади.

Локнинг хиллари

Смола, битум ва шу сингари парда ҳосил қилувчи моддаларни учувчан эритмаларда суюлтириб локлар олинади. Буюм юзасига суртилган лок эритувчининг учиб кетиши ҳисобига тез қуриб, қаттиқ, юпқа ва ялтироқ парда ҳосил қилади. Қурилишда кўп ишлатиладиган локларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин.

Спиртли локлар — табиий ва сунъий смолаларни оғирлиги ҳисобида 30—35% спиртда эритиб тайёрланади. Улар сариқ, кўк, ҳаворанг, жигар ранг ва бошқа тусларда тайёрланади. Спиртли локлар олишда парда ҳосил қилувчи смолалар сифатида канифоль, шеллак, арча ва береста смоласи ишлатилади. Эритма сифатида, 92—96% ли этил спирти ишлатилади.

Политура — локлар сингари смолаларнинг жуда кучли этил спиртидаги эритмаси. Политурада смолалар миқдори 5—15% дан ошмайди. Шеллакли политура қурилишда энг яхшиси ҳисобланади.

Лок-бўёқларнинг маркалари

Лок-бўёқ ашёларга — асосан хомаки бўёқ (грунтовка), шпатлевка, бўёқ, лок ва эмаллар киради. Уларни қуюқ ёки суюқ қилишда эритувчи ва суюлтирувчилар ишлатилади. Лок-бўёқ боғловчиларни пигмент ва кукун тўлдиргичлар билан қотган ашёни композит ашёлар деса ҳам бўлади. Бунда, боғловчилар матрица ва-зифасини ўтайди.

Қурилиш ашёлари юзасига лок-бўёқларни мустаҳкам ёпиштириш самаралорлигини ҳамда уни чидамлилигини ошириш, рангини ўзгармаслигини таъминлаш мақсадида ашё юзасига аввало хомаки бўёқ суртилади. Кейин юзани текислаш ва нуқсонларни йўқотиш учун шпатлевка қатлами ётқизилади. Юзадаги қатлам қотгандан сўнг энг майда донали кум қоғоз билан силлиқланиб кейин бўёқ суртилади. Натижада бир неча қатламли композит ашё ҳосил бўлади (15.1-расм).



15.1-расм. Юзага суртилган лок-бўёқ қатламлари:

- 1 — юза; 2 — хомаки бўёқ қатлами; 3 — шпатлевка;
4 — бир неча қатлам суртилган лок-бўёқ;
5 — муҳит таъсири чидамлилигига кўра танланган сиртқи қатлам.

Барча лок-бўёқ ашёларни белгилашда унинг хили, таркиби парда ҳосил қилиши ва қаерда ишлатилиши кўрсатилган бўлиши керак. Бундай кўрсаткичлар бир гуруҳ пигментли эмал, бўёқ, хомаки бўёқ, шпатлевка ва тўрт пигментсиз гуруҳга локлар бўлиниб ҳарф ва сон билан белгиланади.

1-гуруҳ белгилари — лок-бўёқларни хили сўз билан ифодаланган бўлади, яъни лок, бўёқ, эмал, хомаки бўёқ, шпатлевка.

2-гуруҳ белгилари — ашёни кимёвий таркиби ёзилган бўлади, масалан:

— поликонденсацияли полимерлар — УР-полиуретанли, АУ-алкид-уретанли, КО-кремнеорганикли, ГФ-глифталли, ПФ-пентафталли, МО-меламинли, МЧ-мочевина ёки карбамидли, ФЛ-фенолли, ЭП-эпоксидли;

— полимеризацияли полимерлар — полиакрилатли, ПВА — поливинилацетатли, ВА-винилацетатли, КЧ-каучукли, НП-нефтополимерли, ФП-фторпластли, ПВХ-перхлорвинилли, ВХ-винилхлорли;

– органик боғловчи моддалар – БТ-битумли, КФ-канифолли, МА-мойли, ШЛ-шеллагли;

– целлюлоза эфирлари – АЦ-ацетилцеллюлозали, НЦ-нитроцеллюлозали, ЭЦ-этилцеллюлозали ва ҳ.к.

Биринчи ва иккинчи гуруҳ лок-бўёқ ашёларнинг айримларида – эритувчисиз бўлса – Б, сувда эрийдиган бўлса – В, сув кукунли – ВД, кукунли бўлса – П ҳарфлар ёзилган бўлади.

Учинчи гуруҳ белгилари – қандай шароитда ишлатилиши ва ҳар хил зарarli муҳитларга чидамлилигига қараб 1дан 9гача сон ёзилган бўлади.

Тўртинчи гуруҳ белгилари лок-бўёқ ашёларини рўйхатга олинганлигини тартиб рақами ёзилган бўлади. Мойли бўёқлар рақами ундаги олифнинг қандай хилига тааллуқли эканлигини билдиради. Масалан, табиий олиф бўлса – 1, оксол бўлса – 2, глифтал олифли бўёқ бўлса – 3 сонлари кўрсатилган бўлади.

Бешинчи гуруҳ белгилари – лок-бўёқларни рангини билдирувчи, яъни эмал, бўёқ, хомаки бўёқ, шпатлевкани тўла сўз билан ранги ёзилган бўлади. Масалан, оқ-кулранг, кўк ва ҳ.к.

Эмаллар қуйидагича белгиланади: Эмал-ХВ-16 оқ-кулранг перхлорвинил эмали (ПХВ), муҳитга чидамли хили – 1, тартиб рақами – 6, сонлар билан ифодаланади.

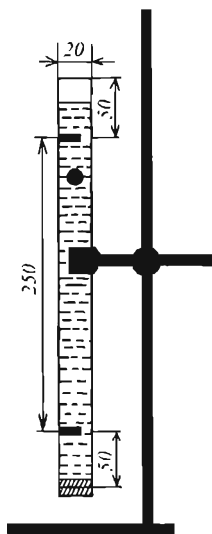
Юқоридаги белгилаш тизими аксарият МДХда ишлаб чиқарувчи корхона ва компанияларда қўлланилади. Кўпгина Оврўпа давлатлари ўзларининг шахсий номлари, исмлари билан белгиланган ашёлар ишлаб чиқардилар. Масалан «Луя» ёки «Гармония» лок-бўёқ маҳсулотлари ёрлигига уларни ишлатилиши ва хоссаларига доир маълумотлар ёзилган бўлади.

Лок-бўёқларнинг қуюқ-суюқлигини аниқлаш

Лок-бўёқларнинг қуюқ-суюқлиги ЎЗРСТ шартларини қаноатлантириши керак. Масалан, олифнинг қуюқ-суюқлиги, вискозиметр асбобида аниқланади.

Лок-бўёқларнинг қуюқ-суюқлигини топишда асосан уч хил вискозиметр ишлатилади: ВЗ-1 (Энглер вискозиметрига ўхшаш), ВЗ-4 ва шарикли вискозиметр (15.2-расм).

Шарикли вискозиметр диаметри 7,938 мм, массаси 2,033 г бўлган шарик ва узунлиги 370



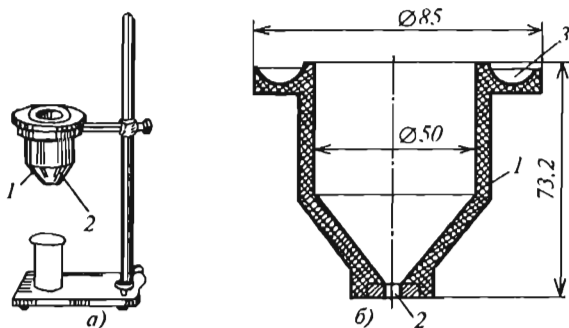
15.2-расм. Шарикли вискозиметр.

см, диаметри 20 мм ли пўкак билан беркитиладиган шиша найчадан иборат. Бу вискозиметрда олиф ва локнинг қуюқ-суюқлиги шиша найчадаги шарнинг чўкиш тезлигига асосланган.

Олифнинг қуюқ-суюқлигини ВЗ-4 вискозиметрида аниқлаш

Асбоб-ускуналар: ВЗ-4 вискозиметри, вискозиметр учун штатив, стакан, термометр, секундомер.

Тажриба тартиби. Обдон суюқ эритмада ювиб, кейин қуритилган вискозиметр (15.3-расм) штативга ўрнатилади. Синашга тайёрланган лок, олиф ёки бўёқ шиша таёқча билан аралаштирилади ва 5–10 мин тиндирилади. Вискозиметр остига синалаётган суюқликни оқиб қуйилиши учун ҳажми 110 мл дан кам бўлмаган шиша стакан қўйилади. Вискозиметрнинг қуйи тешигини бармоқ билан беркитиб, унга синаладиган суюқликдан тўлдириб (олиф, лок ёки бўёқ) қуйилади. Кейин зудлик билан тешикдан бармоқни олиб секундомер юргизилади. Вискозиметрдан суюқликни тушиши тўхташи билан секундомер тўхтатилади. Синаш одатда хона ҳароратида ($t=20-22^{\circ}\text{C}$ да) бажарилади.



15.3-расм. ВЗ-4 вискозиметри:

a – асбобнинг умумий кўриниши, *б* – ВЗ-4 вискозиметри;
1 – резервуар, *2* – конус ва сопло, *3* – ариқча.

ВЗ-4 вискозиметридан 100 мл суюқликнинг оқиб тушиши учун кетган вақт (сек да) унинг қуюқ-суюқлигини ифодалайди. ЎзРСТ шартларига кўра, ВЗ-4 вискозиметри билан қуюқ-суюқлиги 20–150 сек бўлган суюқликлар синалиши керак. Бундан суюқ бўлган боғловчилар учун ВЗ-1 вискозиметри ишлатилади. Қаймоқсимон қуюқ боғловчилар учун эса, шарикли вискозиметрдан фойдаланилади.

Лок-бўёқ ашёларнинг қуриш тезлигини аниқлаш

Лок-бўёқ ашёлари қуриганда уларнинг юзасида чанг олмайдиган юпқа парда ҳосил бўлади.

Асбоб-ускуналар: қуритиш шкафи, шиша пластинкалар, термометр, мўй қалам, фленц (ясси мўйқалам).

Тажриба тартиби. Қуритиш шкафига чанг кирмаслиги учун шамоллатиш йўллари дока билан ёпилади, шкафнинг бир четига ундаги намни ўзига ютиб турувчи сувсиз CaCl_2 дан қўйилади.

Синаладиган бўёққа олифдан оз-оздан қўшиб, уни ишлатиш учун яроқли қуюқликка келтирилади ва шиша пластинка тўла беркитиш даражасигача мўйқалам билан бўялади. Пластинка юзасига суркалган бўёқ фленц билан текисланади.

Кейин шиша пластинкани 45° қия қилиб, 20°C ҳароратли шкафга қўйилади ва вақти-вақти билан олиб, оғзидан 10 см масофада ушлаб пуфланади. Агар, пластинка юзасидаги бўёқда юпқа парда ҳосил бўлган бўлса, унинг юзасидаги бўёқ пардага пуфлаганда кичик тўлқин бўлиб сурилади, бу бўёқ қуришининг бошланғич босқичини билдиради. Шиша пластинкага бўёқ суркалгандан кейин унинг юзасида юпқа парда ҳосил бўлгунгача ўтган вақт бўёқнинг бошланғич қуриш тезлигини билдиради.

Бўёқнинг тўла қуриш тезлигини аниқлаш учун шиша пластинкалар қайтадан қуритиш шкафига қўйилади ва вақт-вақти билан пластинкани олиб, унинг бўялган юзасига бир бўлак пахта қўйилади: пахта устига ёғоч тахтача қўйилади; унинг устига эса 200 г ли юк қўйилади. Орадан 30 сек ўтгач ёғоч тахтача олинади ва пластинка юзасига пахта толаларининг ёпишган-ёпишмаганлиги кўриб чиқилади. Агар бунда пластинка юзасига пахта толалари ёпишмаса, бўёқ, тўла қуриган бўлади.

Бўёқнинг тўла қуриш тезлиги (секундда) деганда, қуриш-бошланган вақтдан то юзасига 200 г ли юк остига пахта қўйиб босганда, бўёққа мутлақо ёпишмайдиган даражасигача қуриши учун кетган вақтни тушунмоқ зарур.

Лок-бўёқларга доир масалалар

1-масала. 1 кг қуюқ бўёқни сувалган деворга суртиш учун қанча бўёқ тайёрлаш мумкин? Қуюқ оҳра учун бўёқ оғирлигига нисбатан 40% олиф зарур бўлди. Тайёр бўёқнинг беркитувчанлиги 180г/м^2 .

Ечиш: 1кг оҳрадан 1,4 кг фойдаланишга тайёр бўёқ оламиз: $1+0,4=1,4$ кг. Тайёр бўёқ ёрдамида $(1400 \times 180) = 7,7\text{м}^2$ сувалган юзани бўяш мумкин.

2-масала. Титан белиласи билан табиий олифдан бўёқ тайёрланганда, унга 45% олиф сарфланади. Икки хил рангли, юзаси 200 см^2 бўлган шиша пластинкани тўла беркитиш учун тайёрланган бўёқдан 4 г сарфланди. Бўёқнинг тўла беркитувчанлигини топинг.

Ечиш: маълумки ишлатиш учун тайёр нормал қуюқликдаги бўёқнинг беркитувчанлиги қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$Б = (10000 \cdot m) / F, \text{ г/см}^2$$

$$Б = (10000 \cdot 4) / 200 = 200 \text{ г/см}^2$$

Агар титан белиласининг беркитувчанлиги қуруқ пигмент ҳисобида аниқланса:

$$Б = (m \cdot (100 - m1) / F) \cdot 100, \text{ г/м}^2$$

$$Б = (4 \cdot (100 - 45) / 200) \cdot 100 = 110 \text{ г/м}^2$$

Демак, 1 м^2 юзани титан белиласидан тайёрланган бўёқ билан тўла беркитиш учун 110 г бўёқ кетар экан.



Тошкент. «Марказий» меҳмонхонаси.

Умумий тушунчалар

Ашёнинг асосий ҳажмини ташкил этувчи таркибий қисм ва уларни ўзаро боғлаб турувчи (тола ёки қаттиқ заррача кукун), ҳамда мустаҳкамлигини таъминловчи таркиб **композитлар** дсб аталади.

Таркибида асосан иккита хил ашёни боғлаб турувчи композит ўзининг хоссаларига кўра юқори сифатли ва мустаҳкам буюм сифатида ишлатилади. Композитнинг таркибий қисмидаги ҳар бир модда ўзининг бошланғич хоссаларини ҳамма вақт сақлаб қолади.

Келажакда яратиладиган барча янги қурилиш ашёлари фани нанотехнологияга асосланган композит ашёларни ишлаб чиқариш ва уларнинг қўллаш назарияси ва технологиясига асосланган ҳолда ривожланиши керак. Ҳақиқий композит ашёлар қаторига бетон, темирбетон, фибробетон каби сунъий буюм ва конструкцияларни ҳам киритиш мумкин. Композит қурилиш ашёларининг юқори мустаҳкам бўлишини, матрицанинг пишиқ ва бикр, ҳамда улар орасидаги ёпишиш мустаҳкамлигининг энг юқори кўрсаткичларга эга бўлишини таъминлаш лозим. Композитнинг таркибий қисмини самарали танлаш билан энг қулай ишлаб чиқариш технологияси яратилади.

Композит ашёларнинг турлари

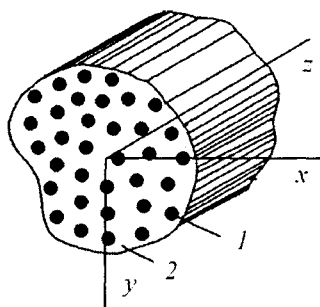
Композит ашёлар сифатига кўра пишиқликни таъминловчи туйилган кукун ва толали бўлиши мумкин. Бу икки хил композит қурилиш ашёлари ўзларининг тузилишга ва мустаҳкамлигининг шаклланишига кўра бир-биридан тубдан фарқ қилади.

Композит қурилиш ашёларининг ҳажм оғирлиги, пўлатникига қараганда 4–5 марта кичик. Шу билан бирга уларнинг мустаҳкамлиги 25 мартагача каттадир. Ишлатилишини ҳисобга олганда, композит ашёларнинг чидамлилиги 2–3 марта юқори. Назарий томондан ҳисобланганда 1 тонна композит 15–25 тонна пўлатнинг ўрнини босади. Амалиётда эса 4–5 тонна пўлатнинг ўрнига 1 **точна** композит ашёларни ишлатса бўлади.

Композитлар таркибидаги арматурасимон толаларини жойлаш усулига кўра толалар бир текис қатлам ҳолатига келтирилган, ўзаро паралел ва узлуксиз бир йўналишда жойланган, толалар тартибсиз,

чигал фазовий жойлашган газламали арматурасимон хилларга бўли-
нади.

Туйилган кукунли композитлар таркибида — 2–4% обдон туй-
илган заррачалар бўлиб ашёнинг ҳажми бўйлаб бир тартибда жой-
лашган матрица вазифасини ўтайди. Агар кукун заррачаларнинг со-
лиштирма юзаси кичик бўлса ва уларнинг оралиқ масофалари ҳар
хил бўлса композитнинг пишиқлиги кичик бўлади. Масалан, ку-
куннинг майдалик даражасини ифодаловчи заррача ўлчами 1,0 мкм
дан катта бўлса, унинг композит ҳажмидаги ўрни 25% дан ошиб
кетди. Агар заррачанинг йириклиги 0,001–0,1 мкм оралиғида бўлса,
у ҳолда унинг умумий ҳажми 15% дан ошмайди.



16.1-расм. **Монотроп
композит кесими:**

1 — пишиқликни
таъминловчи арматурасимон
қисм;
2 — матрица.

Матрица вазифаси бажарувчи — би-
тум, сунъий полимерлар, каучук, пишиқ-
ликни таъминловчи бўр, слюда, углерод,
кремнезем, оҳактош заррачаларидан таш-
кил топган композит қурилиш ашёлари-
нинг мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, иссиққа
чидамлилиги юқори бўлади.

Шу билан бирга уларнинг пластик-
лиги сақланиб қолади. Бундай композит-
га юк қўйилса, барча кучни матрица ўзига
олади.

Бир йўналиш бўйлаб жойланган то-
лалар тўплами (арқонсимон) асосида иш-
ланган ашёларга **монотроп** композитлар
деб аталади (16.1-расм).

Композитни яхлит ҳолатини таъмин-
ловчи қисм — **матрицадир**.

Эгилишга, чўзилишга мустаҳкам
бўлган композит олиш учун ташқи куч
таъсирида ҳосил бўладиган кучланишни
ўзига оладиган юқори мустаҳкам толалар ишлатилади. Толали ком-
позитларнинг тузилиши кукун заррачалидан тубдан фарқ қилади.
Ундаги толалар композит ҳажмида бир хил миқдорда жойлашган
бўлади. Толалар ҳажми эса 75% дан кўп бўлиши мумкин.

Арматурасимон толали композит қурилиш ашёлари техник та-
лабларга жавоб бериши керак. Юқори мустаҳкам қаттиқ жисмларда
бериллий, бора, углерод, азот, кислород, алюминий ва кремний эле-
ментларининг кўп бўлишига эришилса, жуда пишиқ композит қури-
лиш ашёлари олиш мумкин бўлади. Толали композитлар олишда
юқори мустаҳкам шиша, органик толалар, темир симлар, ҳамда кар-
бидлар ва нитридлар ишлатилади. Шишапластик ашёлар таркибида-
ги смола ва тола хилларини ўзгариши, ҳамда технологик жараёнда
қўлланиладиган усулларнинг турларига қараб уларнинг хоссалари

ҳар хил бўлади. 16.1-жадвалда шишапластик композитларнинг хоссалари ёритилган.

16.1-жадвал

Шишапластик композитларнинг физик-механик хоссалари

Композитлар	Зичлиги, г/см ³	Смола оғирлигига кўра, шиша тола миқдори, %	Мустаҳкамлиги, МПа		Эластиклик модули, 10 ⁵ МПа
			Сиқи- лишга	Чўзи- лишга	
Толалари бир йўналишдаги шишапластик	2	75	490	1050	0,5
Шуни ўзи, толали газлама	1,9	68	315	630	0,2
Полиэфир смола	1,3	—	150	40	0,02
Шиша тола	2,5	—	—	1750	0,7
Алюмин	2,7	—	70- 100	70- 240	0,7
Пўлат	7,8	—	350- 420	420- 490	2,1
ШТАК (1:1)	1,9		420	590	0,35
ШТАК (10:1)	1,95		—	1020	0,6

Шишапластик композитлардан ҳар хил технологик усуллар билан қувурлар, узун ва тахтасимон буюмлар, тўсиқ пардадеворлар, томбоп листлар, ҳажмий блоклар ва ҳоказолар ишлаб чиқарилади.

Шиша текстолит — синтетик смола билан сингдирилган шиша тўқиманинг иссиқ зичлагичда зич қатламли пластик тахта шаклидаги ашёсидир. Шиша тўқималар қаторида табиий газлама қатламлари ҳам бўлади. Шиша текстолит ўтга чидамлидир, унга замбуруғлар мутлақо таъсир этмайди, атмосфера таъсирига бардошланмайди. Аммо чўзилишга (узилишга, йиртилишга) ўта чидамли.

Саноатда шиша текстолитлар узунлиги 2400 мм, эни 1000 мм ва қалинлиги 15 мм гача бўлган листлар тарзида чиқарилади.

Шиша текстолит жуда кўп соҳаларда қўлланилади. Уни деворларга, панелларга, пардадеворларга, томларга ишлатса ҳам бўлади. Ундан зичланган қуйма ванналар, раковиналар ҳамда розгорда ишлатиладиган хилма-хил буюмлар яшаш мумкин.

ШТАК (шиша толали анизатроп композит) газлама қатламларисиз фақат шиша толаларидан ясалади, шиша текстолитдан айнан шу билан фарқ қилади. Узлуксиз шиша толалар тўғри ва бир ёналишда ўзаро параллел жойланган, ёндош қаторлардаги толалар эса бири-бирига нисбатан кўндаланг жойлашган. Толалар шиша эритиш ускунасидан чиқишидаёқ бир қатор жойланади ва устига синтетик смола пуркалади.

ШТАК ниҳоятда пишиқдир. Унинг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси 950 МПа гача, сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 850 МПа гача, эгилишга мустаҳкамлик чегараси эса 550 МПа гача бўлади.

Саноатимиз ШТАК ни узунлиги 1000 мм дан, эни 500 мм дан ва қалинлиги 30 мм дан ошмайдиган плиткалар кўринишида ишлаб чиқаради.

Плиткалар ёруғлик, буғ, нам таъсиридан бузилмайдиган ҳамда совун ва дезинфекцияловчи воситалар таъсирига чидамли бўлиши лозим.

Текстолит — фенолформалдегид смола билан шимдирилган газламани қатлам-қатлам қилиб 140—160°C да ва 8—10 МПа босимда зичлаб олинган юқори мустаҳкам пластик ашёдир. У машинасозликда, самолётсозликда, радиотехникада ҳамда конструктив ашё сифатида ишлатилади.

Текстолитдан шестерналар, подшипниклар, втулкалар тайёрланади. Чунки бу жуда кам ишқаланадиган, зарб илан урганда товуш чиқармайдиган ажойиб ашёдир.

Шишапластик композитлардан ҳар хил технологик усуллар билан қувурлар, узун ва тахтасимон буюмлар, тўсиқ пардадеворлар, томбоп листлар, ҳажмий блоклар ва ҳоказолар ишлаб чиқарилади.

Шишапластик тўлқинли томбоп тахталар. Бундай листлар полиэфир смола билан шимдирилган шиша толаларни узлуксиз зичлаб прокат усули билан ясалади. Қолипга ёпишмаслиги учун унинг икки томонига полистирол ёки салофан ётқизилади. Шишапластик томбоп тахталар енгил, пишиқ, чиройли, турли рангда ва ялтироқ бўлади. Табiiй ёруғликни бир текис (ёйиб) 80—85% гача ўтказди. Унинг камчилиги — ёнувчан ва қимматбаҳо.

Конструктив шишапластиклар учун энг кўп ишлатиладигани полиэфир смоласидир. Полиэфир смолалари қаторида мустаҳкам ёпишувчанлик хоссасига эга бўлган эпоксид смолалар конструктив шиша текстолитлар учун бириктирувчи сифатида ишлатилади. Эндilikда полиэфир ва эпоксид смолаларга шимдирилган арқонсимон шиша тола йиғма темир-бетон конструкцияларини ишлашда арматура сифатида ҳам ишлатилмоқда. Булардан ташқари, конструктив шишапластиклардан кучни ўзига оладиган қўштавр ва швеллер тўсинлар ишлатилмоқда.

Карботолални композит (КТК) – эпоксид ва полиэфир смолалар билан тўйинган углерод толаларини юқори босимда зичлаб олинган ўта мустаҳкам композит ашёдир.

Углеродлар орасидаги фаол кимёвий реакция энергияси ҳисоби-га КТК ўта юқори ҳароратда ҳам мустаҳкамлигини сафлаб қолади.

Толаларни тараглаб зичлаш натижасида қатламлардаги мустаҳкам-лик 1,6–2,5 марта ошади. Бунда ипсимон кристалларни ўзаро реак-ция воситаси бирикиш (вискеризацияси) усули қўланилади. Нати-жада қатламлар орасидаги зичлик 2 марта мустаҳкамлиги эса 2,8 марта ошади.

Богловчи сифатида сунъий полимерлар ва политет углеродлари ишлатилади.

Шишатола пластиклар ишлаб чиқариш технологияси ҳар хил-дир; шулардан, майдаланган шиша толага полиэфир смоласи пурка-лади, кейин шимилган толадан наMAT ўрамлари ёки махсус пакетлар тайёрланиб иссиқ ҳароратда зичланади.

Толаларни тартибсиз ёки ўзаро тик ҳолатда жойлаб ўралади, кейин улардан оқава ва ичимлик сувлар учун катта қувурлар, эҳти-ёт қисмлар ва ҳоказолар алоҳида-алоҳида зичлаш, эктрузия ёки қўйма ҳолатда қолипларга солиб иссиқ ҳолатда зичлаш усулари ёрдамида чиқазилади.

Бундай ШТАК лар таркибида тола ва смоладан бошқа, қотишни тезлатувчи катализаторлар ва бўёқлар ҳам бўлади.

Шиша кристалл ашёлар шиша ва тош ашёлари эритмалари асо-сида олинадиган композит ашёлардир. Шиша кристалл ашёлар мик-робетонни эслатади. Бунда кристалл фаза ўлчамлари 1–2 мкм бўлган тўлдирувчи шиша қатлами билан ўраб олинади. Улар кристалл ва шиша фазалари миқдорига қараб шиша фазали ва кристалл фазали турларга бўлиниши мумкин.

Агар ашёнинг структурасида кристалл фазалар миқдори 30% дан кам бўлса, улар шиша фазали ашёлар гуруҳига киради: шиша мар-мар, марблит, авантюри шиша, шиша кристаллит, смальта ва ҳ.к. Агар 30% дан кўп бўлса, улар кристалл фазали ашёлар гуруҳига киради: ситалл, тошқол ситалл, кул ситалл, петро ситалл, сигран, неопарье ва ҳ.к.

Шиша асосидаги қопловчи плиталар рангли ёки рангсиз шиша хомашёсини зичлаб олинади. Уларнинг ўлчамлари 50x50, 150x150 мм, қалинлиги 4, 5 ёки 6 мм бўлиши мумкин. Уларнинг юза қисмига турли пардозлар берилган бўлади.

Смальта – текиш шиша хом ашёсидан олинган плитка. Зичлаш усулида олинади.

Смальтанинг ўлчамлари: узунлиги 13–15 мм, эни 8,5–10 мм, қалинлиги 5–20 мм. Смальта плиталар бино фасадини безашда иш-латилади.

Шиша марблит рангли шиша массададан олинади. Улар қолипга куйиб олинади. қалинлиги 5–12 мм, ўлчамлари 500х500 мм. Юзаси силлиқланган, нақш берилган, ғадир-будир бўлиши мумкин.

Шиша мармар шиша эритмаларидан олинади. Бўёқ сифатида турли ранг берувчи чиқиндиларни ишлатиш мумкин. Ўлчамлари: 200х200 мм дан 500х500 мм гача, қалинлиги 7–10 мм гача бўлади.

Ситаллар. Шиша эритмасининг қисман ёки обдон кристалланиши натижасида ситаллар ҳосил бўлади. Ситаллар юқори мустаҳкам (500 МПа гача) ва зарарли муҳитга чидамли, ҳамда буюмларни электр токидан муҳофазалашда катта аҳамиятга эга бўлган ашёлардир. Ташқи кўринишига кўра ситаллар кўнғир, жигар ранг, кул ранг ва ялтироқ бўлади.

Ситаллар олиш технологияси шишани олиш технологиясига ўхшашдир. Аммо бунда шиша эритмасига унинг тез кристалланиши учун 4–5% миқдорида катализаторлар қўшилади.

Тузилишига кўра ситаллар композит ашё бўлиб, майда шиша кристаллардан ташкил топган узлуксиз аморфли шишасимон матрицадан иборат. Ундаги шишасимон матрица қатламларининг қалинлиги ўндан бир микронга тенг. Кристалларнинг ўртача йириклиги эса 1–2 мкм дан ошмайди. Ситаллардаги шишасимон матрицанинг ҳажми 90–95% га тенг бўлади.

Ситаллар шиша сингари мўрт, эгилишдаги мустаҳкамлиги кичик ва қиздиришга чидамли. Физик-механик хоссаларига кўра ситаллар пўлатни эслатади. Унинг қаттиқлиги тобланган пўлат қаттиқлигидан кам эмас. Ҳарорат 100°C бўлганда ҳам ситалда бузилиш аломатлари бўлмайди.

Улар зарарли муҳитга чидамли, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 550 МПа гача бўлиши мумкин (16.2-жадвал).

16.2-жадвал

Ситал ва баъзи қурилиш ашёларининг асосий хоссаларини таққослаш

Кўрсаткич	Ситал	Тошқол ситал	Петро ситал	Ойна	Гранит	Пўлат
Ўртача зичлик, кг/м ³	2600–2900	2600–2800	2900–3000	2500–2600	2600–2800	7800
Сиқилишга мустаҳкамлик, МПа	800–1000	500–650	700–850	600–700	100–250	420–550
Эгилишга мустаҳкамлик, МПа	100–225	90–130	130–170	60–70	15	400–1600

16.2-жадвалнинг давоми

Эластиклик модули, $E \cdot 10^3$	72–135	90–100	40–50	60–70	8–25	210–220
Сув шимувчанлик, %	0	0	0	0	0,1–0,5	0
Кислотага чидамлилик, %	97,8–98,9	98,8–99,8	99,8	55–58	95–95,5	—
Ишқорга чидамлилик, %	—	94,7–90	94–96	98,9	—	—
Ишқаланашга чидамлилик, г/см ²	—	0,01	—	0,5–0,6	—	—

Саноат корхона полларидан оғир машиналарни юриши, кислота ёки ишқор сингари зарарли суюқликларнинг тўкилишини ҳисобга олганда, полларни ситаллдан ишлаш тасвия этилади.

Шунингдек, кимё саноатидаги ускуналарнинг айрим қисмлари, юқори зарарли суюқликларни узатишда ишлатиладиган қувурлар ва иссиқлик таъсиридаги аппаратларни ситаллдан тайёрлаш иқтисодий жиҳатдан самаралидир.

Ситалларнинг қўнғир, кул ранг, жигар ранг, хира ва рангсиз хилларда ишлаб чиқарилади.

Тошқол ситаллари темир рудасининг тошқол эритмасига кварц куми ва қўшилмалар қўшиб технологик жараёнларни махсус усулда бошқарилиши натижасида олинган шиша кристалл ашёдир.

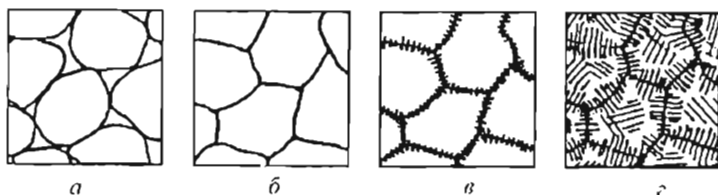
Ситаллар ичида қурилишда энг кўп ишлатиладиган хилидир. Ташқи кўринишига кўра, тошқол ситаллари зич, майда заррачали ва ялтироқмас бўлади.

Унинг зичлиги 2600–2800 кг/м³ га тенг, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 650 МПа гача бўлиши мумкин. Тошқол ситалл эритмасига кўпиртирувчи моддаларни қўшиб, кўпик тошқол ситалларни олиш мумкин.

Сигран — волластонит таркибли шиша кристалл ашё. Катализатор сифатида титан ёки цирконий оксидлари ишлатилиши мумкин. Шиша массани плитка шаклида зичлаш усулида олинади. Гранитга ўхшаш бўлади.

Ўлчами: 300х300мм, қалинлиги 15 мм бўлади. Шиша кристалл ашёларни донодор шаклда қайта эритиш натижасида неопарье ашёлари ҳам олинади (16.2-расм).

Тошқол эритмасидан ишланган қурилиш ашёлари. Тоғ жинси — темир рудасини эритганда темир қозоннинг остига чўкади, қолган жинслар эритманинг устида қалқиб туради ва у тошқол деб аталади.



16.2-расм. Неопарье туридаги ашёларни олиш схемаси:

a — хона ҳароратида кристалланган шина донатар,

b — 950°C да кристалланган.

v — 1 соат давомида 950°C да кристалланган.

z — 1 соат давомида 1100°C да кристалланган.

Тошқолни эриган ҳолатда қолипларга қуйиб аста-секин совитилса, жуда арзон, сифатли қуйма тошқол плиткаси ҳосил бўлади. Бунда катализатор сифатида натрий сульфати, хром сульфати, титан, марганец, рух ва ҳ.к. лар ишлатилиши мумкин. Ҳосил бўлган кристалларнинг ўлчамлари 0,1–3 мкм гача, кристалл фаза миқдори 60–70% гача бўлади.

Қуйма тошқол плиткаси юқори мустаҳкам, деярли барча зарарли муҳитда бузилмайдиган хоссаларга эга. Ўлчамлари: 100х100 дан 1500х3000 мм гача, қалинлиги 15 мм гача бўлади. Тошқол эритмасини ҳаво пуфакчалари билан кўпиртириб енгил, серғовак иссиқликни сақловчи ашёлар олиш мумкин.

Термозит — юқори ҳароратдаги суюқ тошқол кўпиртириб ва тез совитиб олинган кўп ковакли енгил ашё. Суюқ тошқол маҳсус марказдан қочирма машиналарда, тарновли катта қурилмаларда ёки ҳовузларда юқори ҳаво босимида ёки пуркаш усули билан кўпиртирилади.

Тошқол пахтаси — юқори ҳароратдаги (1200 – 1400°C) суюқ тошқолни жуда кичик тешиклардан босим остида ип сингари чиққан эритмани совитишдан ҳосил бўлган ашёдир.

Тошқол пахтасидан ўраманинг икки томони битумланган қоғоз билан ўралган бўлади. Зичлиги 250 – 300 кг/м^3 бўлган тошқол пахтасининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,05\text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ тенг.

Минерал тола — габбро, базальт, диабаз, сиенит, гнейс, слюда ва шу каби тоғ жинслари асосида тайёрланади. Ишлаб чиқариш усулига кўра 600°C ҳароратда ва 1000°C ҳароратда олинган турларга бўлинади. Минерал эритмалар асосида минерал тола ва улар асосидаги иссиқликдан изоляцияловчи буюмлар тайёрланади. Бундай буюмларнинг говаклиги 95% гача бўлади.

Толанинг узунлиги 2–30 см, диаметри 2–15 мкм бўлади. Иссиқлик ўтказувчанлиги 25°C ҳароратда $0,045\text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ дан ошмаслиги керак.

Минерал тола асосидаги баъзи буюмларнинг физик-механик хоссалари 16.3-жадвалда келтирилган.

16.3-жадвал

Минерал толадан тайёрланган иссиқликни кам ўтказадиган баъзи қурилыш ашёларининг хоссалари

Қурилыш ашёлари	Зичлиги бўйича маркалари	Мустаҳкамлик, МПа		0,002МПа кучда эзилиши%	Иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/(м·°С)
		чўзилиш	сиқилиш		
1	2	3	4	5	6
Синтетик боғловчи моддалар асосида					
Юмшоқ плиталар	50	0,008	—	—	0,047
	75	0,008	—	—	0,047
Ярим қаттиқ плиталар	100	—	—	20	0,049
	125	—	—	15	0,049
Юмшоқ плиталар	150	—	—	6	0,051
Цилиндр	150	0,010	—	—	0,051
	200	0,015	—	—	0,054
	250	0,020	—	—	0,056
Ярим цилиндр	100	0,010	—	—	0,047
	150	0,015	—	—	0,051
	200	0,020	—	—	0,054
Битум боғловчи модда асосида					
Ярим қаттиқ плиталар	150	—	—	27	0,052
	200	—	—	24	0,056
	250	—	—	17	0,064
	300	—	—	12	0,070
Ярим цилиндр ва сегмент плиталар	200	—	0,10	6	0,058
	250	—	0,11	6	0,064
	300	—	0,12	6	0,070
	300	—	0,12	6	0,070

Экологик тозалигини ҳисобга олсак минерал тола асосидаги ис-
сиқликдан изоляцияловчи ашёлар ишлаб чиқариш, хомашё захира-
си кўплиги жиҳатидан асосий ўринни эгаллайди.

Композит ашёлар олишда шишасимон чиқиндиларни ишлатилиши

Халқ ҳўжалигида ва шиша ишлаб чиқарувчи корхона-
ларда жуда кўп миқдорда шишасимон чиқиндилар чиқади. Айрим
давлатларда умумий чиқиндиларнинг 25—35% ини шиша чиқинди-
лари ташкил этади.

Шиша чиқиндиларни марказлашган ва ихтисослашган ҳолатда
йиғиш атроф муҳитни муҳофаза қилишда, ҳамда экологик муаммо-
ларни йечишда катта аҳамиятга эга.

Айниқса, қимматбаҳо шиша чиқиндилари асосий хом ашёни те-
жашда, қурилишда шишасимон ашёларга бўлган эҳтиёжни қонди-
ришда катта самара беради. Айрим хорижий давлатларда шиша иш-
лаб чиқаришга кетадиган хом ашёни 90% ини шиша чиқиндилари
ташкил этади.

Масалан, АҚШ ва Канадада 30 га яқин тажриба учун қурилаёт-
ган автомагистрал йўлларда ишлатиладиган тўлдиргичларнинг 50%
ини шиша синиқлари ташкил этади. Бундай қўшилма йўлнинг чи-
дамлилигини оширади.

Шиша чиқиндиларидан шишасимон пардозбоп ашёлар, йўл қури-
лишида ишлатиладиган қуйма шиша буюмлари, ҳамда тўлдиргич-
боп кўпик шиша доналари ишлаб чиқариш катта самара беради.
Автоклав буюмларини олишда шиша синиқларидан олинган қумни
кремнезем ўрнига ишлатиш мумкин.

Тоғ жинсларни қазиб олишда ва уларни қайта ишлашда қоладиган
чиқиндилардан ҳар хил қурилиш ашёлари олиш, келажакда ба-
жариладиган муҳим ва самарали йўналишдир.

Баъзи шишапластик композитларнинг хоссалари 16.4-жадвалда
келтирилган.

Табиий тош чиқиндиларидан қуйма тошлар ишлаб чиқариш ва
улардан оқилона равишда фойдаланиш халқ ҳўжалигининг энг са-
марали йўналишларидан биридир.

Композит қурилиш ашёлари ҳар томонлама афзал бўлишилиги
билан бирга уларнинг таннархи юқоридир.

Шинапластик композитларнинг асосий физик-механик хоссалари

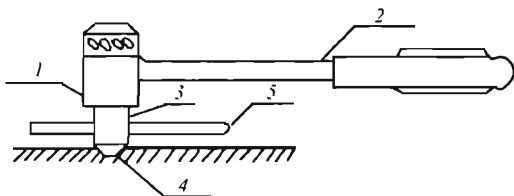
№	Ашё	Ўртача zichlik, г/см ³	Мустақкамлик чегараси, МПа			Эластиклик модули, МПа	Солиштирма зарбий қовушқоқлик, кг.см/см ²	Брюнелл бўйича қаттиқлик, кг/мм ²
			Чўзилишга	Сиқилишга	Эгилишга			
1	Буралмаган илдиз тўқилган газлама билан арматураланган шишапластиклар	1,6–1,8	180–350	80–320	210–350	10000–35000	56–65	24–110
2	Буралмаган илдиз тўқилган газлама билан арматураланган шишапластиклар	1,9	250–840	220–490	230–1050	30000–38000	156	60–150
3	Йўналтирилган шиша толалари билан арматураланган шишапластиклар	1,9	900–95	420	160–460	35000–58000	308	20–52
4	Параллел бойламлар билан арматураланган шишапластиклар	1,6	200–300	140–380	250–450	18000–35000	140–190	58–120
5	Шиша толаларидан узиб тайёрланган ўрамлар билан арматураланган шишапластиклар	1,4–1,6	100–210	80–210	110–280	8000–10000	44–150	50–80



Кечқурунги Тошкент.

К.П. Кашкаров эталон болғаси билан бетон мустаҳкамлигини аниқлаш

1. Умумий тушунча. Эталон болга мўрт бўлмаган юзага из қолдиришга асосланган. Эталон болга (17.1-расм) 2 темир дастали 1 корпусдан иборат бўлиб, унга резина дастак 4 зўлдирлар ва 5 эталон таёқча учун тешикчалари бор 3 стаканга ўтказилган. Зўлдири диаметри 15,88 мм бўлиб, НС 60 дан кам бўлмаган қаттиқликка эга.



17.1-расм. Эталон болга:

1 – корпус, 2 – даста, 3 – стакан, 4–15 мм диаметрли зўлдири,
5 – эталон таёқча.

Эталон таёқчалар юмалоқ, хивичли, коррозиядан тоза ВСтЗСП2 маркали 150 мм узунликдаги, 12 мм диаметрга эга пўлатдан, чўзилишга мустаҳкамлиги 42–46 кгс/мм² га тенг. Таёқчанинг бир учи унга болга киритилишини енгиллатиш учун ўткирланган. Бетонни синашдан олдин эталон таёқча ўткирланган учи билан болга стаканга ўрнатилади, бунда пружина қаршилиги енгиб ўтилади. Пружина таъсирида болга зўлдири эталон таёқчага тақалади, таёқча эса каллакнинг ички таянчига тақалади. Бетонда ва темирда изларни белгилаш учун иккита пўлат ўлчовчи, бурчак остида бириктирилган чизғичлардан тайёрланган бурчакли масштаб қўлланилади.

2. Синовларни ўтказиш. Белгиланган участкада бетон конструкция юзаси бўйлаб эталон болга билан зарбалар серияси шундай куч билан бериладики, бетонда ва эталон таёқчада ўлчаш учун етарлича кенг, чуқур излар ҳосил бўлиши лозим. Бетон конструкциянинг тор кичик жойларда излар олдиндан белгиланган нуқталарга қўйиладики, бунда уларга эталон болга ўрнатилган ҳолда унинг каллаги-

га оддий болга билан зарбалар берилади. Зарба берилиш пайтида эталон болга каллаг и ўқи бетон юзасига перпендикуляр бўлиши шарт. Зарбаларни бетон конструкция четидан камида 50 мм масофада ва бир-бирига 30 ммдан яқин бўлмаган ҳолда бериш мумкин.

Ҳар бир зарбадан сўнг эталон таёқча 10 мм оралиқда бир йўналиш бўйича сурилади ва таёқча диаметрининг чорак қисмида зарба излари бўлиши керак.

Ҳар бир зарбадан сўнг бетон юзасидаги излар қалам билан чизилади ёки рақамланади. Белгиланган зарбалар бажарилгандан сўнг битта ҳосил қилувчи чизик бўйича бетондаги ва эталон таёқчадаги излар диаметрлари кетма-кет ўлчанади, бунинг учун эталон таёқча болга стаканидан чиқариб олинади.

Бетондаги ва эталон таёқчадаги изларни билан ўлча ш учун бурчакли масштаб из айланаси масштабнинг махсус чизгич билан ўлчанади. Изнинг шакли юмалоқ бўлмаса, унинг катта диаметри гардиши тасодифий гадир-будурликлар ҳисобга олинмаган ҳолда ўлчанади.

Бетондаги ва эталондаги ҳар бир излар диаметрларининг йигиндиси (Σd_6 ва Σd_3) ҳамда уларнинг нисбати $\Sigma d_6 / \Sigma d_3$ ҳисоблаб чиқилади.

Ҳисоб дафтарга барча ўлчанган излар, уларнинг йигиндиси ва нисбати ёзиб қўйилади ва эгри чизик ёрдамида бетоннинг мустаҳкамлик чегараси бетон конструкциянинг хоссаларини ўрганиш қисмида аниқланади.

3. Синаш натижаларига таъсир қилувчи омиллар ҳисоби

Синалаётган бетоннинг намлиги ва тузилиши ёки эталон номограмма эгри чизик шартларига мослиги $d_5 d_3$ мустаҳкамлик кўрсаткичига таъсири ҳисобга олинмайди (17.2-расм).

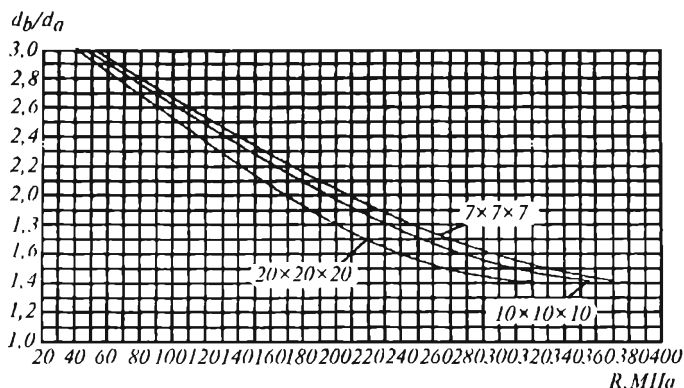
Махсус намланган бетонни синашда унинг юқори намлиги ҳисобга олинади. Бунда бетон буюмларда, конструкциялар ва иншоотларда унинг мустаҳкамлиги чегараси ифодаси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_{\text{сиқ}} = K_{\text{нам}} R_{\text{сиқ}},$$

бунда: $K_{\text{нам}}$ — бетон юқори намлигини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенти, $R_{\text{сиқ}}$ — номограмма эгри чизиги бўйича мустаҳкамлик чегараси.

Тажриба натижаларида бетоннинг намлиги аниқ бўлмаса, у ҳолда — $K_{\text{нам}}$ тузатиш коэффициентлари қуйидаги миқдорда олинади: табиий намлик — 1; махсус намланган — 1.2; сувга тўлиқ шимилган — 1.4. Бетоннинг мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда унинг қотиш муддати инobatга олиниши зарур, у ҳолда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$R_{\text{сиқ}} = K_{\text{эп}} R_{\text{сиқ}}^{28},$$



17.2-расм. Кашкаров болгаси билан бетоннинг сиқилишга
мустаҳкамлигини аниқлаш графиги.

бунда: $K_{\text{сш}}$ — бетон ёшини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициент-
ти.

$R_{\text{сш}}$ — номограмма эгри чизиг бўйича мустаҳкамлик чегараси.

Тажриба маълумотлари аниқ бўлмаса, 17.1-жадвалда келтирил-
ган тузатиш коэффициентларидан фойдаланиш мумкин.

17.1-жадвал

$K_{\text{сш}}$ тузатиш коэффициенти

Буг камерасида қотирилган бетон		Табий шароитларда қотган бетон	
Ёш, кушлар	$K_{\text{сш}}$	Ёш, кушлар	$K_{\text{сш}}$
3	1.05	3	1.3
28	1.0	7	1.1
90	0.9	28	1.0
180	0.8	56	0.95
360	0.75		

4. Синаш натижалари қуйидаги 17.2-жадвалга ёзилади.

17.2-жадвал

Намуналар №	Бетондаги излар, мм		Эталондаги излар, мм		$d_s d_s$	Бетонин $R_{\text{сш}}$, МПа
	$d_1 d_2 d_3$	$D_{\text{уртчи}}$	$d_1 d_2 d_3$	$D_{\text{уртчи}}$		

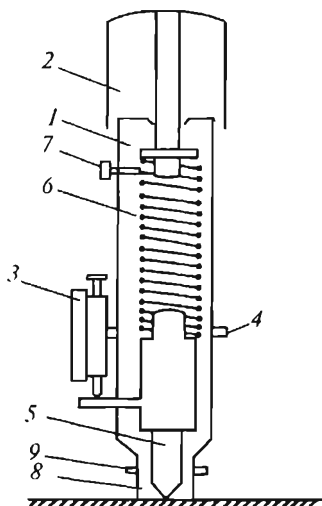
5. Синов натижаларига кўра график чизиш.

Синашлар натижалари бўйича бетоннинг эталон ва ҳақиқий мустаҳкамлик d_3 , d_4 кўрсаткичи бўйича график чизилади. Унинг вертикал ўқи бўйича бетон намуналарни синашдан кейин олинган мустаҳкамлиги, горизонтал ўқ бўйича эса d_3 , d_4 ифодаланади.

6. Тажриба хулосалари.

Синаш натижалари нуқталари зичлиги бўйлаб эгри чизиқ чизилади ва бетон конструкциянинг ҳақиқий мустаҳкамлиги аниқланади.

М.А. Новгородский асбоби билан қоришма мустаҳкамлигини аниқлаш



17.2-расм.

М.А. Новгородский асбоби:

- 1 – корпус;
- 2 – сиқиш стакани;
- 3 – индикатор; 4 – индикатор маҳкамланиши учун ҳалқа;
- 5 – темир-сопол бирикмасидан қилинган учли таёқча;
- 6 – пружина; 7 – сиқиш стакани осон ҳаракатини таъминловчи пружинага
- 5 ва 10 кг куч берувчи винт;
- 8 – асбоб таянч ҳалқаси;
- 9 – контргайка.

1. Асбоб тавсифи. Бузмасдан мустаҳкамликни аниқлашда ишлатиладиган тажриба асбоби узунлиги 309 мм, диаметри 32 мм ли, (17.2-расм) 4 корпусдан, 1 сиқиш стаканидан ташкил топган бўлиб, корпусга 5 халқа ёрдамида маҳкамланган 3 индикатордан, ВК2 темир-сопол қаттиқ бирикмадан қилинган учли 10 таёқчадан, 9 пружинадан, сиқишни осон ҳаракатини таъминловчи пружинали 5 ва 10 кг куч билан сиқувчи 7 винтдан, 15 таянч ҳалқадан ҳамда 14 контргайкадан иборат.

Таёқча учи – 10 ВК2 гуруҳидаги темирсопол эритмасидан қилинган.

Эритманинг тахминий таркиби қўшилмалар ҳисобга олинмаганда 98% вольфрам карбиди ҳамда 2% кобальтдан ташкил топган. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси букилишда камида 100 кг/мм, Роквелл бўйича қаттиқлиги камида 90, учнинг найза бурчаги 60° қабул қилинган.

Асбоб аста-секин эзишга асосланган ва қурилиш қоришмаларининг гипс, силикат ва бошқа буюмларнинг, мустаҳкамлиги кичик тоғ жинсларидан бўлган тошларнинг мустаҳкамлигини аниқлаш учун мўлжалланади.

2. Тажрибани ўтказиш.

Қотган цемент, гипс, силикат қоришмани текис юзаси танланади, қум қоғоз билан тозаланади, асбобни синалаётган юзага перпендикуляр ҳолда ўрнатилади ҳамда 1 стакан босилади, у 9 пружинали 10 кг куч билан сиқилган ҳолда 7 таянч винтгача силжийди. Пружина — 9 кучи билан 10 таёқчага босилади, унинг учи эса синалаётган қоришма юзасига ботади. Ботиш чуқурлиги — 8 индикатор билан 0,01 ммгача аниқликда ёзиб борилади. Учи найза таёқчани ва ботирганда қолган из диаметри билан чуқурлиги ўлчанади ўртача арифметик миқдор аниқланади ва 17.3-жадвалга ёзилади.

Ушбу асбоб билан бстон ва қоришмаларни қотгандан ксйинги мустаҳкамлигини бир неча йиллардан кейин ҳам аниқлаш мумкин.

17.3-жадвал

3. Тажриба натижалари.

Таёқчани намунага ботирилган нуқталар сони	Таёқчани ботиш чуқурлиги, h, мм	Ўртача миқдор, h _р , мм	Намуналар ўлчами, мм	R _с , МПа
1				
2				
3				

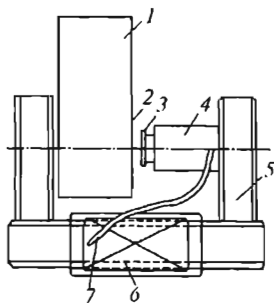
4. Эталон номограмма графиги ёрдамида, hмм га кўра бетон мустаҳкамлигини аниқлаш.

5. Тажриба хулосалари.

**Бетон мустаҳкамлигини
НИИЖБ асбоби
тамғаси билан аниқлаш**

1. Умумий тушунча. Асбоб эгилиш деформацияга асосланган. НИИЖБ* асбоби икки усулда — оддий дастаки ва механизация ёрдамида намуна юзасига тамға босилади. Оддий тамға босиш асбоби тамға халқа-тутқич устига ўрнатилган (17.3-расм) гидравлик цилиндр ва тамгадан иборат.

Гидравлик насос инденторни маромли статик юкланиш билан юклаш имконини беради, унинг катталиги тамға радиусига боғлиқликда 17.4-жадвал бўйича танланилади.



17.3-расм. НИИЖБ
дастаки тамғаси:

- 1 — буюм; 2 — оқ қоғоз;
3 — тамға;
4 — гидравлик цилиндр;
5 — металл ёй; 6 — насос;
7 — резина ичак.

17.4-жадвал

Бетон мустаҳкамлиги кгс/см ²	Тамгалар сони	Тамга радиуси, см	Босим кучи
10–20	3	24	1600
20–40	2	14	2000
40–50	1	10	2200

* НИИЖБ – Москвадаги темирбетон илмий тадқиқот институти

2. **Тажриба ўтказиш.** Тажрибадан олдин буюмни энг силлиқ юзаси танланади ва асбоб бетон юзасига перпендикуляр ҳолда буюм четидан 40–50 мм ораликда ўрнатилади. Бетонда тамга изларини топиш учун оқ ва нусхаловчи қоғоз қўйилади, кейин синов амалга оширилади. Нусхаловчи қоғоз орқали оқ қоғозда олинган излар диаметри бўйича бетон мустаҳкамлиги тўғрисида фикр юритилади. Ҳар бир буюмда камида 3 тадан излар қилинади. Ўлчамлари бўйича тамга изларни ҳар бири 20% дан кўпроқ фарқланувчи, излар инobatга олиниб қолгани ҳисобга олинмайди ва янгилари билан алмаштирилади ва олинган натижалар 17.5-жадвалга ёзилади.

3. Тажриба натижалари

17.5-жадвал

Тамга излари соли	Изларин диаметри, d, мм	d _н , мм	Намуналар ўлчамлари, мм	R _c , МПа
1				
2				
3				

4. **Эталон номограмма графиги ёрдамида тамга диаметри d мм га кўра бетон мустаҳкамлигини аниқлаш.**

Кўчма асбоблар билан тезкор усулда синаш

Бугунги кунда СКБ компаниясида қурилиш буюмлари, конструкциялар ва ашёларнинг сифатини назорат қилишда асбобларнинг ҳар хил турлари ишлаб чиқарилади. Бундай асбоблар ёрдамида ишлатилаётган конструкцияларнинг аҳволи, уларнинг чидамлилиқ хусусиятлари, шунингдек, сув ва нам тасирида ашёлар ҳолати тўғрисида ахборат олиш мумкин.

СКБ корхоналарида ишлаб чиқарилаётган бундай асбоблар тўғрисида қисқача маълумотлар билан танишамиз.

Ҳарорат, нам ва микроҳароратни аниқлаш асбоблари:

ТГЦ - МГ4 ва ТГЦ - МГ4.01 гигромет термометрлар;

ИСП - МГ4 анемометр ҳамда термометр;

ТЦЗ - МГ4 ва ТЦЗ - МГ4.01 термометрлари;

Вибротест - МГ4 ҳамда Вибротест - МГ4 + тебраниш ўлчамлари.

ИПС - МГ4.01 ва ИПС - МГ4.03 асбоблари (17.5-расм):

МЖМС 226 90 бўйича зарба берувчи импульс услуги билан бетон ва қоришманинг мустаҳкамлигини тезда аниқлашга мўлжалланган.



Ўлчов хатолиги + 10%-дан ошмайди.

Дастлаб кичик куч билан зарба бериш орқали буюмни мустаҳкамлигини аниқлаш асбоблари.

— МЖМС 22690 №9 асбоби билан ашёларнинг асосий хоссаларини тезда аниқлаш учун мослик коэффиценти(МК) аниқланади.

— синаладиган буюмни турига(темирбетон устун, тўсин, ферма ва х.к) кўра синов асбобни танлаш;

— синов натижаларига кўра таққослаш йўли билан бетон марказини аниқлаш.

— таққослашда аниқланган нуқсонларни тамирлаш.

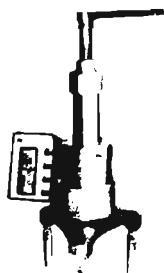
Асбоблар юқори унумлилиги билан баҳоланади (соатига 150 та синов ўтказиш). Синов натижаларининг аниқлиги асбобни ишлаштириш дастури ёритилган синаш услубларига мос бўлиши керак ва дастур ускунага алоҳида даражалик хусусиятларини киргизиш мумкинлиги билан таъминланган.

Бетон қаттиқлигини аниқлаш учун буюм юзасига 15 та зарба берилади ва склерометрдан келадиган зарба берувчи импульснинг ўчами электрон блокда ашёнинг қаттиқлиги ёки пластиклик кўрсаткичлари аниқланади.

ИПС-МГ4.03 ни такомиллашган хили ИПС-МГ4.01 асбоби ёрдамида бетоннинг бошқа хоссаларини ҳам аниқлаш мумкин. Жумладан, бетоннинг 9 та хоссаларини махсус дисплей ёриткичдан кўриш мумкин. Синаш учун кетган вақтни аниқлайдиган соати бор, шунингдек, бетон мустаҳкамлигини ўзгариш оралигини ҳам аниқлаш мумкин.

Фунциявий батафсиллиги билан технологик хусусиятлари бўйича ИПС асбобларига тенг келадигани йўқ. ПОС-30-МГ4 ва ПОС-50МГ4 асбоблари эса олинган натижаларни таққослаб ўртача миқдорни аниқлаш ҳамда пўлат дискларни ажратиш услуги билан 5...100 МПа оралиқда бетон мустаҳкамлигини аниқлаш, шунингдек, зарба берувчи импульслик ва ультратовушлик асбобларининг даражалик хусусиятларини аниқлашга мўлжалланган. Синов кўрсаткичлари асбобнинг электронли куч ўлчашгич дисплейида ёритилади.

Фойдаланишнинг аниқлилиги билан қулайлигини орттириш мақсадида, асбобларда бетон турини (оғир, енгил), қотиш турини (иссиқ-нам шароитда), шунингдек, бетон чидамлилигини автомат тарзда аниқлаш учун коэффициентлар танлаб олинади. Асбобнинг ишлаш қуввати оралиғи 30 ва 50 КНга тенг, хатолиғи + -2%-дан ошмайди.



17.6-расм. ПОС - 50МГ4
«Сокол» асбоби

ПОС - 50МГ4 «Сокол» асбоби (17.6)
-буюм ёки конструкция юзасини бирнеча бўлақларга ажратиш усули билан 5...100 МПа оралиқда мустаҳкамлигини аниқлашга мўлжалланган, унинг ПОС - 30 МГ4, ПОС - 50 МГ4 асбобларига ўхшаш электор куч ўлчашгичи бор.

Асбоб алоҳида тартибга солиш схемаси бўйича ишланган, деворни юзасини бўлақларга ажратиш ва бугалаш услублари билан бетонни синаш мумкин.

Синов шароити ва буюм турига қараб услубни вақти-вақти билан алмаштириш мумкин. Асбобни ишга тайёрлаш вақти 5 дақиқадан ошмайди.

ПСО - 2,5 МГ4, ПСО - 5 МГ4, ПСО - МГ4 адгезия ўлчагичлари МЖМСТ 28089, 28574 бўйича 01...35 МПа оралиқда қопламани асос билан мустаҳкам ёпишиш (адгезия) мустаҳкамлигини аниқлашга мўлжалланган. Томбоп ашёларни бўтқа ёки елим воситасида асос билан ёпишиш мустаҳкамлигини том юзасини бирнеча жойида синаб ўртача миқдор олинади. Аниқланган ёпишиш мустаҳкамлик чегараси элетрон ўлчагичларда автоматик равишда аниқланади.

Синовни аниқлилиги ва ишлатиш қулайлигини орттириш мақсадида елимловчи пўлат дискларнинг (пластикларнинг) ҳажмини танлаш имконияти ҳисобга олинган.

ДО - 60 МГ4 - темир-бетон конструкциялардаги арматура каркаснинг қуйи бўлакни чўзилишга мустаҳкамлик чегарасини тезкор усулда аниқлашга мўлжалланган.

Асбоблар 300 мм гача узунликда 100-180 МПа кучланиш орлигида арматуранинг чўзилишга мустаҳкамлигини ўлчашни таъминлайди. Хатолиги $\pm 3\%$ -дан ошмайди.

ИПА - МГ4 -бетон констукциялардаги арматура каркасини тўғри жойлашганлигини магнит усули билан ҳар бир арматуранинг жойлашиши ҳамда бетонни муҳофаза қатламининг қалинлигини тезда аниқлашга мослашган. Шунингдек бетоннинг муҳофаза катламини қалинлигини аниқлашда унинг диаметрини ҳам (3-40 мм) аниқлаш мумкин. Бетондаги арматура ўқини излаш товуш сигнали ўзгариши ва дисплей кўрсаткичлари бўйича олиб борилади. Синов вақтида арматурани маркасини (синфини) танлаш имконияти бор. Хатолиги $\pm 7\%$ -дан ошмайди.

ИТП - МГ4 - 100, ИТП - МГ4 - 250 асбоблари иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,02...1,5 Вт/м С ораликдаги қурилиш ашёлари учун мўлжалланган. Хатолиги $\pm 5\%$ -дан ошмайди.

Синовдан ўтадиган иссиқликни кам ўтказадиган намуналарининг ҳажми : 100x100x3x28 мм (250x250x5...50 мм)га тенг. Синов вақтида олинган натижа ахборат автомат тарзда сақланиб ўлчаш куни ва вақти белгиланади.

Асбоблар буюмларни ишлаб чиқариш ва қўлланишида иншоотларда, илмий тадқиқот олиб боришда ашёларнинг иссиқ ўтказувчанлигини тезда аниқлаш учун махсус зонд билан таъминланган.

ИТП - МГ4 «Зонд» ашёларни иссиқ ўтказувчанлигини аниқлаш асбоби. Иссиқлик кўрсаткичини аниқловчи зонд услуги орқали ашёларининг иссиқ ўтказувчанлик коэффицентини аниқлашга мўлжалланган. Ушбу асбоб ёрдамида эски иссиқлик изоляция ашёларининг ҳам иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти аниқланади. Асбоб, ҳарорат фарқи $-10\text{—}+4\text{C}^{\circ}$ га тенг бўлган шароитда ишлатилади. Ўлчов вақти 40 сек.

ТГЦ - МГИ, ТГЦ - МГ4.01 асбоблари ҳарорат $30\text{...}+85\text{C}^{\circ}$ бўлганда ҳаво намлигини 0-99 % оралигида ўлчашга мўлжалланган. Ўлчаш хатолиги $\pm 4\%$ ва $\pm 0,2\text{C}^{\circ}$.

ТГЦ - МГ4.01 (17.7-расм) — юқоридаги ҳаво намлигини такомиллашган тури. Синов натижалари автоматик равишда тезда дисплейда кўринади.

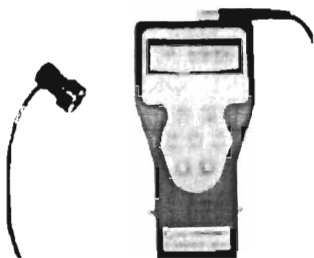
ИСП - МГИ анемометр-термометри — шамол ёки газ оқимини тезлигини ўлчашда уларнинг намлигини аниқлашда ишлатилади.Синов вақтидаги



17.7-расм. Буюмларни тезкор усулда намлигини аниқлаш асбоби.

харорат $-30 + 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ оқим ҳажми $0,3 \dots 30\text{ м}^3$ га тенг бўлиши керак. Асбоб ҳавонинг чиқимини ҳисоблаш билан ўлчов натижаларини эслаб қолиш функцияларига эга.

ИПС - МГ4.01 юқоридаги асбобнинг такомиллашгани. Синов ўтказишда олинган натижалар автомат равишда қайд этилади. Синов қилиш вақти 24 соатгача чўзилади. Олинган ахборот сақланиб, ўлчаш куни билан вақти белгиланади.



17.8 -расм.
МГ4 - Вибротести.

МГ4 - Вибротести (17.8 -расм) тебраниш ўлчагичлари. Бетон қоришмаларини зичлашда фойдаланиладиган тебраниш ускуна частоталарини, амплитудасини, тебраниш тезлигини ўлчашда ишлатилади асбоб. $\pm 5\%$ хатоликда, ва $0,01 \dots 20\text{ мм}$ амплитуда ишлайди.

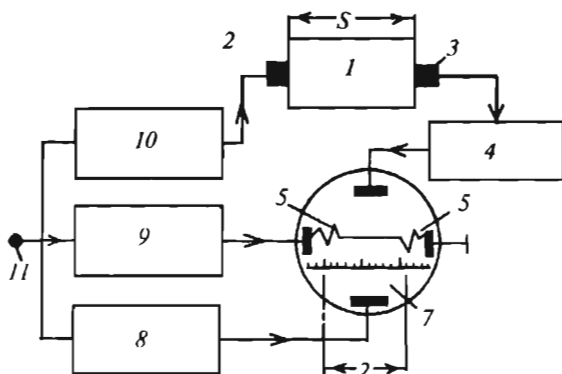
Бетон мустаҳкамлигини УКБ-1 асбобида ультратовуш усулида аниқлаш

1. Умумий тушунча. Импульсли ультратовуш УКБ-1 асбоби бетонда ультратовуш тўлқинлар тарқалиши тезлигини ўлчашга асосланган (17.9-расм).

Асбоб корпусига ўрнатилган импульсли генератор қайта-қайта электр импульсларни пьезоэлектрик нурларга айлантиради (нур узатувчи шуп) ва бетонда механик тебраниш импульсларига айланади.

Натижада электрон-нурли трубка экранида бошланғич синусоида тасвирланади. Механик табранишлар бетон намунаси орқали ўтади ва пьезодатчик орқали (узатувчи шупга) электрик сигналларга айланади ва улар эса кучайиб асбобдаги электрон-нурли трубкасига келиб тушади. Ультратовуш тўлқинлар намуна орқали ўтиб график кўринишда осцилограмма тарзида экранда тасвирланади.

Ультратовуш импульслар уни бетон орқали ўтиш вақти шкалали барзбанчадаги гардиш дастаги билан соат милага қарши айлантирилади. Гардиш айланиши асбоб электрон нурли трубкадаги координата тўрининг тик ўқдаги импульси сигналининг қабул қилувчи ультратовуш импульси сигнали билан мос тушгунига қадар давом этади. Шундан сўнг вақтни ўтиши микросекундларда ёзиб борилади.



17.9-расм. Ультратовуш импульсли асбоб блок-схемаси:

- 1 — Бастон намуна; 2 — пьезоэлектрик нур узатувчи; 3 — пьезоэлектрик нур қабул қилувчи; 4 — кучайтиргич; 5 — келатган импульс;
6 — келган импульс; 7 — электрон нурли трубка; 8 — вақт белгилари генератори; 9 — нур тарқалиши «кутаётган» генератор;
10 — зондловчи импульслар генератори; 11 — тармоқ.

2. Бетонда ультратовуш тезлигини ўлчаш.

Ультратовуш тезлиги назорат қилинаётган намуна ёки буюмнинг танланган участкасида ультратовуш тарқалиши вақтини ўлчаш натижалари бўйича аниқланади.

Ультратовуш тарқалиши вақтини ўлчашда бетон ҳамда датчиклар ишчи юзаси ўртасида ишончли акустик уланиш таъминланиши шарт, бунинг учун уланиш юзаси техник вазелин билан суркалади.

Намунадаги синаш юза текис бўлмағи лозим. Диаметри ва чуқурлиги 2 мм дан кўп бўлмаган ғадирғабурлик ва бўшлиқлар бўлиши мумкин.

Ультратовуш ўтиш вақтини ўлчашда бетон намуна ичидан келатган ёриб ўтувчи ёки юза бўйлаб тарқалаётган товуш ҳисобга олинади. Намуна ичидан ўтаётган ультратовушни қабул қилувчи датчик буюмнинг қарши томони билан бир чизиқда ўрнатилади. Ультратовуш тезлиги V муайян оралиқда ультратовуш тарқалиши вақтини ўлчаш натижалари қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V = l/t \cdot 10^{-6} \text{ м/сек},$$

бунда: t — ультратовушни тарқалиш вақти, м/сек.да; l — товуш юриш оралиғи, ммда. 1 микросекунд = 10 секунд.

Намуналарда ультратовуш узатувчи билан қабул қилувчи датчик орасидаги масофа $\pm 0,3\%$, буюмларда $\pm 0,5\%$ аниқликда ўлчаниши керак.

Доимий базали юзаки товушлантириш усули билан ўлчашда датчиклар бетон юзасидаги улар марказлари ўртасидаги доимий масофа, 150 ммдан 200 ммгача диапазонда ўрнатилади. Ультратовуш тезлигининг қайд этилувчи ифодаси ультратовуш тарқалиши вақтини t м/сек да ўлчаш натижалари бўйича аниқланади.

Юза бўйлаб ультратовушни тарқалиш тезлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_{\text{юз}} = l/N - l \sum \Delta l_i / \Delta t_i \cdot 10^{-6},$$

бунда: $\Delta l_i = l_{i+1} - l_i$ — датчиклар ўртасида масофа ўзгариши; $\Delta t = t_{i+1} - t_i$ — қабул қилувчи датчикни бошқа юзага силжитишда ультратовушни тарқалиш вақти; N — қабул қилувчи датчиклар ўрталланган юзалар сони.

17.6-жадвал

3. Тажриба натижалари

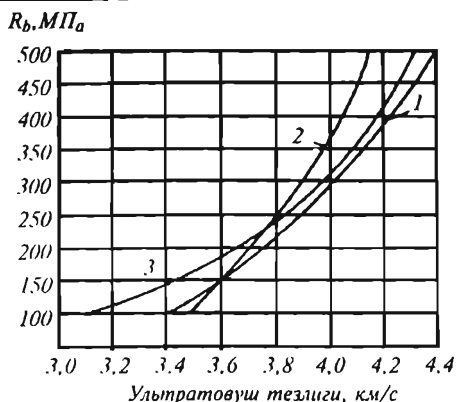
№	Товуш узатувчи юзалар сони	Датчиклар оралиғи, мм да	Товуш узатгич вақти t , мкс	Товуш тезлиги, V , м/с	Намуна юзаси cm^2	$R_{\text{ср}}$, МПа

4. «Ультратовуш тезлиги билан бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги» орасидаги фарқни аниқлаш усули.

Бетон конструкцияларини тайёрлаш технологияси унинг мустаҳкамлигини таъминлаш ва бетон қоришмасини қулай жойлашувчанлигини назорат қилишни «ультратовуш» тезлиги ёрдамида аниқлашда ҳар бир корхона учун алоҳида номограмма графиги тузилади. Намуналар ЎЗРСТ талабларига кўра тайёрланади. Тажриба ўтказишда $15 \times 15 \times 15$ см ёки $10 \times 10 \times 10$ см ўлчамда камида 45 та назорат кублари тайёрланади.

Бетон намуналарида ультратовушни тарқалиш вақтининг ўзгаришчанлиги $\pm 5\%$ дан юқори бўлмаган тақдирда ўлчанади. Қолган $5-10\%$ дан кўпроқ ўзгаришлар бўлган куб намуна натижалари инobatта олинмайди.

Кубнинг мустаҳкамлиги ЎЗРСТга мунофиқ аниқланади. Сиқилишга синалганда намунага тушадиган куч товуш йўналишига тик бўлиши керак. Учта эгизак-кублар учун ультратовуш тезлиги $V_{\text{ср}}$ ҳамда бетон мустаҳкамлиги $R_{\text{ср}}$ ўртача ифодалари ҳисобланади. «Тезлик-мустаҳкамлик» графигини тузиш учун ультратовуш тезлиги билан мустаҳкамлик ўртача кўрсаткичлари « $V - R$ » ни боғловчи эгри чизиқдан фойдаланади (17.6-расм).



17.6-расм. Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги ва
ультратовуш тезлиги орасидаги боғланиш:
1 — куб намуна томонлари 7 см, 2—10 см, 3—20 см.

Тажриба нуқталари ўзаро боғлиқлик майдони ҳосил қилади ва бу нуқталардан «тезлик-мустаҳкамлик» эгри чизиги ўтказилади, ундаги нуқталар координаталари синовлар натижаларига математик ишлов бериш йўли билан аниқланади.

Ўртача квадратли нуқсони қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$S = VI/nI \cdot \Sigma (R_i/R_{\text{н}} - I)^2,$$

бунда: R_i — синаш натижасида олинган сиқилишга мустаҳкамлик кўрсаткичи; $R_{\text{н}}$ — ўша намуналарда ультратовуш тезлиги асосида топилган сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси; n — эгизак-кубларни ўртача кўрсаткичи.

Сараловчи нуқталар етарли бўлмаса ўзаро боғланиш қуйидаги формулани қўллаш мумкин:

$$R = gV^4$$

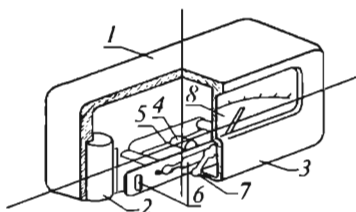
$$R = R_0 \cdot V/8,87 V_0 - 7,87V,$$

бунда: g — учта бетон эгизак-кубларнинг ёки иншоотдан кесиб олинган камида учта блокнинг «ультратовуш» тезлиги ва механик синовлари натижаларининг математик ишлови йўли билан аниқланувчи коэффициент; R_0, V_0 — тегишли равишда, нуқсонлари энг кам бўлган намунанинг мустаҳкамлиги ва ультратовуш тезлиги.

5. Тажириба хулосалари.

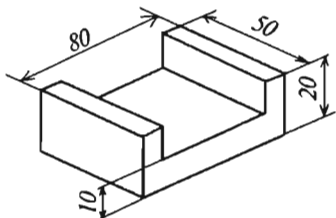
Бетондаги арматуранинг химоя қатлами қалинлигини ИЗСМ магнитометрик ўлчагичи ёрдамида аниқлаш

1. Умумий тушунча. Асбоб магнит майдонининг ўзгаришини ўлчашга ферромагнитга яқинлашган иккита зарядли магнит майдоннинг кучланиш индикаторлар ёрдамида аниқланади. Асбобни темирбетон буюмга яқинлаштирилганда механик куч пайдо бўлади ва магнит билан ферромагнитни жойланишига қараб қўзғалувчан магнит мили бурчак йўналишида айланади.



17.9-рasm. ИЗСМ асбобининг схемаси:

- 1 – корпус; 2 – йўналишли магнитлар; 3 – туйнукли қопқоқ;
4 – рамка; 5 – ўқ;
6 – призмали магнит;
7 – мил-кўрсаткич; 8 – тирқиш;
9 – шкала.



17.10-рasm. Асбоб корпусига нисбатан тўғриловчи таглик.

Асбоб шкаласидан фойдаланиш билан биргаликда химоя қатлами қалинлигини аниқлашда «нол» кўрсаткичга келтириш учун асбобнинг орқа деворида жойлашган компенсатор дастасини айлантириш.

Конструктив жиҳатдан асбоб икки блок тарзида, асбоб (17.10-рasm) ва тўғриловчи таглик (17.11-рasm) шаклида бажарилган. Асбоб 1 корпусдан иборат бўлиб, унга 2 магнитлар ҳамда 4 рамкани, 6 юмалоқ ёки призматик магнитли 5 ўқ ва 7 мил-кўрсаткични ўз ичига олган ҳаракатли тизим маҳкамланган бўлади. Асбоб корпуси 9 шкала жойлашадиган деразали 3 қопқоп билан ёпилади.

Призма шаклидаги 6 магнитни ферромагнетик бўлмағнида магнит майдони нолга тенг бўлади. Магнит – 2 ни майдони ўрта нуқтасига ўрнатиш учун асбоб корпусига нисбатан 8 тирқишларда ҳаракатчан тизимни кўчириш йўли билан созлаш амалга оширилади.

2. Тажриба ўтказилиши.

Темирбетонда арматурани борлигини топиш учун буюм юзаси бўйлаб ўлчагични силжитиш орқали амалга оширилади. Арматура бор жойларда мил бошланғич ҳолатидан оға бошлайди. Арматура йўналишини аниқлаш учун ўлчагич асбоб бўйлама ўқига перпендикуляр равишда силжитилади. Бунда милнинг энг катта оғишини топган ҳолда асбобни

милнинг максимал оғишига эришгунча вертикал ўқ атрофида айлантирилади. Мазкур ҳолатда асбоб бўйлама ўқи йўналиши арматура ётиши йўналиши билан мослашади. Ҳимоя қатлам қалинлигини аниқлаш арматура ётиши йўналишини иккита ўзаро перпендикуляр текисликда аниқлаб олиш билан амалга оширилади.

Мазкур текисликлар кесишуви чизиги арматура таёқчаси ўқининг ҳолатини кўрсатади. Ўқ ҳолатини билган ҳолда ўқдан буюм юзасига-ча масофани ўлчаш орқали ҳимоя қатлами қалинлигини аниқланади.

Барча ўлчашларда тўғриловчи тагликдан фойдаланган ҳолда «асбоб кўрсатмаси — бстон ҳимоя қатлами қалинлиги»нинг сараловчи эгри чизиги олинади. Бунинг учун арматура таёқчаси ва таглик ёрдамида асбоб унинг устига ўрнатилади. Таглик асбобни арматура устига 10, 20, 30 ва 40 мм оралиқларга ўрнатиш имконини беради. Ушбу оралиқлар учун кўрсаткичлар аниқлангандан кейин сараловчи эгри чизиқ тузилади. Бунда, арматурага асбоб кўрсаткичларида 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 мм оралиқларда арматура йўналиши бўйлаб боғлиқлик назарда тутилади.

17.7-жадвал

3. Тажриба натижалари

Буюм ҳяли	Ҳимоя қатлами қалинлиги мм да, қуйидаги диаметри арматура учун		Оғишлар кўрсаткичи, %
	6–12 мм	16–40 мм	
1	2	3	4

Арматура жойланиши ва бетондаги ҳимоя қатлами қалинлигини нур ўтказувчанлик усули билан аниқлаш

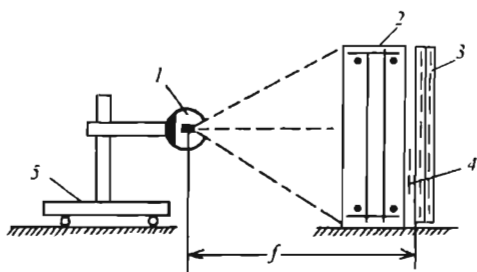
1. Умумий тушунча. Арматуранинг узунлиги ва диаметри ҳамда ҳимоя қатлами қалинлигини нур ўтказиш йўли билан бетоннинг ички тузилишига боровчи нурларнинг назорат қилинувчи буюм орқали ўтиш ва ички тузилма тасвирини рентген нури ёрдамида плёнкага ёзиб олишга асосланган. Рентген плёнкасидан ташқари бетондан ўтувчи нурни детекторлар (яримўтказкич пластиналар, синтилляцион ўзгартиргичлар ва ҳоказоларни) ёрдамида ҳам ёзиш мумкин. Темирбетон буюмларни нур ўтказиш билан синаш учун кўчма ёки стандарт гамма-мосламалар, рентген аппаратлари ва бетатронлар қўлланади. Синашдан олдин фотоматериаллар, кассеталар зарядлаш асбобларининг созлиги ва уларни буюмларга маҳкамлаш текширилиши керак.

2. Тажрибани ўтказиш. Буюмдан нур ўтказишдан аввал, синаш юзалар белгиланиши керак. Нур ўтказадиган юзалар ва буюмлар

сони, уларни ишлатилиш жойи техник шартлар талабларига кўра бажарилиши шарт. Кўрғошиндан тайёрланган белгилар плёнкага қаратилган буюм юзасига маҳкамланади. Нур ўтказиш сифати махсус эталонга солиштириш йўли билан текширилади. Ёғдулантириш сифати кириб борувчи нурлар манбасига қаратилган буюм юзасига маҳкамланувчи махсус аниқлаб олиш эталони ёрдамида назорат қилиниши шарт. Аниқлаб олиш эталонлари 3 мм диаметри пўлат сим тарзида тайёрланади. Эталонни нурга қаратилган буюм юзасига маҳкамлаш имкони бўлмаса унинг нурланиш детекторига қаратилган юзага ўрнатиш ҳам мумкин. Ушбу ҳолатда эталон сим диаметри 1 мм дан ошмаслиги шарт. Плёнкали кассета бевосита назорат қилинган буюм участкасига маҳкамланади. Кассета назорат қилинувчи арматура таёқчалари энг яқин жойлашган буюм томонида жойлашиши шарт.

Нур юбурувчи аппарат буюмнинг қарама-қарши томонига ўрнатилади ва нур ўқи плёнка маркази орқали ўтиши лозим. Экспозицияни қисқартириш ва суратлар сифатини яхшилаш мақсадларида кучайтирувчи рентген нурлари экранлар ҳамда кассетага плёнка билан бирга қўйиладиган кўрғошин фольгалар қўлланиши мумкин. Рентген нуридан кассета 2–3 мм қалинликдаги варақли кўрғошин билан ҳимояланган бўлиши шарт (17.11-расм).

Олинган сурат сифати техник шартлар бўйича барча қўйилувчи ўлчамлардаги оғишларни ҳамда арматуранинг жойланишини ва бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлигини аниқлаб олиш нитаъминлаши керак.



17.11-расм. Буюмни нур ўтказишга синаш схемаси:

- 1 - радиоактив изотопли контейнер; 2 - буюм; 3 - плёнкали кассета;
4 - белгиланган кўрғошин белгиси; 5 - арава.

3. Назорат натижаларини аниқлаш.

Суратлар қуйидаги талабларни қондириши шарт:

- буюмдаги барча текшириладиган юзалар тасвирига эга бўлиши лозим;
- белгилари ва аниқлаб олиш эталони тасвирига эга бўлиши керак;

— плёнка эмульсион қатламида арматура ўлчамлари ва бетон ҳимоя қатлами қалинлиги аниқлашни қийинлаштирувчи доғлар, ёриқлар ва нуқсонлар бўлмаслиги зарур;

Арматура ўлчамлари ва жойлашуви ҳамда бетон ҳимоя қатлами қалинлиги олинган суратлар бўйича буюмдан ўтган нур суратини геометрик ўзаро нисбатдан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

17.8-жадвал

4. Тажириба натижалари

Буюм тип	Текшириш юзани жойи	Сурат белгилари	Синов шартлари	Синов натижалари ҳақида хулоса
1	2	3	4	5

Бетон ва темирбетон конструкцияларнинг сифатини текшириш

1. Умумий тушунча. Асосий мақсад темирбетон конструкциялар сифатини текшириш, ҳамда унинг заводларда, полигонларида, қурилиш майдонларида, шунингдек ишлатиш шароитларда хоссаларини назорат қилишдан иборат. Текширув ишлари қуйидагичда ўтказилади: буюмлар ва конструкцияларни сертификациялаш; нуқсон ва шикастларини аниқлаш; асосий нуқсонларга изоҳ бериш; текширув натижаларини баҳолаш.

2. Буюмлар ва конструкцияларни сертификациялаш.

1. Темирбетон конструкцияга гувоҳнома олиш учун унинг кўринишини изоҳлашдан ва ҳолатини аниқлашдан бошланади.

2. Тегишли конструкцияга мансуб барча, техник ҳужжатлар ўрганилади, унинг ўлчамлари текширилади ва унинг лойиҳага, техник шартларга ёки ГОСТга мувофиқлиги белгиланади.

3. Ҳужжатлар рўйхати тузилади, ўлчамлар ва улардан оғишларини конструкция эскизи қилинади, нуқсонларнинг аниқ ўрни кўрсатилади.

4. Конструкциялар назорати амалга оширилаётганлиги, уларни ўтказиш мунтазамлиги, ҳамда конструкцияни қўллаш шарт-шароитлари қандайлиги аниқлаб олинади.

5. Агар конструкция жиддий шикастларга эга бўлса, гувоҳнома-лаштириш конструкциядаги нуқсонларни ва уларга алоқадор шикастларни (арматуралар, қисмлар ва ҳ.к.) суратга олиниши билан бирга олиб борилади. Бундан ташқари, конструкцияни бузилишини олдини олиш чора-тадбирлар ёритилади.

3. Нуқсонларнинг ва шикастларнинг вужудга келиш сабабларини аниқлаш.

6. Ташқи кўриб юзалардаги нуқсон ва шикастларни ўлчаш натижасида нуқсонга йўл қўйилган босқич аниқланади.

1) конструкцияни лойиҳаси тузилганда; 2) унинг ишлаб чиқариш технологияси; 3) конструкция қўлланиши.

7. Нуқсонга йўл қўйилган босқични билган ҳолда унинг вужудга келиш сабаби аниқланади.

8. Лойиҳа босқичида, конструкцияни ишлаб чиқаришида, монтаж ва қўлланишида муайян шарт-шароитлари етарлича ҳисобга олинмагани учун хатоларга йўл қўйилган бўлиши мумкин.

9. Агар нуқсон буюм тайёрланиши босқичида пайдо бўлган бўлса, ишлаб чиқариш технологияси бузилишларига йўл қўйилган пайт аниқланади. Одатда бундай бузилишлар бетон қоришмани тайёрлаш, қоришмани қолип жойлаш, уларни буғ камерасида қотириш, буюмларни қолипдан олиш ва тахлаш босқичларида юзага келиши мумкин.

10. Агар нуқсон вужудга келиши ишлатилиши жараёнида юз берган бўлса, конструкцияни ишлатилишидаги муайян шарт-шароитлар, статик ва динамик кучлар таъсири, муҳит таъсири ва ҳоказолар аниқланади.

11. Аниқланган нуқсонлар (дарзлар, ёриқлар ва бошқа шикастлар) чизғич, штангенциркуль ёки бошқа ўлчов асбоблари ёрдамида 1 мм гача аниқликда ўлчанади ва текширувлар журналига киритилади.

12. Буюмларнинг ясси юзасидаги нотекисликлар ва қийшиқликлар қолиплар нотекислиги индикатор, чизғич ва ҳоказо ёрдамида ўлчанади. Вертикал тик юзада қийшиқликлар ўлчови шайинлар ёрдамида аниқланади.

13. Аниқланган ёриқлар, уларнинг узунлиги, очилиш чуқурлиги ва кенглиги МПБ-3 кўчма ҳисобловчи микроскоп, қисқичлар ҳамда темир чизғичлар ёрдамида, уларнинг чуқур жойлашувида эса УКБ-1М ультратовушли асбоби ёрдамида ўлчанади. Текширув пайтидаги ёриқлар узунлиги бевосита конструкцияда ва эскизда текширувлар журналига ёзилади.

14. Механик зарбаларга ва муҳит таъсирларида ҳосил дучор бўлган нуқсонларни текширишда ҳар бир конструкция кўндаланг кесмасининг батафсил ўлчови қилинади, ишчи арматура устидаги ҳимоя қатлами ғоваклиги қалинлиги ўлчанади ҳамда бетон устки қатлами ўтказувчанлиги аниқланади. Пайванд ва монтаж бирикмалари сифатига алоҳида эътибор қаратилади.

4. Асосий нуқсонларнинг характери аломатлари.

15. Темирбетон конструкцияларнинг ишлатилишидаги бузилишлар турли сабаблар туфайли юзага келиши мумкин: бетонни тайёрлашда ишлатилган хомашё сифати пастлиги; бетонни ташиш, ётқириш ва зичлашда техник шартларга риоя қилинмаганлиги; бетонни табиий қотишида ёмон парвариш қилиш ва иссиқлик билан қотиришда ГОСТ талабларига риоя қилинмаганлиги.

16. Конструкцияни текширишда унинг баландлиги бўйлаб бетонни биржинслигини ўзгариши, бетон қоришмани қатламланиши ва уни жойлаш зичлаш шарт-шароитлари бузилиши туайли юзага келади.

17. Бетон таркибини нотўғри ҳисоблаш;

18. Қотган бетон таркибини тўғри ҳисобланганлигини текширишда физик-кимёвий усуллардан фойдаланилади.

19. Бетон юзасида, конструкция ёриқлари ва чокларида тузлари ажралиши ҳам мумкин. Демак бетондан сув ўтаётганлигидан дарак беради.

20. Йўл қопламаларида ишчи чокдаги нуқсонлар бетон қоришманинг кейинги қатламини ётқизишдан олдин чокда сув тўпланиши туфайли юзага келган ғовакликни кўпайганлиги билан аниқлаши мумкин.

21. Бетон юзасидаги зангли доғлар ҳимоя қатлами қалинлиги етарлича эмаслигидир. Ушбу жойларда конструкцияни ишлатилиши ноқулай шароитларида бетондаги арматурани занглаши таъсирида бузилиши юз беради. Занглаш натижасида арматура юзасида ҳосил бўлган темир окиси қатлами темир ҳажмидан 2,2 марта катта бўлиши мумкин. Бунда, 30 МПа гача босим юзага келиб, арматурани ўраб турган бетон дарз кетиши мумкин.

22. Кучли шамол ва чанг мавжуд ҳудудларда бетон юза қатлами тезроқ бузилади. Ҳимоя қатлами қалинлиги етарлича бўлмаганда ва узоқ давоматли шамолда ишчи арматура юзаки очилади ва унинг бузилишига сабаб бўлади.

5. Конструкциядаги бетоннинг мустаҳкамлик хоссаларини баҳолаш

23. Конструкциядаги бетон мустаҳкамлигини баҳолаш фавқуллоддаги бузилиш, қулаш сабабларини аниқлаб олиш, мазкур конструкцияларни ишлатилишига кафолат бериш зарур.

24. Бетон мустаҳкамлигини баҳолашда бузмасдан аниқлаш усулларида фойдаланиш керак.

25. Бетон конструкциясидан цилиндр шаклидаги ($h=d$ ёки $h=2d$) керн намуналар бургулаш ёки перфоратор ёрдамида намуна ўлчамини 100x100x100 ммга аралаш тайёрланади ва ҳақиқий мустаҳкамлиги ГОСТ талабларига кўра синаб аниқланади. Бетонни синаш юзларининг миқдори ва уларнинг жойлашуви текшириш дафтарига ёзиб борилади

6. Текшириш натижаларини расмийлаштириш

26. Текшириш натижалари, далолатномалар ва ҳулосалар тарзида расмийлаштирилади, уларда барча аниқланган лойиҳадан оғишлар дарҳол бартараф этилишни талаб этувчи нуқсонлар ёзилади ва кейинги эксплуатациядаги ўзига хосликлари ҳисобга олинган ҳолда конструкция ҳолатининг умумий тавсифи берилади.

27. Далолатномаларда текширувчи амалга оширган тафтиш қатнашчилари, текширув ўтказилиш вақти ва текширувда фойдала-

нилган ўлчов қурилмалари ва мосламаларининг қисқача тавсифи кўрсатилади.

28. Конструкцияни текшируви билан машғул шахслар махсус дафтарга барча кўрсатилган маълумот ва кўрсатгичлардан ташқари конструкциядаги барча аниқланган нуқсонлар эскизи чизилади ва қилинади, уларнинг ҳосил бўлиш сабаблари кўрсатилади, шунингдек энг қўпол нуқсонларнинг фотосуратлари ёритилади.

29. Синовларнинг бузмайдиган усулларида фойдаланишда дафтарда асбоб тавсифи, зарба кучи стержен учининг диаметри ва бошқа маълумотлар келтирилади.

30. Агар текшириш жараёнида нуқсонлар ҳосил бўлиши сабаблари ўрганилиб тажрибахонада текширилса, олинган натижалар ҳам дафтарга ёзилган бўлиши керак.

31. Агар конструкция ҳолати ва ундаги аниқланган нуқсонлар кейинги кузатув ёки текширишни талаб қилса, хулосада уларни амалга ошириш бўйича тавсияномалар берилади.



Кечқурунги Тошкент.

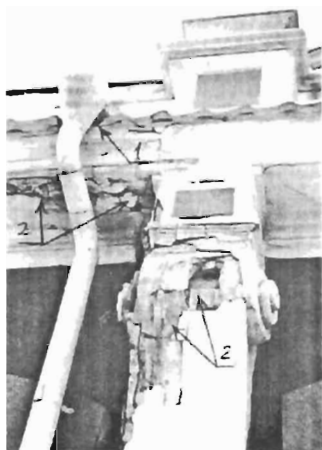
Ноёб қурилиш иншоотлари бунёд этилаётган азим Тошкентда, қурилиш жараёнларининг бажарилиши сифатини назорат қилишни юқори савияда эмаслиги туфайли, қурилиш ашёларининг муддатидан олдин бузилиш ҳолларини кўриш мумкин. Қурилиш технологияларида техник шартлар талабларига риоя қилинаётган, бошлангич сифат кўрсаткичлари ашё ва конструкцияларни ишлатилиши даврида бузилаётганлиги иншоотларини квалитетрик хоссаларини тубдан ёмон бўлишига олиб келади.

Бундай ҳоллар иншоот лойиҳасини тузаётган муаллиф-архитекторлар томонидан ҳам йўл қўйилмоқда. Жумладан, пойдевор, цокол, том ости қисмларни намланмаслигини олдини оладиган гидро-пароизоляция ишлари етарли даражада амалга оширилмаганлигини лойиҳаларда ҳам кўриш мумкин.

Тарихий ёдгорликлар, бино ва иншоотларнинг асрлар давомида бузилмаслиги сабабларни таҳлил қилинса, сув ва намликни юриш йўли, сингиши ва юқоридан пастки қисмига тушишда қурилиш ашёларининг турига кўра чидамлилиги ўрганилган. Биргина бино мисолида ёмғир сувининг кўплаб хилма-хил йўллари борлигини аниқлаб тегишли муҳофаза усуллари кўллалган.

Томдан тушаётган сувнинг энг осон йўли том бўғоти, том қиялиги, ариқча тарнов ва ниҳоят ёмғир суви бино бўйлаб ётқизилган йўллардан ерга шимилади.

Аслидачи: ёмғир сувини қия бўйлаб деворга урилиши, туника ва



18.1-расм. Бинодан чиқиб тушаётган сув йўлини ва унинг ички қисмидан иссиқ ва совуқ оқимни сувга айланиш ҳолларини таҳлил қилмай таъмирланган устуннинг бузилиши:

1 — яхлаган муз сув оқиш йўлини тўсган ва томдаги эриган сув карниз орқали устунга оқгани;
2 — бугнинг сувга айланиш оқибати.

бошқа томбоп ашё чоклари бўйлаб намни силжиши, тарновдан тушаётган сувнинг сачраши, қия йўлка бўйлаб тушган сувни ерга шимилиб ер ости девор юзаси бўйлаб намланиши ва ҳоказолар қурилиш технологиясида кўпинча ўз аксини топмайди (18.1-расм).

Айниқса, конденсация суви зарари анчагина кўп. Яъни, девор қалинлиги бўйлаб иссиқ ҳаво оқимни ташқи томондан кириб бораётган совуқ оқим билан тўқнашганда конденсацияланган сув томчилари эркин ҳолатда юриб деворни ташқи қатламини ёпишиш мустақамлигини сусайтиради. Натижада сувоқ қатламда бузилиш ёки дарз ёриқлар ҳосил бўлади.

Қадимда «девор нафас олиши керак» деган иборани бино деворини ҳаво ўтказмайдиган ашёлар — смола ёки лок-бўёқлар билан қопламанг, деб тушунмоқ лозим. Ўзаро туташ микронайчали тузилишдан иборат сувоқ қоришмалар (гипс, оҳак, цемент ва сувда эрувчан пардозбоп бўёқлар ва х.к.) билан қопланган қатламда конденсация суви бўлмайди, чунки икки хил ҳароратдаги оқимлар эркин ҳолатда ташқи юздан чиқади, яъни девор нафас олади ва унинг чидамлиги ортади.

Ташқи ва бинонинг ички қисмдаги ҳарорат фарқи қанчалик катта бўлса, конденсация суви шунча кўп бўлади. Натижада ташқи совуқ ҳаво бундай сув томчаларини музлатади ва ғовақлардаги муз заррачилари девор қатламини бузади. Бундай вазиятда девор ғиштни ёки блокни ғовақлиги сувоқ қатлами ғовақлиги билан тенг ёки бироз кичик бўлишини таъминлаш керак бўлади.

Қуйидаги расмда ғишт билан қурилган деворни ташқи юзаси лок-бўёқ билан бўялган ва натижада конденсация суви унинг қатламини бузганлиги кўрсатилган (18.2-расм).

Бинони қуриб фойдаланишга топширилгандан кейин унинг бошлангич сифат кўрсаткичи (БСК) актига кўра махсус техник назорат хизмати (ТНХ) бўлими бинони техник ҳолатини (қурилиш ашёларидаги нуқсонлар, асбоб-ускуналарни созлиги ва фойдаланиш қоидалари) кузатиб туриши лозим.



18.2-расм. Лок-бўёқ билан пардозланган ғиштли девор ичкарисидан оқиб чиқаётган иссиқ буг сувга айланиб ғиштни юза қатламини бузиши:

1 — лок-бўёқ пардаси ғиштни ғовақ-найчалар оғзини берки-тиб буг ўтказмайдиган қилиб ва сув йиғилган; 2 — қиш фаслида сувни музлаши ва кенгайиши ғиштни бузган.

Ер ости ва устидаги қурилиш ашёларидаги нуқсонлар

Қурилишни бошлашдан аввал бу масалага тегишли барча техник шартларни ўрганиш, буюм ва конструкцияларни чидамлилигини таъминлаш чораларида гидроизоляция ишларини сифатли бажарилган, уларнинг чидамлилиқ муддатини билиш каби муаммолар мукамал кўрилган бўлиши керак.

18.1-жадвал

Гидроизоляция қатламининг чидамлилиқ муддати

Гидроизоляция тури	Қалинлиги, мм	Чидамлилиги, йил		
		Очиқ ҳавода	тупроқда	сузда
Битумли	4	3-4	5-7	3-4
Битум суви	6	3-4	5-8	—
Битум латексли	6	5-6	8-10	—
Битум латексли кукерсолли	5-6	4-6	7-10	—
Битум бутилкаучуқли, эластим	5-6	7-10	15	7-9
Битум этинолли	4-5	—	7-9	6-7
Асфальтобетон (қуйма)	15-20	5-6	20-25	5-7
Эпоксидли	0,8-1	10-13	13-15	8-10
Эпоксид-қатронли	2-3	12-14	16-20	10-12
Эпоксид фурали	2-2,5	10-13	13-15	8-12
Полимерцементли	2-3	12-14	14-15	10-14
Руберойд	7-9	8-10	14-16	—
Гидроизоль	8-10	9-12	16-20	8-12
Изоль, бризоль	8-10	8-10	10-12	10-12
Полиэтилен	1-1,2	—	18-26	17-20
Полиизобутулен	2,5-3	—	18-20	16-18
Томбоп темир	0,8-1	7-8	—	—
Рухли темир лист	0,8-1	9-10	—	—
Алюмин лист	0,8-1	10-12	—	—
Фольгонзол	0,2	6-7	—	—
Асбестцемент	4-10	8-10	—	—
Бўялган бетон	4	3-4	—	—
Зич бетон	65-80	18-20	—	—
Бетонполимер	30-40	20-40	—	—
Полимербетон	30-40	18-25	—	—

Бино ва иншоотларнинг чиламли ва кўркам бўлишида пойдевор ва ер юзидан 1,0—2,0 метрга баландликдаги қисмни юқори сифат кўрсаткичлари билан квалиметрик хоссаларини қониқтириб қуриш катта аҳамиятга эга. Қурилишнинг ер ости қисмини асосийси тупроқ зичлиги билан туташган конструкция ва буюмлар, девор, ҳамда бинонинг барча қуйи қисмларидир.

Ертўла деворларини қуйма яхлит темирбетон билан қуришда унинг квалиметрик сифати қуйидагиларга боғлиқ:

— ўрнатилган темир ёки ёғоч тахтали опалубкаларни геодезик асбоблар билан қайта текшириш;

— қурилишга автобетонқорғич машинада келтирилаётган қоришманинг бошланғич кириш сифатини текшириш;

— суперпластификатор қўшилма билан тайёрланган бетон қоришмани ёйилувчанлиги (қонуний чўкиши) 18 см дан кўп ҳолатда жойлаш;

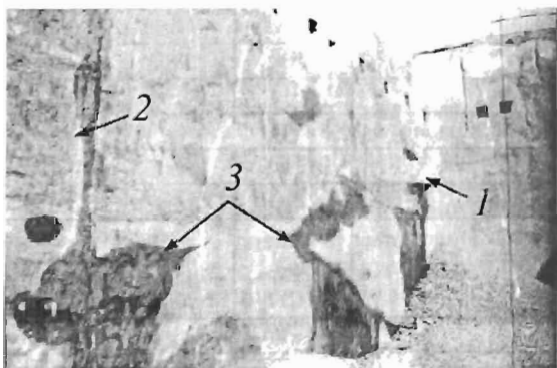
— қоришмани тик ҳолатда тушиш жараёнида қориштирадиган темир қувур девор баландлиги бўйлаб камида 1,5—2,0 м бўлишликни таъминлаш;

— бетон қоришмани тўхтовсиз равишда қолипга тушириб жойлашишини таъминлаш;

— қўшни бетон девор билан туташ чокларни сув, нам ўтказмаслик чораларини кўриш;

— бетонни зичлиги ва ер ости сув сатҳини чуқурлигига кўра унинг сув ўтказмаслик маркасига эътибор бериш.

Қуйидаги 18.3-расмда ертўла бетон деворининг ғоваклиги ошганда уни намланиш ҳолати кўрсатилган.



18.3-расм. Ертўла бетон деворининг зичлиги талаб даражада бўлмаганлиги сабабли унинг намланиши:

1 — опалибкани мустақкам ўрнатилмаганлиги бетонни тошини бўртиб чиққан қисми; 2 — тик чокдан ер ости сувни силжиши; 3 — эски ва янги бетон девор чокларидан сувни силжиши.

Иншоот қисмларини чидамлилигини камайишига, аксарият қуйидаги технологик жараёнларни бузилиши сабаб бўлади:

— ашёнинг говак ва найчалари бўйлаб сув ва намликни юриши;
— пойдевор қисмида ер ости сув ва зарарли муҳит таъсирини олдини олишда гидроизоляция ишларини бажаришда меъёрий ҳужжат талабларига риоя қилинмаслиги;

— қуйма бетон қоришмаларни қуюқ-суюқлиги, узатиш ва ётқи-зишда қоидали бузилиши;

— девор қуришда гишт ёки блокларни қоришма билан ГОСТ талабларига кўра ёпишиш мустаҳкамлигини таъминланмаслиги;

— бино томларини ёпиш ишлари технологиясини сифатли равишда амалга оширилмаслиги ва ҳ.к.

Ернинг устки юзасида энг кўп қўлланиладиган ашё-чорқирра бетон қопламасидир. Бундай қоплама-бетон тош билан хиёбон, йўлка, майдонларни қуришда кенг ишлатилмоқда. Қоплама ишларини бажаришда кўп учрайдиган камчиликлар оқибатида қурилиш ашёларида қуйдаги нуқсонлар пайдо бўлади:

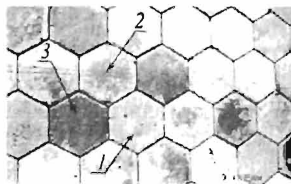
— ерни текислашда геодезик ишларнинг юқори сифатда бажарилмаганлиги;

— тупроқ билан текисланган қатламни етарли даражада зичланмаганлиги;

— қумли асос қатламини бир жинсли эмаслиги ва етарли зичланмаганлиги;

— қоплама бетон тошни қабул қилиш сифатини текширилмаслиги.

Қоплама бетон тошни квалитет-рик сифати бўйича уч навга (сортга) бўлиш мумкин: 1 нав — тош тузилиши зич — музлашга чидамли, қуруқ ва ҳеч қандай дарзлар йўқ; 2 нав — қоплама бетон тошни зичлиги ўртача — музлашга чидамлилиги камроқ, юзасида микродарзлар учрайди; 3 нав — тошни тузилиш зичлиги кичик —



18.4-расм. Сувни шимилиш тезлиги орқали қоплама бетон тошларни навларга бўлиш:

1 — энг сара юқори сифатли
1-нав қоплама тош;
2 — сифати ўртача
2-навли тош; 3 — сифатсиз
3-навли қоплама тош.



18.5-расм. Асоси талаб даражада бўлмаган, йўлкага ётқизилган бетон тошларининг чўкиши.

музлашга чидамсиз, чекка қирралари бузилган, микро ва макро-дарзлар кўринади.

Бундай бетон тошларни сифат кўрсаткичини аниқлашни «экспресс» усули бор. Ҳар бир партия тош қопламаларни қабул қилишда бошланғич кириш сифати аниқланади. Бунинг учун қурилиш майдонини ўзида қоплама тош юзасига шланг билан сув сепилади ва тош юзасидаги намликни ҳаво ҳарорати 26°C, шамол тезлиги 20–25 дақиқада қуриши кузатилади.

Биринчи навли тошлар юзаси 20 дақиқада қурийд, 2 навлиси 30 дақиқада, 3 навли қоплама тош юзаси эса 1 соатда қурийд (18.4-расм).

Бир соат давомида аниқланадиган ушбу экспресс тест усули содда ва ишонартилиги билан бошқа тажрибахоналарда синаладиган усуллардан афзалдир. Аммо, қоплама тош ётқизиладиган асос тўғри, текис ва зичланган бўлмаса, I-навли тошлар ҳам вақт ўтиши билан бузилади (18.5-расм).

Бетон устунини электр иситиш усулида қотиришдаги нуқсонлар

Бетонли устунларни ишлаб чиқаришда электр токи билан иситишнинг мавжуд барча усулларида фойдаланилади ва айрим ҳолларда иситиш тартибида технологик интизомни бузилишларига йўл қўйилади. Технологик интизомнинг энг кўп йўл қўйиладиган бузилишлар қуйидагилардир:

- янги ётқизилган бетон қоришмага электрли иситиш тартибини назорат қилишда арматура каркасидаги кучланишни кузатиш учун датчик ўрнатилмайди;

- бетон қоришма бошланғич қотиш даврида электр иситиш ҳарорати кескин ошади;

- қотишни охири босқичида иситиш ҳарорати кескин пасайтирилади.

Бетонни иситиш ҳароратини ниҳоятда тез бўлиши энг хавфлидир. Электрли иситиш ҳароратининг кўтарилишини юқори тезликда бўлиши ҳали қотиб улгурмаган бетон қоришмасида ички босим оқибатида ҳавонинг тез кенгайиши ва сув буғлари ҳосил бўлиши, бетон юзасида намликнинг буғланиши натижасида кўзга кўринмас дарзлар ҳосил бўлади.

Бетон устунда ҳосил бўлган бундай нуқсонларни фақат ультратовушли ускуна (масалан, «Пульсар-1.0») билан аниқлаш мумкин.

Бетонни электрли иситилиши ҳароратини тез тушириб юборишнинг зарари ҳам оз эмас. Етарлича мустаҳкамликни олган бетон устунининг ички тузилишида унинг кескин совуши натижа-

сида конструкцияда қўшимча термик кучланишлар ҳосил бўлади. Натижада бетон устун тузилишида микро ва макро дарзлар ҳосил бўлади.

Иситишнинг юқори ҳароратларида бетон тузилишидаги бузилишлар олдини олиш ва иситиш ҳароратининг кескин пасайтирилишида макродарзлар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик керак. Бунинг учун бетонни электр билан иситишда ҳароратни кўтарилиш-совуш тартибига қатъий риоя қилиш зарур.

Саноат ва тураржой кўп қаватли биноларнинг четки устунларини қуйма бетон билан қуришда тажрибаси йўқ, шаходатномаси бўлмаган мутахассисларни ишлашига йўл қўйилаётганлиги, тегишли назорат бўлмаслиги ҳамда меъёрий қоидаларни бузилиш ҳоллари ҳам учраб туради.

Қолипга бетон қоришмани ётқизишда қатлам қалинлиги титраткич ишчи қисмининг узунлигидан 3 баробар ортиқ бўлиши устуннинг қуйи қисмидаги бетон қоришманинг лойиҳадагидан кўра 2 баробар кам зичланишига сабаб бўлади. Устун қолипга қоришма жойлаш танаффуссиз бажарилиши керак.

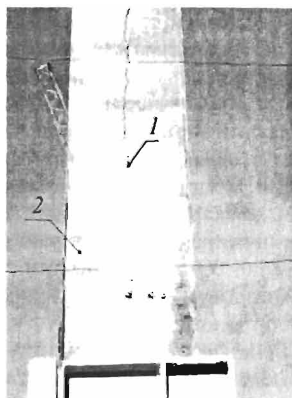
Қуйма яхлит темирбетондаги айрим нуқсонлар

Қуйма яхлит темирбетон конструкциялар кейинги ўн йилликда қурилаётган иншоотларда йиғма темирбетонга нисбатан кўп ишлатилмоқда. Замонавий қолиплаш тизимлари иншоотда мураккаб шакллардаги буюм ва конструкцияларни яратишга имкон бермоқда. Аммо қурилиш ишлаб чиқариши маданиятининг талаб даражасида эмаслиги, бу соҳада инновацион технологияларни ва улардан фойдалана олмаслик туфайли кўпгина нуқсонларга йўл қўйилмоқда.

Ушбу камчиликларни қуйидагича изоҳлаш мумкин:

- замонавий ускуна ва асбоблар билан жиҳозланган тажрибахоналар етарли эмаслиги;

- технологик лойиҳа чизмаларини мукамал бажарилмаганлиги, меҳнат жараёнлари карталари, қурилиш жараёнлари бажарилишининг босқичма-бо-



18.6-расм. Электр иситиш режимига риоя қилинмаслик сабабли термик кучланишни кўтарилиши натижасида эни 3 мм, чуқурлиги 20 мм гача бўлган дарзлар ҳосил бўлиши.

сқич сифат назорати карталари талаб даражасида сифатли бажарилмаганлиги;

— ишчи ва бригадирларни турли ихтисосликларга ўқитиш бўйича сифатли малакали мутахассисларни етишмаслиги;

— ҳар икки йилда ИТХни малака оширишдаги ўқув тизимини назорат қилишнинг суствлиги;

— ҳар бир қурилиш жараёнларини геодезик кузатилиши билан таъминловчи йирик геодезик бўлимини лоқайдлиги.

Қуйма яхлит бетон конструкцияларни тайёрлашда қолип тўғри, мустақкам, бетон қоришма билан тўлғизилаётганда ва уни титратиб зичлашда мутлоқ бикр ва қимирламаслиги керак. Акс ҳолда, қотаётган бетонда қўзғалиш, силжиш ёки сурилиш бўлса, конструкцияда ҳосил бўладиган кўринмас нуқсонлар уни яроқсиз ҳолатга келтиради.

18.6-расмда бетон устунни тайёрлашда қолипни нотўғри ўрнатилиши ва иситиб қотириш режимини бузилиши натижасида ҳосил бўлган дарзни ҳамда ўлчамини ўзгартиришини кўриш мумкин.

Арматура каркаслари ва тўр таёқчаларини ўрнатиш

Арматура каркасларини қолип ичига ўрнатишдаги қоидаларини лойиҳа ечимларидан чекинишларнинг оқибати сабаблари қуйидагилардир:

— арматура каркасларни халқасимон сим билан ўзаро бўш қилиб боғлаш;

— букиш ва ишончли қилиб боғлаш учун халқасимон симнинг узунлиги етарли эмас;

— халқасимон симни таранг қилиб боғлаш;

— халқасимон қисгич оралиги катта;

— каркасларда тўрли таёқчаларининг узунлиги бўйлаб улашда ишчи таёқчаларни таранг ҳолатдаги узунлиги етарлича эмас;

— бетон қоришмани қолипга қўйишда ҳимоя қатламини таъминловчи махсус пластикни ўлчамлари бузилганлиги ва нотўғри боғланиши;

— махсус тўқима сим ўрнига оддий симларни ишлатиш;

— боғлаш учун махсус қисқичлар ўрнига оддий сим илгаклардан фойдаланиш;

— арматурали каркасларни ўрнатилиши учун махсус траверс ва буюмни кўтарганда мувозанатликни таъминловчи мосламанинг йўқлиги;

— қаватлараро плиталарига ўрнатилган арматура каркасни қуйи ва юқори арматура тўрларни бир хил ўлчамда бўлишини таъминлайдиган махсус мослама (фиксатор) ўрнига оддий темир таёқча билан пайвантлаш.

— арматураларни пайвандлашда унинг маркасига мос келмайдиган электродларни ишлатилиши;

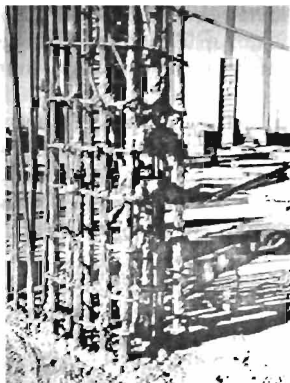
— пайвандлашда ишлатиладиган электродларни нам ҳолатда ишлатилиши;

— пайванд чокларининг сифатини пастлиги.

Афсус, айрим иш юритувчи инженерлар арматура каркасини зичлиги, янги таёқчалар орасидаги масофа бетон қоришмадаги йирик тўлдиргичнинг ўлчамидан 3—4 баробар катта бўлишлигини билмайдилар. Бундай арматура каркас орасига бир жинсли қоришмани кириши мумкин бўлмайди.

Натижада устун арматураси орасидаги бетон билан ташқи қисмидаги бетон таркибини бир хиллилиги бузилади. Бундай бетон қоришмани зичлагич (вибратор) билан жойлашда техник шартлар талаблари бузилган бўлади.

18.7-расмда бетон қоришмаси ётқизилган вақтда танаффус бўлишлиги арматурага ёпишган қоришмани тозалаб бўлмаслиги кўрсатилган. Бу аҳволда арматура каркаси оралиғи бир жинсли бетон қуйилмаси билан жойлаш имкони бўлмайди. Бетон қоришмасини бадья билан қолипга қуйилаётганда қолиплаш блоки устидан икки метрдан кўпроққа чиқиб турувчи арматурага тегиб кетиши, арматура каркасини геодезик аниқликдаги ўрнидан кўзғолиши ва шамол таъсирида мувозанатни йўқолиш ҳоллари нуқсонлар бўлишига олиб келади.



18.7-расм. Зич арматура каркаси оралиғида бетон қоришмасини жойлашда ҳосил бўлган нуқсонлар.

Цементли бетон ишларидаги нуқсонлар

Қурилишни бетон ишларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Цемент қурилишнинг нони деб бекорга айтилмаган. Шундай экан, цемент бетон таркибини аниқлашдан то уни жойлаб ишлатилишига топширгунга қадар ҳар бир иш босқичи тўла назорат остида бўлиши энг муҳим аҳамиятга эга. Қурилишда бундай қаватлараро бетон плитани ишлаб чиқараётган, бетон ишлари бўйича мутахассис ишчидан «бу бм ли бетон плитани қолипдан қачон бўшатасизлар,»-десам, бири 2 кундан кейин, иккинчиси эса 1,5—2 кундан кейин деб жавоб берди. Шу вақтда ҳаво ҳарорати 28—30°C эди. Нима учун 2 кундан кейин десам, — «ҳамма шундай қилади, бизга айтганини

қиламиз», — деди. Маълум бўлдики, улар ГОСТ, ҚМҚ ёки техник шартлардан мутлоқ беҳабар. Қуйма яхлит бетон конструкцияларини тайёрлашда учрайдиган айрим камчиликларга назар ташласак. Туш пайти, ҳаво ҳарорати 30°C, намлиги — 40% ҳолатда 6м ли қаватлараро бетон плитани тайёрлаш жараёнидаги камчиликлар:

- қурилиш объектига келган автобетонқорғичдаги қоришмани сертификати йўқ. Қоришмани қулай жойланувчанлиги талаб даражасида эмас. Унга 4—5 челақ сув қўшиб, яна бир қориштириб қолипга жойланди. Назорат намуналари олинмади. Хуллас, қоришмани «қабул қилиш назорати» ўтказилмади.

- бетон қоришмани аниқ жойга қуювчи жўмракни бошқариш қийинлиги сабабли қолипнинг юзаси бўйлаб бир хил миқдорда қоришма тўкилмади;

- қолипни обдон бетон қоришмаси билан тўлғизиш учун автобетонқорғичдаги қоришма етарли эмас. 2-порция қоришмани келишини кутиш керак бўлади. Автобетонқорғич машинаси шаҳар бўйлаб юрганда кутилмаган тўсиқлар натижасида бетон қоришмасини ўз вақтида жойлаш технологияси бузилади;

- қоришмани титратгич билан зичлаш вақти 2—3 сониягина бўлди, бу эса қоидага кўра 5 марта кам дегани;

- бетон қоришмани табиий қотишини 2—3 кун давомида сув билан намлаш тартиби бузилади, бетон юзаси қурийди ва майда дарзлар пайдо бўлади;

- плитани қолипдан бўшатиб, кўтариш вақтида уни сиқилишдаги мустаҳкамлиги 70% кам бўлмаслик қоидаси бузилади;

- ушбу тартибда тайёрланган бетон намунани 28 кундан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги унинг юза қатламида 55%, қуйи қатламида эса 65% дан кўп бўлмайди.

Аслида, қуруқ-иссиқ шароитда қоришма қолипга тўла-тўқис жойлангандан сўнг уни кумуш рангли полиэтилен парда билан шамолда кўтарилмайдиган қилиб қоришма юзасига ёпишган ҳолда ёпилиши зарур.

Қоришмани бошланғич қотиш даврида уни қуёш нури таъсирида ва кечки салқинда ҳароратини кузатиб туриш учун махсус датчиклар ўрнатилиши ёки термометр қўйиш учун кичик чуқурчалар қолдириш керак.

Бетон плитани (6 метр узунлиги) қолипдан бўшатишда ўртача ҳаво ҳарорати 22—23°C бўлганда унинг 70% мустаҳкамликка эришиши учун 8 кун қолипда сақланиши керак.

Қоидани бузиб тайёрланган плитани 2—3 кунда қолипдан олинса сиқилишдаги мустаҳкамлиги кўпи билан, 28 кунликка нисбатан, 37—40% ни ташкил этади.

Агар бетон конструкция завод шароитида тайёрланса қуйидаги сифат кўрсаткичларини назорат қилиш керак:

— тўлдиргичлар қайси корхона ёки кондан (карьер) олинишини, мустаҳкамлигини, ғоваклиги, ифлослик даражаси ва майда йириклигини;

— ишлатиладиган сувнинг софлигини;

— торозларни созлигини;

— бетон қорғичларни ишлаш тартибини;

— тўлдиргичлар ва цементни сақлаш шароитини;

— цементни тажрибахона синаб аниқланган хулосалар мавжудлиги;

— бетон қоришмаси таркибини тўғрилигини текширадиган махсус технолог мутахассис борлигини;

— бетон қорғичдан тушаётган қоришмани барча хоссаларини меъёрий ҳужжатларга кўра текшириш керак.



Тошкент. Мустақиллик ва Эзгулик аркаси.

Самарали қурилиш ашёлар таркиби**Самарали минерал боғловчилар
биогидаги бетон таркиби**

1. Сув ўтказмайдиган бетон қоришмани комплекс қўшилма билан қориштириб қотиш жараёнида қоришмайдиган буюм ва конструкциялар ишлаш мумкин. Унинг таркибида ишлатиладиган боғловчи портландцемент оғирлигига нисбатан, % да,

Ярим молекулали гипс — 1—3.

Сернокислый алюминий — 2—4.

Сульфат спирт бардаси — 0,05—0,1.

Бундай таркибдаги қоришмани бетон ёки темирбетон ҳовузлар қуришда, гидроизоляцияларда ишлатиш мумкин. Бунинг учун аввало ярим молекулали гипсни цемент билан аралаштирилади, кейин сернокислий алюминий ва сульфат — спирт бардаси сув билан бирга қўшилади. Натижада бетон қоришма тез қотади, зичлиги ва мустаҳкамлиги ортади, ўзидан 10 атм босимда ҳам сув ўтказмайди.

2. Бетон буюмларнинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигини ошириш мақсадида қоришмага цементнинг оғирлигига нисбатан сульфоянтар кислотани дизфир натрий тузи (0,5—2,0%) ва силиконат натрий (0,1—0,2%) қўшиб қориштирилади. Натижада бетон қоришмани майинлиги (пластиклиги) 200% га ошади ёки қулай жойланувчанлиги ўзгармаган ҳолда сув миқдорини 20% га камайтириш ҳам мумкин.

Комплекс қўшилма қоришмани қолипга жойлашда иш унумини оширади, цемент харажатини камайтиради, бетон мустаҳкамлигини ва чидамлилигини оширади.

3. Бетон қоришманинг музлаш ҳароратда тез қотишини таъминлаш учун цемент оғирлигига нисбатан мочеви́на (1,0—6,0%) ва сернокислий калий (0,5—2,0%) комплекс қўшилма ишлатилади. Натижада, совуқ шароитда (-15°C) бетон қоришма қотиб, унинг мустаҳкамлиги, сув ўтказмаслиги, музлашга чидамлилиги, оддий ҳароратда қотганга кўра юқори бўлади. Шунингдек, темирбетон конструкциялардаги арматурани занглашдан сақлайди.

Мочевина билан сернокислий калий сувда эритилиб бетон қоришмага солинади. Ҳарорат -15°C бўлганда, 28 кун давомида бетон

нуқсонсиз қотади ва 180 кундан кейин унинг мустаҳкамлиги оддий шароитда қотган ҳароратга қараганда юқори бўлади.

4. Курилишда кенг ишлатиладиган енгил бетон конструкцияларбоп қоришмани эластик майин хоссаларини яхшилаб, зилзилабардошлигини нисбатан ошириш мумкин. Зилзилабардош енгил бетон буюм ва конструкциялар иншоот ва йирик ускуналарнинг зилзилага нисбатан турғунлигини оширади.

Бундай бетон қоришма таркибида, % да:

- цемент 10–16;
- донали полистирол 9–10;
- сўнмаган оҳак 32–34;
- қолгани сув.

Таркиб обдон қориштирилиб қолипга жойланади. Оҳакни сўнишидаги иссиқлик полистиролни кўпиртиради ва қотади.

Бундай зилзилабардош изоляция ашё тузилишидаги ғоваклар бир хил ўлчамда ҳажм бўйлаб жойлашиб, ашёни изоляциябоп эластик майинлигини оширади. Асбоб-ускуналар остига ётқизилганда ёки тоқлар орасига қистирма (прокладка) сифатида ишлатилганда қуйидаги самарадорликка эришиш мумкин:

- таркибдаги полистиролни олдиндан кўпиртиришга зарурят бўлмайдиган;
- конструкцияни завод шароитида тайёрлаш мумкин;
- полистиролни олдиндан кўпиртиришга кетадиган энергия тежалади;
- ишлаб чиқариш технологиясини соддалаштиради;
- ашёни тайёрлаш тез суратда бўлиши ва ҳ.к.

Шунингдек, ашёни иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар сифатида ҳам ишлатиш мумкин.

5. Бетонни музлашга чидамлилигини, сув ўтказмаслигини ошириш, ҳамда цементни тежаш мақсадида бетон қоришмасига сульфит-дрожали барда, карбонатли қум ва чақилган тош қўшилган қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида 1м³ бетонга, кг.да:

- портландцемент — 265–355;
- сув 175–245;
- мочевино 2,6–10;
- карбонатли қум 100–800;
- карбонатли чақилган тош 1100–1200;
- сульфит-дрожали барда 0,3–2,0.

Чақилган тош донасининг йириклиги 10–20 мм, мустаҳкамлиги 20–30МПа. Ушбу таркиб билан тайёрланган 1м³бетонга ишлатиладиган цементни 79–107 кг.гача тежаш мумкин.

6. Деворбоп блоклар, панел, пардадевор, полбоп қоплама каби буюмлар учун маҳаллий ашёлардаги қуйидаги цементсиз бетон таркиби тавсия этилади. Қоришма таркибида кремнезем (тош кўмир кули — CaO 31–48% 2,7–2,9 модулли натрийли суюқ шиша, кальцийли техник сода қуйидаги миқдорда, оғирлик ҳисобида, % да тайёрланади:

- қуруқ тошкўмир кули — 35–43;
- натрийли суюқ шиша — 1–9;
- ёғоч чўплари — майдалангани 14–23;
- сув;
- кальцийли техник сода 1–2 (модули — 2,7/2,9; зичлиги 1,4 с/см^3).

Қуруқ тошкўмир кулини солиштирма юзаси 2500–3000 $\text{см}^2/\text{г}$, кимёвий таркиби — SiO_2 — 34,85; Al_2O_3 — 11,49; Fe_2O_3 — 12,81; Ca — 39,5; MgO — 2,8; SO_3 — 3,98; қиздирилганда вазнини камайиши 0,22; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ — 1,2.

Асосий боғловчи: қуруқ тошкўмир кўли, натрийли суюқ шиша ва кальцийли техник сода. Тўлдиргич: майдаланган ёғоч.

Сода қоришмани қотишини тезлаштиради. Қоришмани тайёрлаш тартиби:

- сувли суюқ шишани сода билан аралаштириб ёғоч майдаси қўшилади ва кул билан қориштирилади.

Қоришмани қолипга жойлаб 2–10 кг/см^2 босимда зичланади ва 70–12°Сда қуруқ ҳароратда қотирилади. 28 кун қотгандан кейинги мустаҳкамлиги 3,5–10,0 МПа, ҳажм оғирлиги эса 350–1300 кг/м^3 га тенг бўлади.

7. Конструктив енгил бетон учун таркиб, қисм ҳисобида:

- портландцемент — 1;
- йирик тошқол тўлдиргич 0,82–1,96;
- тошқол қуми 3,27–3,87;
- чангсимон кул — 1,32–1,9;
- сув — 0,78–0,9.

Сувсиз таркиб қуруқ ҳолатда аралаштирилади, кейин 1% намлиқдан кўпайтирилиб қоришма тайёрланади. Енгил бетон қоришмани қолипга жойлаб қотирилади. Кул-тошқол тўлдиргич доналари йириклигига, % да:

- йириклиги: 5 мм — 8–16,
- 0,3–5 мм — 60–72,
- 0,3 мм — 12–32.

8. Иссиқликни кам ўтказадиган конструктив буюмлар, йўл ва саноат қурилишибоп енгил бетон учун «цемент, кул, керамзит ва сув» таркиби тавсия этилади. Керамзит бетон мустаҳкам-

лигини ошириш ва цементни тежаш мақсадида таркибида 4,0–40,0% сув бўлган боксид шлами (қуйқа) билан керамзит қоришмаси қуйидаги таркибда бетон қоришмаси тайёрланади, оғирлик ҳисобида, % да:

- цемент 9,6–17,0;
- керамзит 37,0 – 41,4;
- боксид шлами – 25,0–30,0;
- кул 3,0–4,5;
- қолгани сув.

Енгил бетон қоришмасини тайёрлаш учун аввало, боксид шлами ва кулни 55,0–65,0% сув билан қориштириб кейин керамзит қўшиб яна қориштирилади. Кейин портландцемент ва қолган сувни қўшиб тайёр енгил бетон қоришма тегишли қолипларга солиниб буғ камерада қотирилади.

Полимербетон

1. Саноат қурилишида қуйма пол ва иссиқ йиғма пол-боп буюмлар тайёрлашда полимер бетон қоришма қуйидаги таркибда тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- аминоалькид смола – 50–70;
- қотирувчи нордон соляно-анилин 4–8;
- карбонатли қум 20–15;
- қолгани майдаланган ғўзапоя.

Йириклиги 0,14–1,25 мм ли карбонат қуми (15–30%) қотирувчи соляно кислота билан кимёвий бирикади ва таркибдаги қолган ашёлар билан чидамли полбоп қоришма қолипларга жойланади.

Зичлиги – 500–700 кг/м³, мустаҳкамлиги 13–20 МПа.

Кислотали қотирувчини миқдорига кўра полимербетон қоришма 0,5–1 соатда қотади.

2. Дренаж қувур ёки оқава сувни филтрацияси сузиши учун ғовак ва намланмайдиган полимербетон таркиби қуйидагича, оғирлик ҳисобида, % да:

- этиноль локи 10–12;
- туйилган қум 5–8;
- полиэтилгидросилоксан 1–2;
- қолгани шағал.

Юқоридаги таркибдаги кукун тўлдиргич – тўйилган қумни солиштира юзаси 3000–4000 см²/г. тўлдиргич керамзит, кремнеорганик қўшилма-ГКЖ-94 ларни боғловчи этинол локи билан қориштириб дренаж қувур қолипга жойланади ва 4 соат давомида 85–100°С да қотирилади. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги

2,5–6,0 МПа, зичлиги 500–800 кг/м³, ғоваклиги 18–35%, филтрация коэффиценти 800–3000 м/кун, сувга чидамлилик коэффиценти – 1,0.

3. Юқори мустаҳкам ва кимёвий чидамли полимербетон қоплама буюмлар олиш учун қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- фурфуrolацетон мономери 6,5–12;
- қотирувчи 1,5–3;
- бария тузи 1–4;
- қолгани кукун минерал тўлдиргич.

Сиқилишга мустаҳкамлиги 86,0–90,0 МПа, эгилишга эса 28,0–40,0 МПа.

4. Цементбетон йўллар ва аэродром қопламаларга дарз ёки бошқа нуқсонларни таъмирлашда ишлатиладиган полимербетон қоришма таркиби қуйидагича.

Боғловчи эпоксид смолани 100 қисм десак оғирлик ҳисобида, % да:

- аминли қотирувчи 8–15;
- фурил спирти 20–30;
- майда чақилган тош 450–700;
- қум 200–300.

Ушбу таркиб бўйича тайёрланган полимербетон қоришма иссиқ-совуқ ёки нам шароитда ҳам тез қотиш хусусиятига эга.

5. Ер ости иссиқ пўлат қувурларни сув таъсиридан изоляция қилишда, занглашдан сақлашда ва қувурлардаги иссиқ сувни совиб қолмаслигини таъминлашда ишлатиладиган енгил серговак полимербетон таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- фурфуrolацетон мономери 100;
- сувсиз сульфокислота 20–30;
- кўпчитилган керамзит ёки серговак шиша 200–300;
- андезит уни 150–200;
- ортофосфор кислотаси 1,3–3;
- зич молекулали полизоцианат 2,5–4;
- сирти фаол модда 1,5–3,0.

Фурфуrolацетон мономери сувсиз сулфо ёки бензосулфо, ёки ортофосфор кислота таъсирида қотади. Кўпчитувчи (газ ҳосил қилувчи) полиизоцианат NCO гуруҳида 22–30% ташкил этади.

Полимербетон қоришмани пўлат қувур юзасига маҳкам ёпишиши учун аминобирикмалар ишлатилади.

Оддий ҳароратда (18–20°C) 5–10 соатда давомида қотади. Зичлиги – 500–700 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 5,0–15,0 МПа,

30 кундаги сув шимувчанлиги 1,5–3,0%, иссиққа чидамлилиги – 150°C да 24 соатда бузилмайди.

Серговак кўпик ва газбетон

1. Газбетонни сув ва нам таъсирида чидамлилигини ошириш мақсадида қоришмага қуруқ боғловчи оғирлигига нисбатан 3–8% гидрофосфат (намланмайдиган) қўшилма хромолан қўшилади.

Ҳажми 1м³ бўлган бетон учун қуйидаги таркиб тавсия этилади, кг да:

- цемент 300;
- оҳак;
- қум 3,5;
- хромолан 9,5 (3%);
- сув 265 л;
- алюмин кукуни 400 г;

Бундай газ бетонни сиқилишдаги мустаҳкамлиги – 5,0 МПа, зичлиги 700 кг/м³ га тенг. Ишлаб чиқариш технологияси олдингилардан фарқ қилмайди.

2. Газбетонни товуш ва иссиқлик ўтказмаслигини ошириш керак бўлса қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- туйилган оҳак 12,2–17,8;
- кремнезем компоненти – туйилган қум ва трепел 4,6–9,9;
- асбест 4,0–7,0;
- алюмин кукуни 0,09–0,12;
- сув 66,0–80,0.

Асбест қўшилган қоришмада седиментацияланиш бўлмайди ва газбетонни эгилишга мустаҳкамлигини оширади.

Технологияси: асбестни титиб, оҳакни кремнезем компонент-туйилган қум ёки трепелни сув билан қориштириб алюмин кукуни қўшилади. Ҳосил бўлган бўтқа қолипга жойланади ва 8 атм сув буғи босимида автоклавда қотирилади. Кейин қуритилиб механик усулда блоklarга кесилади. Эгилишга мустаҳкамлиги 0,15–0,3 МПа, зичлиги 120–250 кг/м³ иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,05–0,55 Вт/м°C, товуш ютувчанлиги эса 0,6–0,8. Юзаси 600°C гача ҳароратдаги қувур ва ускуналарни қоплаш мумкин.

3. Керамзит газбетонни мустаҳкамлигини ошириш керак бўлса қоришмага ўткир натрий, диаметри 0,015–0,5 мм, узунлиги 2–10 см ли капрон тола ва ош тузли қўшилади. Таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- цемент 22–27;
- керамзит шағали 18–22;
- карбонат қуми 37–47;
- алюмин кукуни (ПАК-2) 0,01–0,1;
- ўтқир натрий 0,04–0,4;
- капрон тола 0,3–1,5;
- техник ош тузи 0,1–0,2;
- қолгани сув.

Тузилишидаги зичликни ошириш ҳисобига керамзит газбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1,6–1,8 марта, чўзилишга мустаҳкамлиги эса 3–5 мартага ошади.

4. Боғловчи гипс асосида олинadиган серғовак бетонни мустаҳкамлигини ва сув, нам таъсирига чидамлилигини ошириш мақсадида қоришмага кўпиртирувчи монокальций – фосфат қуйидаги миқдорда қўшилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- гипс 57–75;
- монокальций фосфат 1,0–2,5;
- қолгани сув.

Серғовак гипс тошини мустаҳкамлиги олдиғиларга кўра 1,5–4 марта каттадир, сув таъсирига чидамлилиги эса 1,4–1,7 марта юқори.

Бунд й бетондан деворбоп блоklar, парда девор панел, иссиқлик изоляция қисмлари, кўп қатламли деворбоп ва бошқа ташқи юк кўтармайдиган конструкциялар ишлаш мумкин.

5. Гипсгазбетон буюм ва конструкцияларни мустаҳкамлигини ошириш, зичлигини камайтиришда қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- қурилиш гипси 95,7–97,6;
- алюмин кукуни 2,33–3,2;
- оҳактош (туйилган) 0,08–1,10.

Қоришмани тайёрлаш усули: қоришма суюқ қуйиқа ҳолатда бўлиб, уни мошинада ташиш мумкин. Қуйиқасимон шихта қолипларга қуйилади, кейин қоришмани газланиш жараёнида икки окисли углерод ажралиб қотиб бошлайди. Газланишни фаоллиги қуйиқа қоришма қолипга қуйилгандан 1,5 минутдан кейин бошланади.

6. Бикр (жесткость) иссиқлик изоляция ва конструктив кўпик бетонни зичлигини камайтириш мақсадида қоришмага кўпиртирувчи модда – мылонафт, мошина мойи ва каустик сода қуйидаги миқдорда тарозида тартиб олинади, % да:

- цемент 86–93,3;
- ишқор компоненти 0,1–0,3;

- мылонафт 0,02–0,15;
- мошина мойи 0,019–0,34;
- каустик сода 0,001–0,03;
- қолгани тупроқ.

Ушбу таркиб бўйича тайёрланган серфовак кўпик бетонни зичлиги 40% га камаяди. Иссиқлик изоляцияси ва уни исроф бўлмаслигини таъминлайди.

Арболит

1. Турар жой ва жамоа бинолари қурилишида ишлатиладиган енгил бетон арболит қоришмасини тез қотиши, мустаҳкамлигини ва чидамлигилигини ошириш мақсадида қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- кичик модулли суюқ шиша (модули 1,0–1,45) 10–15;
- кремний компоненти (туйилган домна тошқоли) 20–35;
- ёғоч чиқинди: пайраха, қипиқ ва майдалангани 25–50;
- сув 20–25.

Юқоридаги ашёларни қорғичда обдон бир жипсли бўлгунга қадар аралаштирилади ва қоришмани қолипларга жойланади, кейин бугхонада қотирилади. Арболит қоришмани 14 кун қотгандан кейинги зичлиги 1000 кг/м³ га, сиқилишга мустаҳкамлиги 8,0–10,0 МПа, сув шимилувчанлиги эса 30–35% га тенг. Арболит қоришма 15–30 минут қотгандан кейин қолипдан олиш мумкин.

2. Маҳаллий хом ашёлардан органик ўсимлик чиқиндилари (зигир поя, ёғоч қипиғи ва парохаси, қамиш, ғўзапоя) ва синтетик боғловчилар асосида қишлоқ қурилишбоп иссиқ ва товушни ўтказмайдиган буюмлар тайёрлаш учун қуйидаги таркибни тавсия этса бўлади, оғирлик ҳисобида % да:

- синтетик боғловчи (темореактив алкид смола) 05–09;
- органик тўлдиргич 1,0–1,83;
- кўпиртирувчи (алкилсулфат) 0,05–0,11;
- минерал кукун тўлдиргич 0,3–0,75;
- сув 2,31–4,37.

Ушбу таркибда тайёрланган енгил серфовак арболитни ҳажм оғирлиги ва мустаҳкамлилиги олдинги таркибларга кўра юқори бўлади.

Ўтга чидамлилигини ошириш учун қоришмага минерал кукун тўлдиргич (кул ёки цемент чанги) қўшилади.

Ҳажм оғирлиги ПО-250 кг/м³ 50% деформациядаги тайёрлаш технологияси тарозида тортилган кўпиртирувчи, сув ва 50% ли синтетика эритмаси 30–50 сония давомида қориштирилади ва

кукун тўлдирғич билан майдаланган ўсимлик (ғўзапоя)ни қўшиб обдон қориштирилади. Тайёр қоришмадан ҳаво пуфакчаларини сўриб чиқарилади ва шу жараёнда ортиб қолган суюқ қоришма кейинги қоришмага қўшилади.

3. Гипс асосида тайёрланган иссиқликни кам ўтказадиган ва уни конструктив хилларидан ишланган арболитни музлашга чидамлилигини ошириш учун қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида:

- гипс 250–420;
- майдаланган ёғоч 200–250;
- намланмайдиган қўшилма — этилсиликонат натрий — 30–4;
- суюқ шиша 4–5;
- фаол гидравлик (туйилган тошқол, ғишт чиқиндиси) кул кукуни қўшилади — 40–60;
- сув 350–400.

Технологияси: оддий қоришма қирғичга этилсиликонит найт-рийни сувдаги эритмаси билан шимдирилган ва майдаланган ёғоч, гипс ва фаол гидравлик қўшилма солиниб 2–3 минут обдон қориштирилади. Кейин қолипга жойлаб титратилади ёки зичланади.

4. Арматурали арболит тайёрлаш учун унга қўшимча фурил спирти қўшилади.

Таркиби: оғирлик ҳисобида , % да;

- цемент 19,2–26,6;
- майдаланган ёғоч 29,8–41,9;
- суюқ шиша 0,75–0,96;
- фурил спирти 0,01–0,03;
- қолгани сув.

Қоришмага қўшиладиган суюқ шиша билан фурилспирти майдаланган ёғоч доналарини сув ўтказмайдиган парда билан қоплайди ва цемент тошини мустаҳкамлигини оширади ҳамда арматурани занглашдан сақлайди. Қолипдаги қоришмани зичланиш коэффициенти 1,3–1,4 га тенг. Аммо арболитни қотиши очик ҳавода ($20+5^{\circ}\text{C}$), 60–80% ли намликда бўлиши мумкин.

5. Майдаланган ёғоч ва минерал боғловчилар асосида олинadиган фибролит, арболит, ёғоч бетон, қипиқбетон сиқилишдаги ва боғловчи билан ёғоч доналарини ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қуйидаги таркибни қўллаш мумкин, оғирлик ҳисобида, қисм:

- цемент 1;
- ёғоч тўлдирғич 0,2–0,9;
- сув 0,6–0,7;
- органик қўшилма — глицерин 0,015–0,04.

Органик қўшилма глицирин қоришмадаги хлорли кальций миқдори ошганда цементнинг қотишини бироз сусайтиради, аммо цементни тўла эришини, натижада ёғоч доналарини ўзаро мустаҳкам ёпишини таъминлайди, ҳамда қоришма юзасида гидрохлор алюминат кальций қатламини ҳосил бўлишини олдини олади.

Технологияси: ёғоч доналарни ўлчами ва миқдори 20–40 мм – 20%, 10–5 мм – 70% ва 5–2 мм – 10% га тенг бўлган тўлдиргич қопғичга солинади ва хлорли кальций CaCl_2 ни глицирин эритмаси (зичлиги 1.13–1.14 г/см³) билан қориштирилади.

Қоришма 1 дақиқа қориштирилгандан кейин цемент кўшиб, яна 1–1.5 дақиқа керакли миқдорда сув билан қориштирилади, тайёр қоришмани қолипларга жойлаб зичланади. 1 кун сақлангандан кейин қолипдан олинади ва қуруқ ҳаво муҳитда қотирилади.

Асфальтбетон қоришмалар

1. Гидроизоляция ва том ёпишда ишлатилади. Совуқ асфальт бўтқани қотгандан кейинги мустаҳкамлигини ва асос билан ёпишишлигини ошириш ҳамда сув шимувчанлигини камайтириш керак бўлса қуйидаги таркибни ишлатиш мумкин; оғирлик ҳисобда, % да:

- битум 38–42;
- оҳак 9,5–10,5;
- кенгаювчан (кучланадиган) цемент 13–17;
- калта толали асбест 3–7;
- поливинилацетат суви (эмульсияси) 3–7;
- сув 16,5–33,5.

Битумни 120–160° га иситиб, оҳак қуйиқаси (оҳак: сув 1:2 ни 60–90°С иситилгани) қўшилади ва обдон қориштирилади, кейин поливинилацетат суви, калта толали асбест ва НЦ–20 маркали кенгаювчан цемент билан яна қориштирилади.

Ҳосил бўлган совуқ асфальт бўтқа ишлатишга тайёр бўлади.

2. Йўл қурилишбоп асфальтбетоннинг сув шимувчанлигини камайтириш мақсадида қоришмага сийрак молекуляри полиэтилен қўшилиб қуйидаги таркибда тайёрланади, оғирлик ҳисобида, % да:

- хом оғир нефт 5–8;
- сийрак молекуляри полиэтилен 1–15;
- қолгани кукун тўлдиргич.

Молекуляр оғирлиги 2–8 мингга тенг бўлган сийрак молекуляри полиэтилен қуйидаги кўрсаткичларда бўлиши керак:

- таркибидан парланиб кетадиган моддалар миқдори 3,0 %;
- кулга айланадиган қисми 2,0%;

- бегона аралашмалар бўлмаслиги.
- боғланувчан углеводород миқдори;
- эриш ҳарорати 80–122°C;
- хом оғир нефтни зичлиги 0,93–0,98г/см³ га тенг бўлиши.

Технологияси: иссиқ (140°C да) туйилган сийрак молекуляли полиэтилен ва кукун тўлдиргични 140°C гача иситилган хом оғир нефт билан бир жипсли қоришма ҳолатигача аралаштирилади.

3. Ҳовуз, канал, диофрагма, тўғон ва шу сингари иншоот юзаларини қоплашда ишлатиладиган асфальтбетон мустаҳкамлигини ва иссиққа чидамлилигини оширишда қўшимча доналарини йириклиги 10 мм дан кичик кум чақилган аралашмаси ва кукун тўлдиргич (цемент чанги) ҳамда боғловчи битум сувли қуйқа қуйидаги таркибда тайёрланади, оғирлик ҳисобида, % да:

- чақилган тош 10–18;
- майда тош (5 мм дан кичик) 13–17;
- цемент чанги 80–13;
- битум сувли қуйиқа 12–15;
- табиий кум-шағал аралашма (йириклиги 10 мм дан кичик)

42–52.

Битум сувли қуйиқа таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- битум 45;
- оҳак 8;
- соз тупроқ 9;
- сув 38.

Битум сувли қуйиқа 140°C гача иситилган битумга оҳак, соз тупроқни сув билан аралаштирилиб тайёрланади.

Асфальтбетон қоришма совуқ битумли сув қуйиқани 5–7% гача намланган минерал тўлдиргичлар билан обдон қориштириб совуқ ҳолатда йўл юзаси қопланади.

4. Сув қурилиш иншоотларини, тўғон, канал соҳилларини мустаҳкамлаш ёки қирғоқларни сув силжишини (филтрация) йўқотиш керак бўлса, битум, цемент, оҳак ва кукун тўлдиргичдан ташкил топган +80°C дан – 45°C гача ҳароратда бузилмайдиган «битум: минерал» бўтқасини ишлатса бўлади, оғирлик ҳисобида, қисмда:

- битум 20–40;
- цемент 5–10;
- оҳак 1–2;
- фаоллаштирилган кукун тўлдиргич — пиролюзит 1–2;
- саноат чиқиндиси 3–10
- стиролни тозалаб олингани 1–3;
- сув 20–35.

Технологияси: тозаланган стиролни битум билан 180°C гача иситиб 10 минут давомида қориштирилади ва қоришма 95° гача совитилади. Оҳак, цемент, фаоллаштирилган пиролюзитни саноат чиқиндиси хлорли алюминий ва гумбрин билан 10 мин. давомида алоҳида қориштирилади. Кейин 95°C иссиқликдаги «битум: стирол» бўтқасини сув билан қориштириб қолипларга қўйилади.

5. Об-ҳавони иссиқ-қуриқ шароитида йўл қурилишида аэродром қопламаларини таъмирлашда ишлатиладиган асфальтбетон қоришмасини 56°C гача иссиқ ҳароратда мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қуйидаги цемент композицияси қўшилган таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % га:

- тошқолпортландцемент 44–48;
- йириклик модули $< 1,6$ га тенг қум, 22–26;
- сульфат-спирт бардаси 0,09–0,11;
- қолгани сув.

Юқоридаги цемент композицияни қўшиб асфальтбетон бўтқаси олинади. Таркиби, оғирлик ҳисобида % да:

- битум 5–6;
- кукун минерал тўлдиргич 6–10;
- цемент композицияси 8–10;
- қолгани қум.

Технологияси: қум ва кукун минерал тўлдиргични 150°C гача иситиб иссиқ битум билан 60 сония давомида қориштирилади. Кейин унга олдиндан тайёрланган цемент қоришмани қўшиб 30 сония яна қориштирилади. Кейин унга олдиндан тайёрланган цемент қоришмани қўшиб 30 сония яна қориштирилади. Тайёр асфальт бўтқа 110°C иссиқ ҳолатда ишлатилади.

6. Йўл қурилишида ишлатиладиган асфальтбетонни 50°C ҳароратда мустаҳкамлигини ошириш учун қоришмага фосфогипс қуйидаги миқдорда қўшилади, оғирлик ҳисобида % да:

- нефт битуми 5,5–6,5;
- асбестит 5,0;
- фосфогипс 1,4–5,4;
- қолгани минерал тўлдиргич.

Технологияси: намланган асбеститни фосфогипс билан аралаштириб, ҳосил бўлган қоришмага 180–200°C гача қиздирилган минерал тўлдиргич қўшилади. Бир жипсли қоришма ҳолатига келганда 130–150°C гача иситилган битум билан яна обдон қориштирилади.

Намланган асбестит фосфогипс таркибидаги нордон муҳит таъсирини йўқотади. Асбеститнинг намлиги 10%, фосфогипсда эса 7% кристалланган сув бўлиши мумкин.

Муҳофазаловчи композициялар

1. Бетон ва бошқа қурилиш буюмлари, нефт маҳсулотлари сақлайдиган конструкция юзаларини изоляция қилишда қиришмайдиган ва юзага мустаҳкам ёпишадиган бўтқа композиция таркиби қуйидагича, оғирлик ҳисобида, % да:

- дивинил нитрал латекси 48–56;
- сув ўтказмайдиган кенгаювчан цемент 19–24;
- кислотга чидамли цемент 19–24;
- мустаҳкамликни бирдек оширувчи поташни сувлаги эритмаси 2–4.

Технологияси: латексга 20% поташни сувдаги эритмаси, кенгаювчан цемент кейин кислотага чидамли цемент қўшиб қориштирилади. Тайёр цемент-латекс композиция изоляция қилинадиган юзага қатлам-қатлам қилиб 10 марта суваб чиқилади. Қоришмани қуюқроқ қилиши керак бўлса, кислотага чидамли ва сув ўтказмайдиган кенгаювчан цемент ёки бўлмаса кўп қуюқали дивинилнитрал латекси 40-1-ГН қўшилади.

2. Зилзила таъсирида тебранаётган конструкциялараро чоклар, пойдевор остига амортизацияловчи қоплама қатламини асос юза билан маҳкам ёпишиши, сувга чидамли эластик проклатқа-бон қоришма таркиби қуйидагича, оғирлик ҳисобида, % да:

- портландцемент 9–10
- асидол мылонафт 9–10
- кўпик полистирол доналари 2,5–3,0.

Технологияси: актуал милонафтга бир қисм, бир қисм қилиб портландцемент қўшилади ва обдон қориштирилади, кейин кўпик полистирол қўшиб, яна бир жипсли ҳолатга келгунга қадар қориштирилади.

3. Саноат ва фуқаро қурилиш иншоотларини гидроизоляция қилишда ишлатиладиган композицияни сув ўтказмаслигини, дарзга чидамлигини ошириш, сув шимувчанлигини камайтириш керак бўлса, қоришмага уни пластиклигини оширувчи тиокол, тетраэтоксисилан ва полиэтилгидросилоксан қуйидаги миқдорда қўшилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- фурфуrolацетон мономерии 100;
- бензосульфокислота 15–25;
- тиокол 10-30 о.н;
- тетраэтоксисилан 0,5–5,0%
- полиэтилгидросилоксан 0,5–5,0.

Технологияси: фурфуrolацетон мономерига тиокол қўшиб обдон қориштирилади, кейин тетраэтоксисилан ва полиэтилгидроси-

локсан билан яна қориштириб бензосульфокислота қўшилади. Тай-ёр бир жипсли композиция қоришма 3-қатлам қилиб қалинлиги 1,5–2,0 мм ли гидроизоляция сувоқ қилинади.

4. Маълумки саноат иншоотлари қурилишида махсус полбоп ашёларга бўлган сифат кўрсаткичи ниҳоятда қониқарли бўлиши керак. Пол юзаси механик зарбларга, ишқаланишга, оғир юк машиналарга чидамли бўлиши, шунингдек зарарли моддалар билан бирга статик ва динамик кучлар таъсирида бузилмаслик каби талаблар қўйилади. Бундай полбоп ашёларнинг квалиметрик кўрсаткичлари меъёрий ҳужжатлар ва қоидалар асосида бажарилиши талаб этилади.

Бундай композицияни сув, ёғ ва зарарли эмульсиялар таъсирига чидамлилигини ва мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага кўплегирланган пўлат кукуни, полимер қўшилма силицил кислотанинг натрий тузи билан ишланган сополимери ва формальдегидлардан ташкил топган юқоридаги сифат кўрсаткичларини қониқтирувчи композитция таркиби тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- портландцемент 25–30;
- кўплегирланган пўлат кукуни 5–15;
- силицил кислотанинг натрий тузи билан ишланган сополимер ва формальдегид 0,05–0,02;
- сув 8–12;
- кремний карбонид 10–15;
- қолгани минерал тўлдиргич.

5. Юқори мустаҳкам ва чидамли бетон олиш учун уни қуйидаги таркибдаги шимдириш композициясини ишлатиш мумкин, оғирлик ҳисобида, % да:

- олтингугурт 97,0–99,8
- селен 0,2–3,0.

Технологияси: бетонни шимдириш учун, аввало олтингугурт-ни селен билан аралаштириб 180°C гача иситилади ва ундаги селен тўла эригандан кейин буюм ёки конструкцияни чўктириб шимдирилади.

6. Қурилиш буюмлари ва конструкцияларидан ишланган зарарли суюқликлар сақлайдиган иншоотларни сувга чидамлилигини ошириш керак бўлса қўшимча рух оксиди ёки хром, ёки темир оксиди қўшиб қуйидаги бўтқа композиция таркибини қўллаш мумкин, оғирлик ҳисобида, %:

- суюқ шиша 25–30;
- креонефторли натрий 4–6;

- рух, хром ёки темир оксиди 10–15;
- қолгани диобаз уни.

Технологияси: қирғичга аввало қуруқ таркибий қисм-кремнефторли натрий, диобаз уни, темир оксиди солиниб аралаштирилади. Кейин суюқ шиша қўшиб бир жипсли бўтқа бўлгунга қадар қориштирилади.

Минерал боғловчи моддалар

1. Портлацмент ва қўшилмалар асосида олинадиган бетон буюмларни мустаҳкамлигини, музлашга чидамлилиги ва сув ўтказмаслигини ошириш керак бўлса қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, қисмда:

- портлацмент 10%
- тўйинмаган полиэфир смоласи асосида олинган елим «Спрут – 9 М» 0,1–0,5.

Цементга «Спрут – 9 М» елимини қўшилса қоришмадаги сувни буғланиб кетишини камайтиради. Бу эса бетон қоришмани қулай қотишида, ҳамда иссиқ-қуруқ об-ҳаво таъсирида янги жойлашган бетон конструкцияни парвариш қилишда самараси юқоридир.

2. Фуқаро ва саноат қурилишида ишлатиладиган пардозбоп боғловчи моддалар таркибига қўшимча нафелин тошқоли, суюқ шиша ва сув қўшилади. Натижада боғловчини зарбга чидамлиги ва асос билан ёпишиши ошади.

Шунингдек, синтетик латекс ва метилсиликонат натрий ҳам қўшилади ва қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- нефелин тошқоли 16–82;
- суюқ шиша 3–7;
- синтетик латекс 4–6;
- метилсиликонат натрий 1–2;
- қолгани сув.

Технологияси: нафелин тошқолини 3700 см²/г даражага туйиб сув билан метилсиликонат натрий ва синтетик латекс қўшилади. Қоришма қуюқлашади ва яна суюқ шиша билан қориштирилади.

Нафелин тошқоли, метилсиликонат натрия ва дивинил стирол латекслар аро кимёвий реакция натижасида боғловчини физик-механик хоссаларини яхшилайди.

Натижада боғловчини мустаҳкамлиги 62,9–64,3 МПа га, бетон билан ёпишиши 34,9–36,5 МПа га, зарбга мустаҳкамлиги эса 1,88–1,93 МПа га ошади.

3. Сувоқбоп ва гишт теришда ишлатиладиган қоришмани мустаҳкамлигини ва боғловчини тежаш мақсадида қўшимча сода қуйидаги таркибда қўшилади, оғирлигига кўра, % да:

- донали домна тошқоли 10–30;
- цемент чиқинди — чанги 50–60;
- сода 5–10;
- қолгани портландцемент.

Технологияси: портландцемент клинкери, цементни электр-фильтр чанги, донали домна тошқоли ва беляник сода (NaCO_3 — 95%) юқоридаги таркибда тегирмонда туйилади. Олинган боғловчини сиқилишдаги маркаси 38 МПа га тенг.

4. Пардозбоп декоратив боғловчи ишлаб чиқаришда, унинг қотишини тезлаштириш, мустаҳкамлигини ва музлашга чидамлигини ошириш керак бўлса, қоришмага метил ишлаб чиқаришда чиқадиган гипсли чиқиндини қуйидаги таркибда тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- боксид қуйиқаси (шлами) 3–5;
- метил ишлаб чиқаришдаги гипсли чиқинди 1.5–10;
- қолгани портландцемент.

Боксит тошқолини минералогик таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- гидроаргаллит — 35–38
- гематит 21–25, вьюстит — 24–27, қолгани магнезит.

Метил ишлаб чиқариш оғирлик ҳисобида, % да: гематит 18–22, вьюстит, 2–4, гипс 65–70, қолгани портландцементнинг маркаси 400 бўлиши керак. Юқоридаги таркибни ўзаро аралаштириб боғловчи тайёрланади. Бундай боғловчини музлашга чидамлилиги 200 циклга, 28 кун қотгандан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги 41,8 МПа гача бўлиши мумкин.

5. Тошқол-ишқорли (шлакощелочны) боғловчи асосида ишланган буюм конструкцияларда тузланишни (юзада оқ тузли доғни ҳосил бўлиши бўлмаслиги) ва сувга чидамлилигини ошириш учун унга алюмин оксидли қўшилма-гидрооксид алюмин қўшилади ва қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- гидрооксид ёки карбонат ёки натрий силикати ёки калий (R_2O ҳисобида олганда) 3–10;
- алюмин гидрооксиди 3–10;
- қолгани донали электротермофосфор ёки домна тошқол.

Технологияси: ишқорли темирни бирикиши учун RON , K_2CO_3 , $\text{R}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ шунингдек, R — Na, K ва саноат чиқиндиларини, кимё саноати ташқолларини ҳам ишлатиш мумкин.

Боғловчи таркибидаги алюмин гидроксиди ишқорли гидроалюмосиликатни гидронефелин ва анальцит хиллари бетоннинг қотишини бошланғич даврида эркин ишқор билан реакция киришиб тузни ажратишини олдини олади ва сувга чидамлилигини оширади.

Боғловчи ишлаб-чиқариш учун тегирмонда донали домна ёки электртермофосфор тошқолни алюмин гидроксиди билан 3000 см²/г даражага туйиб олинади.

6. Гипс таркибида β — яримгидрат сульфат кальций, олигомер ва сув бўлганда унга қўшимча анилин, темирни ацетилацетонати, этилендиамин ҳамда ацетон қўшилса гипсли боғловчи асосида ишланган буюмларни зарбга, михланишга чидамлилиги, деформацияси каби хоссалари яхшиланади. Қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- сув 13,5—19,79;
- полидиенуретандиэпоксид олигомери 9,89—20,25;
- кагбоксил каучук 0,49—0,60;
- анилин 0,09—0,21;
- темирни ацетилацетонати 0,2—0,4;
- этилендиамин 0,49—0,72;
- ацетон 4,90—10,8;
- қолгани яримгидратли сульфат кальцийси.

Бундай гипсли боғловчидан ишланган блоклар ёки бошқа буюмлар динамик куч, зарбга мустаҳкамлиги юқори бўлади ва деформацияга чидамлилигига ошади.

7. Кул-кукуни ва гипс боғловчига аралашмасига қўшимча нодир метал аффинатли қуйиқа чиқинди — сульфат-хлорид қўшилса боғловчи моддани фаоллиги ошади ва қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- кул кукуни 88—94;
- нодир метални аффинатли қуйиқасининг чиқиндиси сульфат-хлорид (қуруқ ҳолатда) 4—8;
- қолгани табиий гипс (икки молекулали).

Технологияси: кул кукунини гипс билан биргаликда 3000—5000 см²/г бўлгунга қадар туйилади ва сульфат-хлорид чиқиндида эритилади. Керак бўлса қўшимча сув қўшиш мумкин. Қоришма тагидан чўқинди 4—8%, В/В = 0,35—0,4 (В/В — сув — боғловчи нисбати).

Қўшилмалар

1. Бетон қоришмани қотишини тезлатиш ва мустаҳкамлигини ошириш керак бўлса, унга қўшимча серноикслий натрий қўшиш мумкин ва қуйидаги таркиб тавсия этилади оғирлик ҳисобида, % да:

- углекислый натрий 35–42;
- сернокислый натрий 8–10;
- қолгани хлорли натрий.

Бетон қоришмадаги қўшимча миқдори цемент оғирлигидан 2% ни ташкил этади.

2. Газ конденсатини қайта ишлашда олинган маҳсулотни тозалашдан ҳосил бўлган чиқинди, таркибида целлюлоза бўлган суюқ қуйиқадди ташкил топган комплекс кимёвий қўшилмани сульфат-дрожжесвой бражка (СДБ) билан биргаликда бетон қоришмага қўшилса унинг мустаҳкамлигини оширишади.

Таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- сульфат-дрожжевой бражка (ачитқи, хамиртуриш) 68–82;
- таркибида целлюлоза бўлган модда 18–32.

3. Бетон қоришмани музлаш ҳароратида (+5) – (–20)°С нормал қотиши учун унга ем ачитқи олишда чиқадиган органик таркибий қисм-совунли «карамель» қўшилади. Таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- нитрат натрий 98,8–99,7;
- ем ачитқи чиқиндиси — совунли «карамель» 0,3–1,2.

Қўшилма қуйидагича тайёрланади:

аввало, совунли «карамель» 2% ли ишқор ёки 2–5% ли сода ёки поташ сувида эритилади кейин нитрит натрийни қўшиб бетон қоришма учун ишлатиладиган сувга солинади.

4. Гексозан асосида ишланган ғўза пояни ишқорли экстракти ва органик бирикмали комплекс қўшилмага қўшимча қилиб декстринни бетон қоришмага қўшилса у тез қота бошлайди. Таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- гексозан асосида ишланган ғўза пояни ишқорли экстракти 34,8–96,8;
- декстрин 3,2–65,2;

Комплекс қўшилмани тайёрлаш учун декстринни ғўзапоя ишқорли экстракти билан аралаштириб ёки бетон қоришма тайёрлаётганда қўшилмани сувда эритиб ишлатилади.

5. Бетон буюмлари ва конструкцияларини тайёрлашда ишлатиладиган қоришмани майин бўлиши ва мустаҳкамлигини ошириш керак бўлса унга бензолсульфо кислотани натрий тузи ва сульфат натрий қўшилади. Комплекс қўшилмани таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- роданий ва тиосульфат натрий- коксгаз завод чиқиндиси

- техникабоп лигносульфанат 12–15
- бензосульфоокислотани натрий тузи 4–7
- натрий сульфати 4,4–65.

Комплекс қўшилмага коксгаз завод чиқиндисини қўшиб аралаштирилади ва қуйидаги таркибда тайёрланади, оғирлик ҳисобида, % да:

- натрий тиосульфани 8–13
- натрий роданити 16,5–19,5
- натрий сульфати 1,8–8,8
- қолгани сув.

Ушбу таркибни техникабоп лигносульфонат, бензосульфоокислотани натрий тузи ва натрий сульфат билан 3–4 соат 50–60°C ҳароратда бир жипсли эритма бўлгунга қадар аралаштирилади.

Тайёр комплекс қўшилма бетон қоришмаси учун ишлатиладиган сув билан цемент оғирлигига кўра 0,5–1,5% миқдорда қўшиб ишлатилади.

6. Тошқолблок бетон ва қурилиш қоришмалари учун ишлатиладиган оҳак-тошқол, намлиги 60–65% ли қизил боксид қуюқаси (шлами) ва сульфат кислотаси каби қўшилмаларга қўшимча сульфат кислота компоненти ўрнига этерификацияланган трихлорсилан чиқиндиси қуйидаги таркибда ишлатилади, жами (100%) ҳисобида, % да;

- этерификацияланган трихлорсилан чиқиндиси 1,4–9,1
- намлиги 60–65% ли қизил боксид қуюқаси 90,9–92,6.

Ушбу қўшилма ишлатилганда бетон қоришмани мустақамлигини кўтарилиши 1,5 баровар тез бўлади ва тошқол блокларни буг камерасида қотиришга ҳожат қолмайди, ҳамда сульфат кислота чиқиндиларини зарарсизлантириш ва ундан фойдаланиш имкони туғилади.

7. Бетон қоришма учун самарали қўшилма олишда ишлатилаётган таркибга, 3000–3500 см²/г даражагача туйилган силикат- ва борогипсга қўшимча стеарат қўрғошин қўшилса тўйинган суперфосфатга чидамлилиги ва бетонни сув ўтказмаслиги ошади.

Таркиби, оғирлик ҳисобида, % да:

- силикат-глыбы (хом шиша тоши), 3000–3500 см²/г гача туйилгани 19–87;
- борогипс 9–78;
- асосий стеарат қўрғошин 2–9.

Қўшилма олиш учун юқоридаги таркибни оддий усулда аралаштирилади ва бетон қоришмага цемент оғирлигига кўра 3–10% қўшилади. Қўшилмана цемент клинкерини туйиш жараёнида ҳам қўшиш мумкин.

8. Гипсли қоришмани қотишини секинлаштириш мақсадида гальван ишлаб чиқаришдаги оқова сув чўкиндиси ишлатилади ва қўшимча қилиб сульфат-дрожжевой бражка (СДБ) қўшилса гипсли буюмни мустаҳкамлигини камайтирмай секин қотади, оғирлик ҳисобида, % да:

- Гальван ишлаб чиқаришдаги оқова сув чўкиндиси 25—55
- Сульфит-дрожжевая бража 45—15

Таркибидаги иккита молда кўрсатилган миқдорда ўзаро 3—5 минут давомида аралаштирилади. Қўшилмадаги гальван куюқаси гипсни қотишини бошланиши ва охирини 27—34 минутга қалар узайтиради.

Бунда гипс тошини физик-механик хоссалари ўзгармайди.

9. Сульфат тузлари билан зарарланган муҳитда ишлатиладиган темир бетон конструкциялардаги арматурани зангламаслигини таъминлашда ишлатиладиган аммоний железосерноокислый ва тўйинган минерал кислотанинг натрий тузидан ташқари қўшимча этиленгликоль қўшилади ва қуйидаги таркиб тавсия этилади, оғирлик ҳисобида, % да:

- аммоний железо серноокислый 30—40;
- натрий сульфати 54—60;
- этиленгликоль 6—10.

Бундай комплекс қўшилма бетон қоришмага цемент оғирлигига кўра 2—3% миқдорда қўшилади.



«Тошкент» меҳмонхонаси.

МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАРДАН ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ИСТИҚБОЛИ ВА ИМКОНИЯТЛАРИ

**Э.М. Акрамов,
«Ўзқурилишматериаллари» АК бошқарув
раиси, техника фанлари номзоди**

Ҳозирги кунда мамлакатимиз бўйлаб янги саноат объеклари, турар-жой бинолари, мактаблар, тиббиёт муассасалари ва бошқа ижтимоий-маиший объекتلари қуриш, мавжудларини эса қайта таъмирлаш ишлари кенг кўламда олиб борилмоқда. Ушбу ишларнинг самарадорлиги объектларнинг сифатли қурилиш материаллари билан доимий равишда таъминланиб боришига боғлиқдир.

Бугунги кунда Республикаимизнинг ички қурилиш бозори асосий қурилиш ашёлари билан мунтазам равишда таъминланиб бормоқда. Бундан ташқари, қурилиш материаллари катта ҳажмларда четга экспорт қилинмоқда.

Маълумки, мамлакатимиз иқтисодиётининг ривожига ҳамда жамият турмуш тарзининг яхшиланишида қурилиш соҳаси алоҳида ўрин эгаллайди.

Иқтисодиётнинг ўсиш суратларидан келиб чиққан ҳолда ички ялпи маҳсулотнинг 10–15 % ни ташкил этувчи қурилиш соҳаси стратегик аҳамиятта эга бўлган тармоқларнинг ривожланишига қурилиш ишларини амалга ошириш, уларнинг таркибий бўлинмаларини яратиш ва улар томонидан кўрсатиладиган хизматлардан фойдаланиш орқали сезиларли даражада таъсир кўрсатиб боради: энергетика, металлургия, машинасозлик, кимё саноати, темирйул ва автомобил орқали юк ташиш ва ҳоказо.

Аҳоли даромадларининг кўпайиб бориши туфайли сўнгги даврда яқка тартибдаги қурилиш ишлари кенг ривож топди, бунинг натижасида эса қурилиш ашёларига ҳам юқори талаб ва эҳтиёж туғилди.

2005–2010-йиллар давомида қурилиш ашёлари саноатига жалб қилинган инвестицияларнинг ўсиш сурати 155 % ни ташкил этди. ҚМС ни ривожлантиришга жалб қилинган инвестициялар ҳажми 13,2 баробарга ўсди.

Истеъмол бозорини замонавий қурилиш ашёлари билан бойитиш ва унга бўлган эҳтиёжни қондириш мақсадида Республика Ҳукумати тармоқни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Тармоқни ривожлантиришда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2005-йил 24-мартдаги ПФ-3586-сонли «Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ва қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш тўғрисида»ги Фармонининг муҳим аҳамият касб этганлигини алоҳида таъкидлаш лозим. Ушбу Фармонда қурилиш материалларини ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш, уларнинг турларини кўпайтириш, янги замонавий технологияларни ўзлаштириш ва тадбиқ этиш, қурилиш материалларини ишлаб чиқарувчи қувватларни Республика ҳудудларида оқилона жойлаштириш кўзда тутилган эди. 2005–2010-йилларда амалга оширилиши режалаштирилган жами 120 та лойиҳанинг барчаси амалга ошириб бўлинди.

Гипскартон, қуруқ қурилиш қоришмалари, совуқ ва иссиқ сув таъминоти учун полипропиленли қувурлар, кўпикбетон, акрилли санитария-техника буюмлари, вермикулит, кўпловчи тошлар, деворбоп ва томёпқич материаллар, лок-буёқ маҳсулотлари ва бошқаларни ишлаб чиқарувчи корхоналар ишга туширилди.

Жойларда қурилиш материалларини ишлаб чиқарувчи янги корхоналарни барпо этиш орқали қишлоқ аҳолисининг турмуш тарзини яхшилашга ва уларни арзон нархларда сифатли қурилиш материаллари билан таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республика Ҳукумати томонидан қабул қилинган «Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йили» Давлат Дастурида (Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 26 январдаги ПҚ-1046-сонли Қарори) 38 та лойиҳани амалга ошириш кўзда тутилган эди:

- оҳақ, гипс ва цемент ишлаб чиқарувчи 6 та қувватни ишга тушириш;

- умумий қуввати йилига 81,1 млн. дона бўлган 15 та гишт ишлаб чиқарувчи корхона ишга тушириш;

- томёпқич ашёларни ишлаб чиқарувчи 6 та қувватни ишга тушириш;

- замонавий безак ашёларни (гипскартон, қуруқ, қоришмалар, бўр, пластик ашёлар, вермикулит, дераза ва эшик блоклари, шиша-пакетлар) ишлаб чиқарувчи янги қувватларни ишга тушириш;

- 6 та конни тиклаш ва реконструкция қилиш.

Юқорида санаб ўтилган барча лойиҳалар амалга ошириб бўлинди.

Дастур ижроси натижасида жами 1703 та янги иш ўрни яратилди:

- янги қувватларни яратиш ҳисобига 1572 та иш ўрни;

- аҳоли зич жойлашган қишлоқ пунктларида фирма дўконлари ва уларнинг филиалларини очиш ҳисобига 131 та иш ўрни.

Аҳоли даромадларининг кўпайиб бориши, турмуш тарзини яхшилашга бўлган эҳтиёжнинг ортиши натижасида қурилиш ашё-

ларига, биринчи навбатда, сифатли пишган гиштга бўлган талаб ва эҳтиёж кундан кунга ортиб бормоқда.

2007—2008-йилларда умумий қуввати йилига 611,1 млн. дона бўлган 105 та гишт заводи қурилди.

Бироқ Республикада фаолият юритаётган қувватлар бутунги кунда бозор талабини етарлича қондира олмаётгани ва улардаги нархлар ҳам анча юқори.

Ички бозорни деворбоп ашёлар билан янада бойитиш, айниқса қишлоқ жойларда турар-жой биноларини қуриш билан шуғулланаётган аҳолининг қурилиш ашёларига бўлган эҳтиёжини қондириш, шунингдек, янги корхоналарни барпо этиш ва амалдагиларини модернизация қилиш, тайёр маҳсулот нархининг ва сарф-харажатларнинг камайишини таъминлайдиган замонавий энергияни тежовчи технологияларни тадбиқ этиш ҳисобига сифатли деворбоп материалларни ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009-йил 19 июндаги ПҚ-1134-сонли «Деворбоп материаллар ишлаб чиқаришни кўпайтиришни рағбатлантириш ва сифатини яхшилаш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори қабул қилинди.

Мазкур Қарорга асосан 2009-йилда Республика ҳудудларида гишт ишлаб чиқаришга мўлжалланган умумий қуввати 333,1 млн. дона бўлган 68 та янги инвестиция лойиҳаси, 2010-йилда эса умумий қуввати йилига 355,9 млн. дона бўлган 68 та янги инвестиция лойиҳаси амалга оширилди.

2011-йил 1-январ ҳолатига кўра Республикада умумий қуввати йилига 2,443 млрд. дона бўлган жами 768 та пишган гишт ишлаб чиқарувчи корхона фаолият кўрсатаётган бўлиб, шулардан 675 таси газдан, 93 таси эса кўмирдан фойдаланган ҳолда ишлайди (1-жадвал).

Бироқ, ҳозирда Республикада пишган гиштга бўлган эҳтиёж қондирилмаётган ҳудудлар ҳам мавжуддир. Масалан, Сирдарё вилоятида атиги 5 та корхона фаолият кўрсатаётган бўлиб, улар томонидан 2010-йилда 15,0 млн. дона гишт ишлаб чиқарилган, холос (қувватлардан 41 % га фойдаланилди).

Республиканинг айрим вилоятларида пишган гиштнинг нархи анча юқори бўлиб, 2010-йилда гиштнинг ўртача нархи Сирдарё вилоятида 140 сўми, Фарғона вилоятида 136 сўми, Самарқанд ва Сурхондарё вилоятларида 125 сўми ташкил этди.

Юқоридаги вилоятларда пишган гиштни ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш, энергияни тежовчи мини-технологиялардан фойдаланган ҳолда пишган гишт ишлаб чиқарувчи янги қувватларни барпо этишга алоҳида эътибор қаратиш ва бу борада ишларни жадал равишда амалга ошириш лозимдир.

Қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш мақсадида, «Ўзқурилишматериаллари» АК томонидан амалга оширилаётган тармоқ дастурларидан ташқари (Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007-йил 1 июндаги ГТК-646-сонли «2007–2011-йилларда қурилиш материаллари саноати корхоналарини модернизация қилиш, техникавий ва технологик қайта жиҳозлаш дастури тўғрисида»ги, 2010-йил 15-декабрдаги ПХ-1442-сонли «2011–2015-йилларда Республика саноатини ривожлантиришдаги устуворликлар тўғрисида» ги, 2010-йил 29-декабрдаги ГТК-1455-сонли «Республиканинг 2011-йилга мўлжалланган Инвестиция дастури тўғрисида»ги Қарорлари), Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри бўйича 2010–2012-йилларга мўлжалланган ҳудудий дастурлар ишлаб чиқилди.

Ҳудудий дастурлар 436 та инвестиция лойиҳасини ўз ичига олган бўлиб, бунда 951,4 млрд. сўм, яъни 404,4 млн. АҚШ доллари миқдоридagi маблағларни сарфлаш кўзда тутилмоқда (2-жадвал).

Мазкур лойиҳаларни амалга ошириш учун Республика зарурий минерал хом ашё базасига эгадир.

Ҳозирги вақтгача Ўзбекистонда жами 570 дан ортиқ конлар ўрганилган. Жумладан, 35 та — цемент хом ашёси, 205 та — ғишт хом ашёси 15 та — керамзит хом ашёси, 89 та — қумли-гравийли материаллар, 52 та — қурилиш тошлари, 25 та — оҳак, 28 та — бстон ва силикатли буюмлар, 21 та — гипс ва ганч, 4 таси — минерал буёқлар, 7 таси — ойна хом ашёси, 90 таси — табиий қопловчи тошлар учун ўрганилган.

Ўрганилган конлардан 297 таси саноат ишлари учун ўзлаштирилган бўлиб, улардан 114 таси «Ўзқурилишматериаллари» АК балансидадир.

**Ўзбекистон Республикасида мавжуд гишт чиқарувчи
корхонлар ҳолатининг таҳлили**

1-жадвал

	Вилоятлар номи	Гишт ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг сони		Жами ийлик қуввати	2010 йилдаги натуралаги ишлаб чиқариш ҳажми (млн, дона)	Ишлаб чиқариш ҳажми (млн, сўм)	Гиштининг ўртача нархи
		Жами	Шу жумладан, 2010 йилда янги ишга туширилганлари				
			сони	қуввати			
	Республика бўйича жами	768	68	355,9	2443,8	1421	110
1	Қорақалпоғистон Республикаси	30	2	27	109	32	102
2	Андижон вилояти	80	4	26,4	265	183	105
3	Бухоро вилояти	139	5	29	160	70	96
4	Жиззах вилояти	25	6	26,2	73,3	78,9	100
5	Қашқадарё вилояти	59	8	27,1	253	185	105
6	Навоий вилояти	24	5	24,5	134,5	69,7	110
7	Наманган вилояти	34	12	43,5	161	78	105
8	Самарқанд вилояти	48	2	27,5	268	150	125
9	Сурхондарё вилояти	32	4	27,5	187	70	125
10	Сирдарё вилояти	5	2	6	36	15,2	140
11	Тошкент вилояти	152	11	52	406	397	110
12	Фарғона вилояти	72	3	28,7	182	52	136
13	Хоразм вилояти	64	4	10,5	155	75	93

Ўзбекистон Республикасининг ҳудудий дастурлари тўғрисида
МАЪЛУМОТ

№	Ҳудудлар номи	Қайси давр учун й.й	Ҳужжат санаси ва рақами	Лойиҳаларнинг умумий сони	ш.ж. 2010 й.	Сарфланган маблағлар (млн. сўм)	ш.ж. жалб қилинган ҳорижий инвестиция ва кредитлар (минг АҚШ дол)
1	Қорақалпоғистон Республикаси	2010-2012	21.01.2010й. № 02-25-12	74	49	29 483,0	
2	Андижон вилояти	2010-2011	08.02.2010й. № 02-17-119	28	22	17 102,5	7 000
3	Бухоро вилояти	2010-2011	25.03.2010й. № 03-34-20	14	13	4 269,0	300
4	Жиззах вилояти	2010-2011	29.12.2009й. № 02-25-41	12	9	8 682,0	4 500
5	Қашқадарё вилояти	2010-2012	22.02.2010й. № 02-16-27	83	63	14 542,7	2 170,9
6	Навоий вилояти	2010-2012	04.02.2010й. № 02-25-11	16	5	1 671,7	
7	Наманган вилояти	2010	20.11.2009й. № 02-1-122	15	15	3 695,0	
8	Самарқанд вилояти	2010-2011	11.01.2010й. № 02-17-119	50	44	44 102,0	13 320,0
9	Сурхондарё вилояти	2010-2012	12.10.2009й. № 02-28-139	18	13	477 117,3	304 492,0
10	Сирдарё вилояти	2010-2012	03.11.2009й. №02-25-149	22	18	50 839,0	16 129,0
11	Тошкент вилояти	2010-2012	24.02.2010й. №02-19-28	22	18	232 730,0	51 900,0
12	Фарғона вилояти	2009-2010	02.10.2009й. №02-25-138	16	9	2 948,9	
13	Хоразм вилояти	2010-2011	21.01.2010й. №02-25-13	50	49	7 962,2	100,0
14	Тошкент шаҳри	2010-2011	24.02.2010й. №02-19-29	16	8	56 257,2	4 475,4
				436	335	951 402,5	404 387,3

Умуман олганда, Ўзбекистоннинг қурилиш индустрияси узоқ муддатга ўрганилган конлар билан таъминланган.

Экологик жиҳатдан тоза, чидамли, самарали ва энергияни тежайдиган қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш қувватларини барпо этиш бўйича жаҳон амалиётига амал қилган ҳолда, компания томонидан ушбу материалларни ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Сўнгги йилларда 30 дан ортиқ турдаги қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш ўзлаштирилди. Хусусан,

1.	Қуруқ аралашмалар	«Билдинг технолоджи» ҚК, «Гизамикс» ҚК, «Импульс-С» ҚК;
2.	Гняскартон	«Бухорогипс» ХК ОАЖ, «Classik board» ҚК, СП «Фарло-Фен» ҚК;
3.	ДСП плиталари	«Меридиан Осиё» МЧЖ, «Файз Имал Систем» — лойиҳа;
4.	Девор ва шифтлар учун пластик панеллар	«Декоримекс» ҚК, «Osiyo Batareya» ҚК, «Евро Азия Пласт» ҚК;
5.	«Алюкобонд» алюминий-пластикли композитли панеллар	«Алюбонд Ройсон Билдинг Технолоджи» ШК, «And-Polic» ҚК, «Alumax» ҚК, «Дизайн» ҚК, Шуртан ГХК;
6.	Шиппакетлар	«Техноинвест» ХК;
7.	Пластикли эшик ва ромлар	«АКФА» ҚК, «Alutex» ҚК, «Building Industrial Group» ҚК;
8.	Алюминийли радиаторлар	«Декоримекс» ҚК, «Technology De Lavenir» МЧЖ;
9.	Полимерлар асосидаги санитария-техника буюмлари (ванналар, раковина-лар, душ поддонлари, унитазлар, умивалниклар).	«Puls-Bah» ҚК, «Uzpolymer Baths Group» ҚК;
10.	Керамик фриз	«Декол-Сервис» ХИЧФ;
11.	Сайдинг панеллар, дераза блоклари ва тоқчалари	Building Industrial Group» ҚК, «Intend Biznes Plyus» МЧЖ, «Дойче кабель АГ» Х;
12.	Ламиниятланган паркет	«Файз Хомар ГУС» ҚК, «Темур-Чин» ҚК, «Мебель» ҚК;
13.	Керамик санитария-техника буюмлари	«Ал-Шок» МЧЖ;
14.	Совуқ ва иссиқ сув таъминоти учун ПВХ дан ишланган полимерли қувур ва фитинглар	«Ўзбесливичи колор» МЧЖ, «Джанпласт» ҚК;
15.	Керамик черепица	«Азия пайнтс керамик» ҚК,, «Муратбек» ХК;

16.	Тобланган ойна	«Кварц» ОАЖ;
17.	Гидроизоляцияли томенкич ашёлар	«Алее Полиизол» ҚК;
18.	Металл черепица ва ҳоказолар. «	Desk-Invest» ҚК, «Metall Invest» МЧЖ, «Tezintom» ҚК

«Ўзқурилишматериаллари» АК томонидан янги турдаги қури-лиш материалларини ишлаб чиқаришни ўзлаштириш борасида аниқ чора-тадбирлар амалга оширилмоқда.

Фасадларни безаклаш учун алюминий-пластикли композитли панеллар. Маҳсулотни ишлаб чиқариш 6 та корхона томонидан ўзлаштирилган: «And-Polic» ҚК, «Akfa» ҚК, «Алюбонд Ройсон Билдинг Технолоджиз» ШК, «Alumax industries» ХК МЧЖ, «Ди-зайн» ҚК, Шуртан ГХК (умумий қуввати йилига 3,5 млн. кв.м).

«Алкопон» маҳсулоти автобуслар («Isuzu») ва темирйўл ва-гонларини ички тарафдан безашда ҳам ишлатилади.

Рангли шифер. «Темур-Чин» ҚК томонидан ишлаб чиқари-лади (қуввати йилига 720,0 минг дона).

Ламинат ва МДФдан ишланган пол қопламалари. «Темур-Чин» ҚК (қуввати йилига 180,0 минг кв.м), «Файз Хомар ГУС» ҚК, «Мебел» ҚК ва бошқа корхоналар томонидан ишлаб чиқарилади.

Линолеум. Маҳсулотни ишлаб чиқариш «Santa product» МЧЖ (қуввати йилига 600 минг кв.м) ва «Фарғона сунъий тери заво-ди» ОАЖ (қуввати йилига 600 минг кв.м) томонидан ўзлашти-рилган.

«Sanfa product» МЧЖ томонидан рубероиднинг ўрнини бо-сувчи гидроизоляцияли ашё, майда мрамар тошлари ва поли-мерли сақичдан ишланган полимерли ванналар ҳам ишлаб чиқа-рилади.

Поликарбонатдан ишланган панеллар (Лексан). Лойиҳа «ТошҚМК» ОАЖ томонидан амалга оширилмоқда (қуввати йилига 600,0 минг кв.м).

Керамик плитка. Лойиҳа «ТошҚМК» ОАЖ томонидан амалга оширилмоқда (қуввати йилига 1,5 млн. кв.м).

Сирдарё вилоятидаги «Peng-Sheng» ҚК да йилига 4,0 млн. кв.м миқдорида керамик плиткаларни ишлаб чиқариш йўлга қуй-илди.

Инвестиция дастурининг Манзилий қисмига асосан Фарғо-на шаҳридаги «Modema Ceramic Industries» ҚКда хрижий инве-стициялар ва кредитлар ҳисобига йилига 1 млн. кв.м керамик плит-калар ишлаб чиқарувчи қувватни ишга тушириш лойиҳаси амалга оширилмоқда.

Шунингдек, Самарқанд вилоятидаги «PRIME CERAMICS» МЧЖ да йилига 2,75 млн. кв.м керамик плиткалар ишлаб чиқарув-

чи қувватни ишга тушириш лойиҳаси ишлаб чиқилмоқда (ишга тушириш муддати — 2012-йил).

Санфаянс. Лойиҳани амалга ошириш бўйича Жанубий Корея компаниялари билан музокаралар олиб борилмоқда. Лойиҳа 2011-йилга мўлжалланган Инвестиция дастурига киририлган.

Куруқ аралашмалар. Сўнгги йилларда анъанавий қурилиш қоришмалари (цементли-қумли, оҳакли, гипсли) ўрнига куруқ, қурилиш аралашмалари кенг қўлланила бошлади.

Куруқ қурилиш аралашмалари турли хил объектларни қуришда кенг қўлланилмоқда. Улар юқори сифат, самарадорлик ва чидамлилиқни таъминлабгина қолмай, нисбатан камроқ ашёлар ишлатилиши сабабли катта миқдордаги сарф-харажатларни талаб этмайди.

Республикада 40 дан ортиқ куруқ қурилиш қоришмаларини ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолият юритмоқда («Билдинг технолоджиз» ҚҚ, «New live builds» МЧЖ, «Megamix», «East Color», «Grayzit», «ABS Saten», «Қорасарой» ва ҳоказо). Шунингдек, вермикулит асосида куруқ қоришмаларни («иссиқ» аралашмалар) ишлаб чиқариш ҳам ўзлаштирилган.

Куруқ қурилиш аралашмаларини ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш технологик жиҳатдан қулай бўлиб, катта ҳажмдаги маблагларни талаб этмайди.

Сўнгги 5 йил мобайнида куруқ қурилиш аралашмаларини ишлаб чиқариш ҳажми йилига 3,0 минг тоннадан 185,5 минг тоннагача оширилди (60 баробардан кўпроқ).

Куруқ қурилиш аралашмаларини ишлаб чиқарувчи кўпгина корхоналар Тошкент шаҳрида қурилган (жами 42 та корхонадан 24 таси).

Ҳозирда Сирдарё, Андижон, Бухоро, Фарғона ва Хоразм вилоятларида куруқ қурилиш қоришмаларини ишлаб чиқарувчи қувватларни ишга тушириш мақсадга мувофиқдир.

ГКЛ (гипскартон листлари)

Сўнгги даврда объектлар қурилишида «намлик» усулидан ГКЛ ни қўллаган ҳолда «куруқ» усулга ўтиш ҳоллари кузатилмоқда.

Бунда қурилиш ашёларининг сифати яхшиланиб, қурилиш нисбатан тезроқ якунланади ва иқтисодий жиҳатдан самарадорликка эришилади.

Ҳозирги кунда республикада ишлаб чиқариладиган 1 кв.м ГКЛ нинг нархи 2,5—2,8 минг сўмни ташкил этмоқда.

2007—2008-йилларда умумий қуввати йилига 35,0 млн. кв.м дан ортиқ бўлган гипскартон листларини ишлаб чиқарувчи 15 та корхона ишга туширилди. «Кнауф Гипс Бухоро» ХК томонидан йилига 20,0 млн. кв.м ГКЛ ни ишлаб чиқарувчи корхона қурилмоқда.

ГКЛ ни ишлаб чиқарувчи корхоналар Тошкент шаҳрида (7 та), Тошкент вилоятида (4 та), Андижон вилоятида (2 та), Навоий вилоятида (1 та), Самарқанд вилоятида (1 та) фаолият кўрсатмоқда.

ГКЛ ни қўллаш иқтисодий тежамкорлик ва самарадорликка олиб келишини ҳамда ушбу маҳсулотни ишлаб чиқариш технологиясининг қулайлигини инobatга олган ҳолда, бошқа вилоятларда ҳам ГКЛ ни ишлаб чиқарувчи қувватларни ишга тушириш мақсадга мувофиқдир. Чунки ҳозирги кунда Республикада 151049,2 млн. тн ҳажмида тасдиқланган заҳираларга эга бўлган жами 21 та гипс конлари мавжуддир.

Ойна ва шиша маҳсулотлари. «Ўзқурилишматериаллари» АК томонидан Навоий ҳамда Тошкент вилоятларида йилига 100,0 минг тонна ойна ва шиша маҳсулотларини ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш масаласи кўриб чиқилди.

Инвестицияларни жалб қилиш мақсадида инвестиция таклифлари ва лойиҳа паспортлари Ўзбекистон Республикаси ТИАИСВ ва Иқтисодийёт вазирлигига тақдим этилди ҳамда компания сайтида жойлаштирилди.

«Ўзқурилишматериаллари» АК томонидан «Qinhuanghao Yaohua Design & Research Institute» Хитой компанияси билан биргаликда тўғридан-тўғри хорижий инвестициялар ҳисобига суткасига 600 тонна ойна ва шиша маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхонани қуриш юзасидан келишув имзоланди.

Ҳозирги кунда инновация ғоялари, технологиялари ва лойиҳалари Республика ярмаркаларида иштирок этиш ҳамда Республика олимларининг ишланмаларини бевосита ишлаб чиқаришга тадбиқ, этиш ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Амалда фаолият кўрсатаётган корхоналарда цемент ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтиришда, ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишда ва энергия тежамкорлигини таъминлашда Республика олимларининг ишланмаларини портландцемент ишлаб чиқариш технологиясига тадбиқ, этиш муҳим ўрин эгаллади.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Умумий ва ноорганик кимё институти қошидаги «СТРОМ» Илмий-тадқиқот ва тажриба маркази олимлари томонидан олиб борилган тадқиқот ишлари натижасида, цемент ишлаб чиқаришда аъъанавий қўлланилувчи таркибида темир моддаси бўлган ва силикатли компонентлар ўрнига ноанъанавий, маҳаллий ва анча қулай ҳисобланган, вулқоннинг кўчиши оқибатида ҳосил бўлган тоғ жинсларини қўллаш мумкинлиги аниқланди.

Мазкур технология «Куvasойцемент» ва «Қизилқумцемент» ОАЖ ларда маҳсулотни «намлик» ва «қуруқ» усулда ишлаб чиқариш орқали тажрибадан утказилди ва тадбиқ этилди.

Клинкер ишлаб чиқаришда янгича ноанъанавий хомашё компонентининг алюминий-силикатли ва таркибида темир моддаси бўлган компонент сифатида қўлланилиши анча самарали ҳамда технологик ва иқтисодий жиҳатдан қулай эканлигини кўрсатди.

Олимлар томонидан ишлаб чиқилган мазкур технологияни қўллаш натижасида «Қувасойцемент» ва «Қизилқумцемент» ОАЖ ларда сезиларли даражада ижобий ўзгаришлар кузатилди:

— ҳар йили цемент ишлаб чиқариш ҳажми 310,0 минг тоннага кўпаяди;

— энергия ресурсларининг сарфи сезиларли даражада кама-яди, ҳар йили 2 % гача ёки 13 300,0 минг куб.м газ тежалади;

— ҳар йили таркибида темир моддаси бўлган компонентлар-ни импорт орқали харид қилиш 2,9 млн. АҚШ долларига камаяди. Умумий иқтисодий самарадорлик ҳар йили 25,3 млрд. сўмни таш-кил этади (16,0 млн. АҚШ долларида ортиқ).

Ҳозирги вақтда «Оҳангаронцемент» ва «Бекободцемент» ОАЖ ларда ҳам юқорида кўрсатилган инновация ишланмаларини тад-биқ этиш кузда тутилмоқда.

2011-йил 1-январ ҳолатига кўра Республикада жами 3000 дан ортиқ қурилиш материалларини ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолият кўрсатмоқда (3-жадвал). Шулардан:

пишган гишт ишлаб чиқарувчи корхоналар — 768 та (қуввати йилига 2443,8 млн.дона); Оҳак ишлаб чиқарувчи корхоналар — 102 та;

ром ва эшиклар ишлаб чиқарувчи корхоналар — 302 та; нору-да материаллари (қум, шағал) ишлаб чиқарувчи корхоналар — 233 та;

Қопловчи материаллар (мармар, гранит) ишлаб чиқарувчи кор-хоналар — 321 та; Қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқарув-чи корхоналар — 42 та (қуввати йилига 185,5 минг тн); Гипскар-тон листлари ишлаб чиқарувчи корхоналар — 15 та (қуввати йи-лига 38,5 млн.кв.м); Асбестли-цементли листлар ишлаб чиқарув-чи корхоналар — 39 та (қуввати йилига 60,1 млн. дона); Керамик плиткалар ишлаб чиқарувчи корхоналар — 4 та (қуввати йилига 5,35 млн.кв.м);

Алюминий-пластикли композитли панеллар ишлаб чиқарувчи корхоналар — 4 та;

Сэндвич-панеллар ишлаб чиқарувчи корхоналар — 10 та; Шифт ва деворлар учун пластик панеллар ишлаб чиқарувчи корхоналар — 4 та;

Лок-буёқ материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналар — 42 та;

Темирбетон буюмлари ишлаб чиқарувчи корхоналар — 134 та ва ҳоказо.

№	Худудлар номи	Қурилиш ашёларини ишлаб чиқарувчи корхоналар												
		Жами						Шу жумладан						
			Девор- боп матлар	Оҳак	Ром ва эпик лар	Норуда мат- лари	Қоплов чи мат- лар	Қуруқ қоринм- а	ГКЛ	Бўёқ- лар	ТББ (ЖБИ)	Ке- рам. плитка	Совд- ачи па- неллар	Бош- қалар
1	Қорақалпоғистон Республикаси	129	30	10	13	13		2			14			47
2	Андижон вилояти	123	80	2	3	4		1	2	1	6			24
3	Бухоро вилояти	287	139	4	65	13	5	1						59
4	Жиззах вилояти	122	25	23	5	8	3	1						57
5	Қашқадарё вилояти	199	59	25	8	25	4	4			22			52
6	Навоний вилояти	470	24	22	31	14	254	2	1					122
7	Наманган вилояти	134	34	2	19	10	1	1			8		1	58
8	Самарқанд вилояти	340	48	3	48	29	36	1	1	2	26		1	145
9	Сурхондарё вилояти	61	32		2	5		1			3			18
10	Сирдарё вилояти	30	5		7	7								10
11	Тошкент вилояти	406	152	3	49	75	14	2	4		26			81
12	Фарғона вилояти	128	72	4		1		1			6		1	33
13	Хоразм вилояти	264	64	4	5	1		1			6			183
14	Тошкент шаҳри	331	4		47	28	4	24	7	32	17	172	8	158
		3024	768	102	302	233	321	42	15	45	134	4	11	1047

**Цемент ишлаб чиқариш динамикаси ва 2008–2010
йиллардаги ўртача баҳоси**

		2008 г	2009 г	2010 г	2011 г	2008 йилга нисбатан 2010 йилда ўсиши, %
	Республикада ишлаб чиқаришнинг жами ҳажми, минг тонна	6647	6853	6860		103,2
	«Ўзқурматериаллар» АК да ишлаб чиқариш, минг тонна	6513,5	6656,3	6790,4	6960	104,3
	жумладан					
	ОАО «Қизилқумцемент»	3048,9	3145,1	3155,5	3160	103,5
	ОАО «Қувасайцемент»	810,2	843,6	1056,0	1060	130,3
	ОАО «Аҳонгаронцемент»	1839	1774,2	1697,6	1736	92,3
	ОАО «Бекабодцемент»	815,4	893,4	881,3	1004	108,1
	Йилдаги ўртача баҳо, сўм/т (тўқма)	123245	117632	167818		136,2
	жумладан					
	ОАО «Қизилқумцемент»	117535	109717	129703		110,4
	ОАО «Қувасайцемент»	129505	129829	168216		129,9
	ОАО «Аҳонгаронцемент»	127067	122854	146808		115,5
	ОАО «Бекабодцемент»	129484	123569	143322		110,7

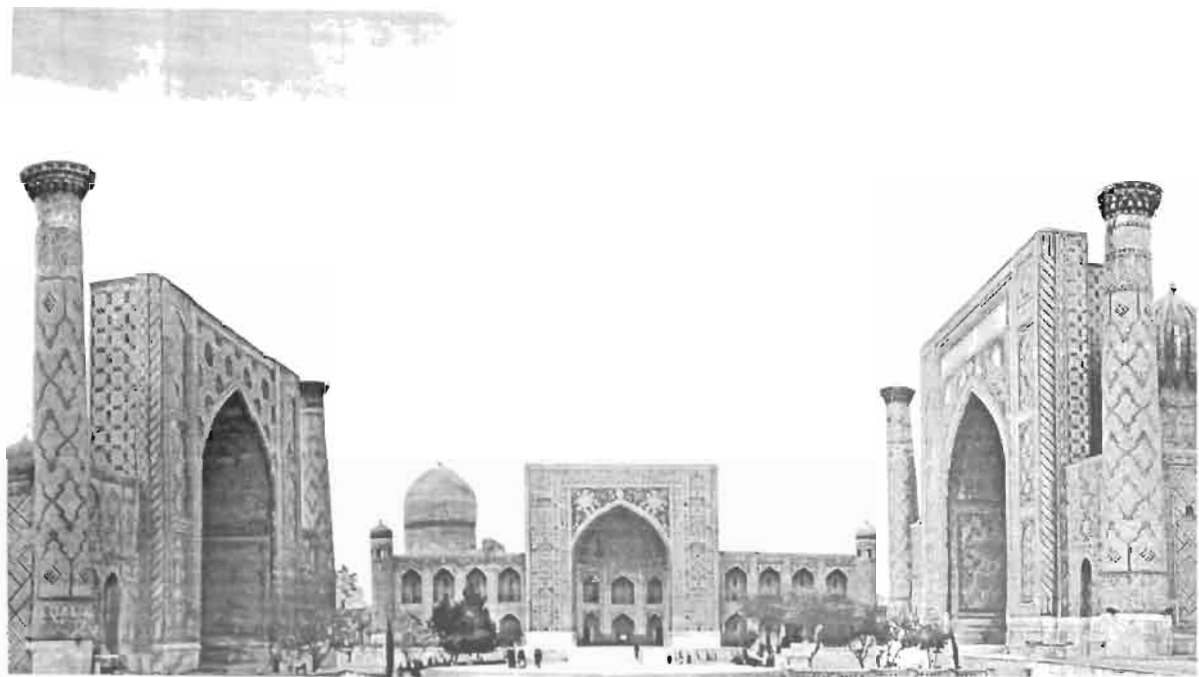
**2008–2010 йилларда МДХ ларда цемент ишлаб
чиқариш динамикаси**

№	Давлатлар	Цемент, минг тонна			2008 йилга нисбатан 2010 йилда ўсиши, %
		2008	2009	2010	
1	Россия	53581	44266	50200	93,69
2	Ўзбекистон	6647	6853	6860,4	103,21
3	Тожикистон			260	
4	Қозоғистон		4062	4749	116,91
5	Озарбайжон	1200	1220	1250	104,17
6	Эстония	1040	326,2	382	36,73
7	Литва	1063	578,8	833	78,36
8	Белорусия	4228	4356	4232	100,09

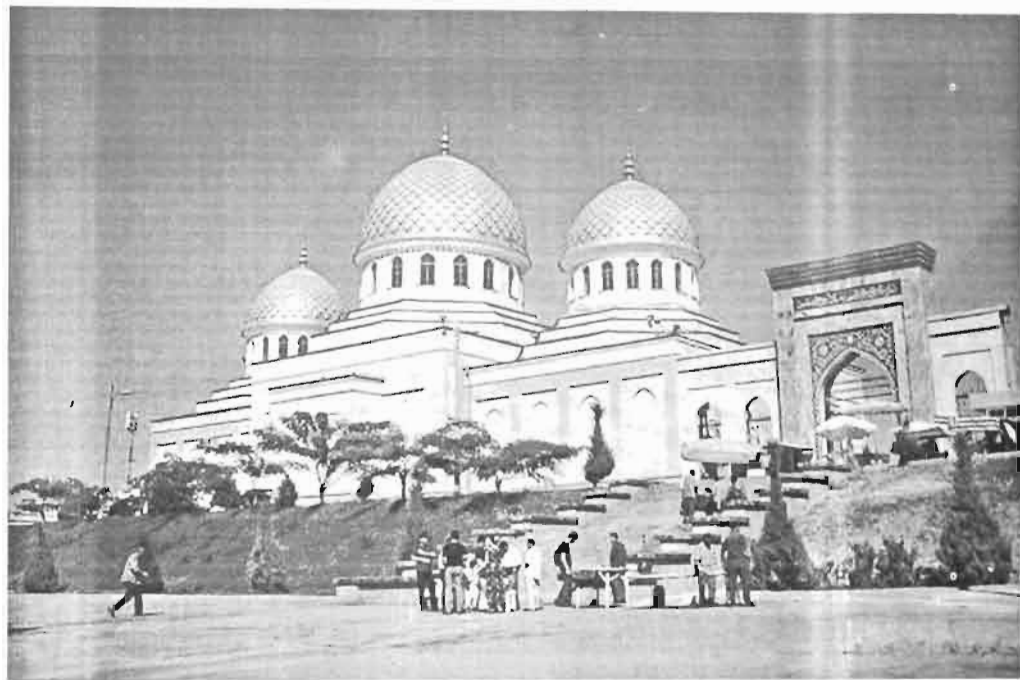
Изоҳ: Қозоғистон Республикасида ўсиш жарёни 2009-йилга нисбатан олинган.



Тошкент. Маъмурий бино.



Самарқанд. Регистон ансамбль.



Тошкент. Ҳазрати Имом мажмуаси.



Тошкент. Le Grand Plaza меҳмонхонаси.



Тошкент. Сув спорти саройи.



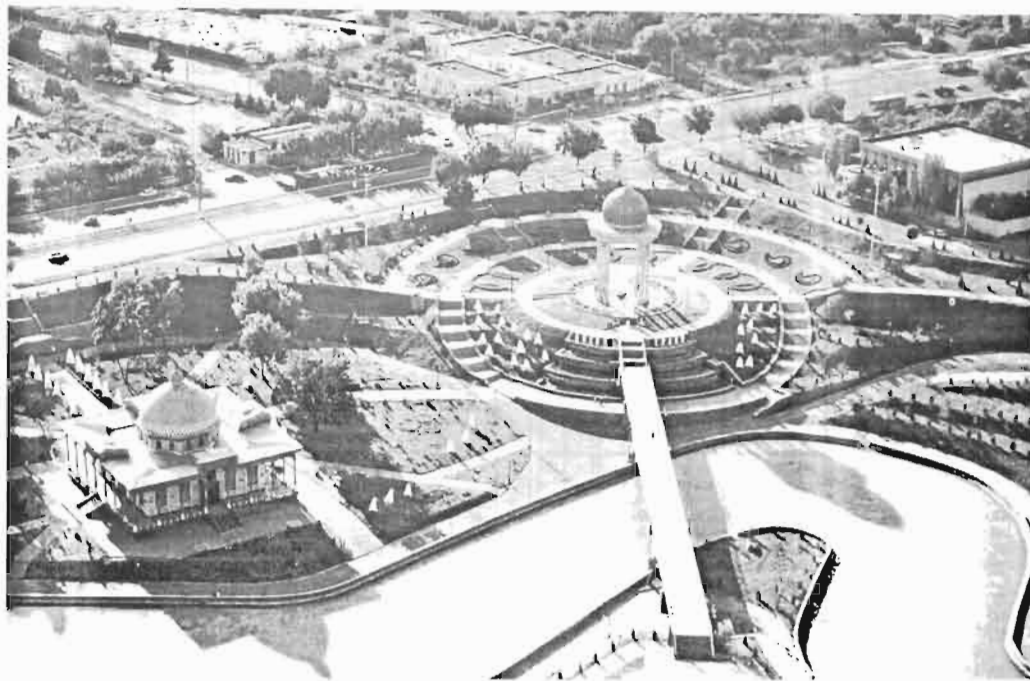
Тошкент. Банклар асоциацияси биноси.



Тошкент. Миллий банк биноси.



Тошкент. Зарқайпар мажмуаси.



Тошкент. «Шаҳидлар хотираси» мажмуасининг умумий кўриниши.

ИЛОВАЛАР

1. БЕЛГИЛАР

1-илова

Қурилиш ашёлари хоссаларининг
белгилари ва ўлчам бирликлари

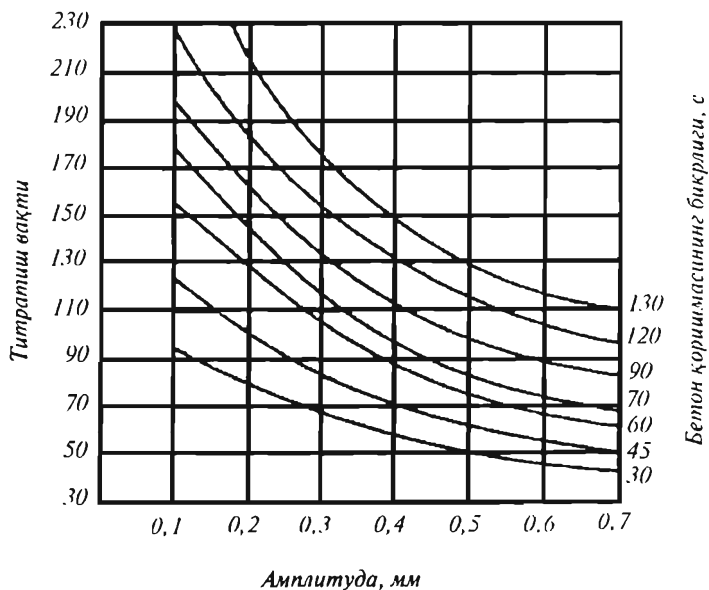
Хосса белгиси	Белгилаш	Хосса белгиси	Белгилаш
Водород кўрсаткичи	pH	Юза	S
Вақт	t, c	Мустаҳкамлик	R, МПа
Қовушқоқлик	μ, η	Иш	A
Босим	P, атм	Куч	P, кг
Узунлик	L, м	Товуш ўтказувчанлик	K _с
Музлашга чидамлилиқ	Муз, цикл	Мўртлик	R _м , МПа
Оловга чидамлилиқ	K _{ол}	Қаттиқлик	MOOC
Концентрация	n	Бурчак тезлиги	
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	λ .Вт/м·°C	Ишқаланиш	R _{иш} , г/см²
Оғирлик	m	Газ ўтказувчанлик коэффициенти	K _{газ}
Сув ўтказувчанлик	C, %	Ҳарорат	°C
Сувга чидамлилиқ коэффициенти	K	Абсолют ҳарорат	T
Эластиклик модули (Юнг модули)	E	Иссиқтик сигими	C
Қувват	P, N	Сув шимувчанлик	W, %
Ҳажм	V, м³, см³	Кислотага чидамлилиқ	R _{кис} , %
Зичлик		Энергия	E
Ровақлик	F, %		

Катталык	Ғылым бирлиги	Белги	СИ тизими ва бошқа тизимлар бирліктери үртасыдағы нисбат
Узунылык	Метр	м	$1\text{ м}=10^2\text{ см}=10^3\text{ мм}$
Огырлык	Килограмм	кг	$1\text{ кг}=10^3\text{ г}=0,10^3\text{ т.г.м}$
Вақт	Секунда	сек	$1\text{ сек}=2,78\cdot 10^{-4}\text{ саат}=1,67\cdot 10^{-3}\text{ мин}$
Електр токи кучи	Ампер	А	
Нур кучи	Свеча	Св	
Термодинамик ҳарорат	Кельвин градуси	°К	$1^\circ\text{К}=1^\circ\text{C}+273,15$
Майдон (юза)	Квадрат метр	м²	$1\text{ м}^2=104\text{ см}^2=10^{-4}\text{ га}$
Ҳажм	Куб метр	м³	$1\text{ м}^3=(10^3 / 1,000028)\text{ л}$
Зичлик	Килограмм куб метрга	кг/м³	$1\text{ кг/м}^3=10^{-3}\text{ г/см}^3=10^{-3}\text{ т/м}^3$
Тезлик	Метр секундда	м/с	$1\text{ м/с}=3,6\text{ км/с}$
Куч (масса)	Нютон	Н	$1\text{ Н}=105\text{ дина}=0,102\text{ кг};$
Босим	Мегапаскал	МПа	$1\text{ МПа}=9,81\text{ кг/см}^2$
Динамик қовушқоқлик	Нютон-секунд квадрат метрга	$\text{н} \cdot \text{с/м}^2 = \text{кг/м} \cdot \text{с}$	$1\text{ кг/м} \cdot \text{с}=10\text{ пуаз}$
Кинематик қовушқоқлик	Квадрат метр секундада	м²/с	$1\text{ м}^2/\text{с}=104\text{ стоке}$
Иш, энергия, иссиқлик миқдори	Жоул	Ж	$1\text{ Ж}=107\text{ ерг}=0,102\text{ кжм}; 1\text{ Ж}=0,239\text{ кал}=0,239\cdot 10^{-3}\text{ ккал}; 1\text{ ккал}=4,19\cdot 10^3\text{ Ж}$
Қувват	Ватт	Вт	$1\text{ Вт}=0,102\text{ кг} \cdot \text{м/с}$
Иссиқлык сизими	Жоул градусга	Ж/град	$1\text{ Ж/град}=0,000238\text{ ккал/град}; 1\text{ ккал/град}=4187\text{ Ж/град}$
Соляштырма иссиқлик	Жоул кг градусда	Ж/кг·град	$1\text{ Ж/кг} \cdot \text{град}=0,000238\text{ ккал/кг град}; 1\text{ ккал/кг} \cdot \text{град}=4187\text{ Ж/град}$
Иссиқлык ўтказувчанлык коэффициенти	Ватт метр градусда	Вт/м град	$1\text{ ккал/м саат град}=1,163\text{ Вт/м град}$
Товуш интенсивлиги	Ватт метр квадратга	Вт/м²	$1\text{ Вт/м}^2=103\text{ ерг/см}^2 \cdot \text{сек}; 1\text{ ерг/см}^2 \cdot \text{сек}=10^{-3}\text{ Вт/м}^2$
Иссиқлик ўтказувчанлык, қайтариш, алмашиш коэффициенти	Ватт квадрат метр градусга	Вт/м²·град	$1\text{ ккал/м}^2 \cdot \text{саат град}=1,163\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}$
Ҳарорат ўтказиш коэффициенти	Квадрат метр сонияда	м²/с	$1\text{ м}^2/\text{с}=104\text{ см}^2/\text{с}$
Нур тарқатиш коэффициенти	Ватт кв.метр градус елвин 4-даражада	Вт/м²·(град)⁴	

**Қурилиш ашёлари таркибига кирувчи кимёвий
элементларининг атом оғирлиги**

Алюмин	Al	26.97	Кремний	Si	28.06	Углерод	C	12.00
Водород	H	1.00	Магний	Mg	24.32	Фосфор	P	31.02
Темир	Fe	55.84	Марганец	Mn	54.93	Фтор	F	19.00
Калий	K	39.10	Мис	Cu	63.57	Хлор	Cl	35.46
Кальций	Ca	40.07	Натрий	Na	23.00	Рух	Zn	65.38
Кислород	O	16.00	Олтин- гургурт	S	32.02			

4-илова



**Титратиш муддати ва 2800 марта/мин частотада тебраниш
амплитудаси ўртасидаги боғланиш.**

Бетон қоритмаси	Конус чўкиши, см	Бикрлик, с
Ўта бикр	—	300 ва юқори
Юқори бикр	—	150–200
Бикр	—	60–100
Кам бикр	—	30–45
Кам ёйилувчан	1–4	20–15
Ёйилувчан	5–8	10–0
Ўта ёйилувчан	10–12	—
Қўйма (оқувчан)	15–18	—

**Турли конструкциялар учун бетон қоритмасининг
тавсия этилган ёйилувчанлиги**

Конструкция, буюм тури ва уларни тайёрлаш услуби	Конуснинг чўкиши, см;	Бикрлик кўрсаткичи, с
Яхлит қўйма конструкциялар		
Йўллар замини ва бинолар пойдеворлари тайёргарлик қатлами	0	50–60
Поллар, йўл ва аэродром қопламалари, арматураланмаган йирик конструкциялар (тиркач деворлар, йирик блоklar, пойдеворлар)	0–2	25–35
Арматураланган массив конструкциялар	2–4	15–25
Ўта оғир бетондан тайёрланган ҳимоя конструкциялари	2–4	15–25
Пляталар, тўсишлар, жойида қўйиладиган йирик ва ўртача темирбетон устулар	2–4	15–25
Қўп арматураланган юпқа деворли конструкциялар	4–6	10–15
Бетон ва темирбетон буюмлар		
Тез қолипдан ечиладиган буюмлар (қисман ёки тўла)	0	80–100
Юкли титраткич билан горизонтал ҳолатда қолипланадиган деворбоп панеллар	0	60–80
Юкли титраткич билан станларда қолипланадиган темирбетон элементлар	0	50–60

Бетоннинг бир жинслик коэффициентлари

Куцлавиш ҳолативинг кўринишлари	Бетон маркалари			
	35–200		300–600	
	А	В	А	В
Ўқи бўйлаб ва эгилишдаги сиқилиш	0.60	0.55	0.65	0.60
Ўқи бўйлаб ва эгилишдаги чўзилиш	0.45	0.40	0.50	0.45

Керамзитбетон

Турли хилдаги конструкциялар учун керамзит-бетоннинг
ёйилувчанлиги ёки бикрлиги

Конструкциялар	Титраткич воситалари	Конус чўкиши, см	Бикрлик, с
Вертикал ҳолатда кассет қолипларда қуюладиган юпқа деворли темир-бетон буюмлар (силлиқ ва кўп қо-бирғали панеллар, тўсиқ панеллари)	Ташқи остма титраткичлар. Чуқурликга ботириладиган титраткичлар	10–12 6–8	—
Стендларда вертикал ёки горизонтал ҳолда қуюладиган йирик блоklar (деворбоп, фундамент ва ш.к.) ҳамда йирик буюмлар (тўсинлар, зинапоаялар ва ш.к.)	Юза, чуқурликка ботириладиган ёки ташқи титрат-кичлар ҳамда пнсв- мозичлаштириш	3–5	—
Ясси ҳолатда қуюладиган йирик блоklar ҳамда кетма-кет технологияси асосида тайёрланадиган темирбетон йирик буюмлар	Титраткич майдончалар. Юкли ва титраткич кладишли титраткич майдончалар	—	15–25 30–50
Ясси ҳолатда қуюладиган юпқа деворли темирбетон буюмлар	Титраткичмайдон- чалар. Юкли ва титраткич якладишли титраткич майдончалар. Титраткич штамплар	—	60–80 80–100

9-илова

Қулай керамзитбетон қоришмаси учун сув миқдори, л/м³

Конус чуқиши, см	Бикр- лик, с	Керамзитбетон					
		Кварц қумида			Керамзит қумида		
		Керамзит шағали тўқма зичлиги, кг/м ³					
		300	500	800	300	500	800
—	90–100	175–190	165–180	155–170	210–225	200–215	190–205
—	60–80	185–200	175–190	165–180	225–240	215–235	205–225
—	30–50	195–210	185–200	175–190	250–270	240–260	230–250
—	15–25	205–220	195–210	185–200	275–300	265–290	255–280
3–5	—	215–230	205–220	195–210	300–325	290–315	270–305
6–8	—	225–240	215–230	205–220	325–350	315–340	305–330
9–12	—	235–250	225–240	215–230	350–375	340–365	330–355

10-илова

Турли хилдаги керамзитбетон учун цемент сарфи

Йирик тўлдиргич	Тўлдир- гич йирик- лиги	Цемент сарфи кг/м ³ , керамзитбетон маркалари учун					
		50	75	100	150	200	300
Керамзит шағали	10	—	—	200–240	250–280	300–330	340–390
				230–260	270–300	310–350	—
Керамзит шағали	20	170–190	200–220	235–260	275–310	320–330	370–420
		180–200	210–230	240–270	290–320	340–380	—
Керамзит шағали	40	190–210	220–235	240–290	300–340	360–400	ч
		200–230	240–260	280–320	350–390	—	ч
Керамзит чақиқто- ши	10	—	—	220–250	270–300	320–350	360–400
		—	—	230–280	290–330	340–410	—
Керамзит чақиқто- ши	20	180–200	210–230	240–285	295–340	350–400	410–430
		190–210	220–240	260–290	320–350	370–430	—
Керамзит чақиқто- ши	40	200–220	230–260	270–310	330–360	380–410	ч
		210–240	250–280	300–340	370–410	—	ч

Изоҳ. Суръатда бикр бетонлар (60–80 с) учун, махражида ёйилувчан бетонлар (КЧ 3–5 см) учун цемент сарфи.

Керамзитбетон учун тўлдиргичлар танлаш бўйича тавсиялар

Керамзит бетон ва унинг маркази	Қуруқ ҳолдаги керамзит бетоннинг максимал ўртача зичлиги, кг/м³	Ўртача цемент сарфи, кг/м³	Тавсия этилган тўқма зичлик, кг/м³		Навляган тўлдиргичларнинг умумий максимал сарфи, м³/м³ бетонга		Керамзит шағали ёки чақиқтошнинг йириклиги, мм	Тўлдиргичларнинг умумий ҳажмидаги қумнинг қисми	
			Керамзит шағали ёки чақиқтош	Керамзит қуми (шағали ёки чақиқ тош асосида)	Алоҳида майда ва йирик тўлдиргичлар	Алоҳида майда тўлдиргичнинг 2 фракцияси ва йирик тўлдиргичнинг 2 фракцияси		Шағал ишлатилса	Чақиқтош ишлатилса
Конструктив — иссиқлик изоляцияловчи, 50–100 маркаларда	1400	175–250	300	600	1,45	1,55	10	0,5–0,6	0,55–0,65
			400	800	1,45	1,55	20	0,4–0,5	0,45–0,55
			500	1000	1,45	1,55	40	0,35–0,45	0,4–0,5
Конструктив, 100 ва ундан юқори маркаларда	1800	250–400	400	600	1,4	1,5	10	0,55–0,65	0,6–0,7
			500	800	1,4	1,5	20	0,5–0,6	0,55–0,65
			600	1000	1,4	1,5	—	—	—
			800	1200	1,4	1,5	—	—	—

Енгил тўлдиргичнинг зичлигига боғлиқ бўлган цемент сарфи учун тузатиш коэффициентлари

Тўлдиргичнинг тўқма зичлиги, кг/м³	Тузатиш коэффициенти	1м³ бетонга 0,8м³ тўлдиргич сарф бўлгандаги бетоннинг энг юқори маркази	Тўлдиргичнинг тўқма зичлиги, кг/м³	Тузатиш коэффициенти	1м³ бетонга 0,8м³ тўлдиргич сарф бўлгандаги бетоннинг энг юқори маркази
250	1,3	100	500	1,0	250
300	1,2	150	600	0,95	300
400	1,1	200	800	0,5	400

13-илова

**Цементнинг маркасига боғлиқ бўлган цемент сарфи
учун тузатиш коэффициенти**

Цемент маркаси	Тузатиш коэффициенти	Цемент маркаси	Тузатиш коэффициенти
250	1.3	500	0.9
300	1.2	600	0.8
400	1.0		

14-илова

**Қурилиш ашёларини ташиш жараёнида
йўқотиш меъёрлари**

Ашё номи	Ташиш воситаси	Ташиш шароитлари	Йўқотиладиган оғирлик, %
Цемент	Темир йўл транспорти	Қопда, вагон ва цистернада	0,40
	Сув транспорти	Қопда	0,25–0,30
	Автотранспорт	Қопда	0,25
Чаккиқ тош	Темир йўл транспорти	Сочилган ҳолатда	1,15
	Сув транспорти	Сочилган ҳолатда	1,20
	Автотранспорт	Сочилган ҳолатда	1,15
Қум	Темир йўл транспорти	Сочилган ҳолатда	1,30
	Автотранспорт	Сочилган ҳолатда	1,20
Оҳақ, гипс, бўр	Темир йўл транспорти	Сочилган ҳолатда	1,20
	Сув транспорти	Сочилган ҳолатда	1,20
Майдаланган тошқол, керамзит	Темир йўл транспорти	Сочилган ҳолатда	1,50
	Сув транспорти	Сочилган ҳолатда	1,20

Қурилиш ашёларининг асосий физик хоссалари

Ашёлар ва буюмлар	Зичлик, г/см ³	Ўртача зичлик, кг/м ³	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Буг ўтказувчанлик коэффициенти
1	2	3	4	5
Алюмин	2–2,6	2600	2,21	0
Асбоцемент плиталар	2,5	1700–2200	0,29–0,9	0,0035
Асфальтбетон	2,6	2100–2200	0,81–0,93	0,001
Оғир бетон	2,6	2200–2500	1,04–1,51	0,006
Енгил бетон	2,6	500–1800	0,22–0,7	0,009
Гипс буюмлар	2,7	700–1300	0,23–0,44	0,014
Гранитлар	3,0	2500–3000	3,3–3,5	0,004
Ёғоч: дуб толалари, кўнд.	1,65	700–900	0,12–0,18	0,008
дуб толалари бўйл.	1,65	700–900	0,23–0,29	0,040
қарағай тола кўнд.	1,6	500–600	0,09–0,12	0,008
қарағай тола бўйл.	1,6	500–600	0,18–0,23	0,043
Ёғоч толалар плита	1,5	500–1000	0,1–0,23	0,035
Темир-бетон: оғир	—	2200–2500	1,1–1,62	
енгил	—	1200–1800	0,46–0,81	0,013
Оҳактошлар	2,6	1600–2100	0,51–1,0	0,010
Чыгавоқли оҳактошлар	2,7	1100–1600	0,29–0,6	0,005
овақли сопол тошлар	2,7	1250–1400	0,37–0,42	—
Сопол ғишт: оддий	2,7	1600–1900	0,42–0,67	0,014
ковақли	2,7		0,4–0,44	—
ғовақли	2,7	700–1400	0,16–0,37	—
Силикат ғишти	2,6	1800–2000	0,64–0,93	0,015
Қамқш плитаси	—	200–250	0,07–0,09	0,06
сиполят	2,4	1000–1800	0,23–0,69	0,017–0,012

15-илованинг давоми

1	2	3	4	5
Минерал пахта	2,8	100–150	0,044–0,046	0,065
Минерал пахтали бикр плита	2,8	200–400	0,06–0,081	0,065–0,045
Минерал пахтали тушак	2,8	100–200	0,046–0,06	0,009
Мипора	–	15–20	0,035–0,04	0,075
Купикгипс, газгипс	2,7	500	0,13	0,05
Купикбетон, газбетон	2,8	400–1000	0,12–0,36	0,03–0,015
Купикпласт	1,4	70–190	0,48–0,52	–
Купикшиша	2,6	300–500	0,10–0,14	0,003
Купчитилган перлит	–	100–250	0,052–0,07	–
Қумтош	2,6	1800–2400	0,81–1,62	0,005
Дарё қуми	2,6	1500–1700	0,46–0,58	–
Қварц қуми асосидаги қоришмалар: Оҳакли	2,8	1500–1600	0,52–0,58	0,016
Оҳак-цементли	2,8	1600–1700	0,58–0,64	0,013
Цементли	2,7	1700–1800	0,64–0,69	0,012
Енгил қоришмалар	2,6	1000–1400	0,35–0,47	0,17
Релин	–	1200	0,22	0,0002
Пўлат	7,85	7850	58,15	0
Шиша	2,6	2500	0,76	0
Шаша пахта	2,7	100–200	0,04–0,046	0,065
Туфлар	2,8	800–1400	0,21–0,35	0,013
Фанера	1,6	550–650	0,14–0,15	0,003
Фибролит	–	250–600	0,09–0,18	0,014
Тошқол (донадор)	3,3	500–900	0,12–0,17	0,029
Тошқол бетон	2,6	1400–1800	0,46–0,70	0,018–0,01

ГОСТЛАР ГОСТЫ

ХАЛҚАРО ВА ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ СТАНДАРТИ ВА ТЕХНИК ШАРТЛАРИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН) СТАНДАРТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

I. ТАБИИЙ МИНЕРАЛ МОДДАЛАР ПРИРОДНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 12085-88	Табиий бойитилган мел. Техник шартлар. Мел природный обогащенный. Технические условия.
ГОСТ 12871:2005	Хризолитли асбест. Техник шартлар. Асбест хризолитовый. Технические условия.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана (УзГоСт)

O'z DSt 1056-2004	Ангрени коньянинг бирламчи бойитилган каолини Каолин первичный обогащенный ангрениского месторождения
-------------------	---

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 21-06:2004	Кархатай коньянинг майдаланган охак тоши. Известняк дробленный артахайского месторождения.
TSh 64-19200109-01:2004	Парчалаган курилиш мели Мел молотый строительный

Корхона стандартлари (KSt) • Производственные стандарты

KSt 21-3737:2005	Бентонитли гил туфроқ Глина бентонитовая.
KSt 64-00295521-20:2007	Базальтли ўтаингичка толадантайёрланган холстлар Холсты из базальтового супертонкого волокна
KSt 64-201805761-01:2005	Туйилган техника бұр. Мел технический молотый.

II. ДЕВОРБОП АШЁЛАР СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.210-79	СПКП. Қурилиш. Пардозбоп сопол ашёлари. Қўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы керамические отделочные и облицовочные. Номенклатура показателей.
ГОСТ 379-95	Силикатли ғишт ва тошлар. Техник шартлар. Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
ГОСТ 530-95	Сопол ғишт ва тошлар. Техник шартлар. Кирпич и камни керамические. Технические условия.
ГОСТ 4001-84	Тоғ жинсларидан тайёрланган деворбоп тошлар. Техник шартлар. Камни стеновые из горных пород. Технические условия.
ГОСТ 6133-99	Деворбоп бетопли тошлар. Техник шартлар Камни бетонные стеновые. Технические условия
ГОСТ 7025-91	Сопол ва силикатли ғишт ва тошлар. Сувшимувчанлиги, зичлигини аниқлаш ва музлашга чидамлигини назорат қилиш усуллари. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости.
ГОСТ 7484-78	Пардозбоп сопол ғишт ва тошлар. Техник шартлар. Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия.
ГОСТ 8462-85	Деворбоп ашёлар. Сиқилиш ва эгилишда мустахамлик чегарасини аниқлаш усуллари. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
ГОСТ 21520-89	Серговак бетондан тайёрланган деворбоп майда блоklar. Техник шартлар. Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия.
ГОСТ 24332-88	Силикат ғишт ва тошлар. Сиқилишга мустахамликни тез аниқловчи ультратовушли усул. Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана

РСТ Уз 708-96	СПКП. Қурилиш. Деворбоп тош ашёлар. Қўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы стеновые каменные. Номенклатура показателей.
----------------------	--

Техник шартлар (TSh) • Технические условия

TSh 64-17366585-01:2002	Сопол пардозбоп ясси гишт. Сифатиға талаблар. Кирпич керамический лицевой плоский. Требования к качеству.
--------------------------------	---

Корхона стандартлари (KSt) • Производственные стандарты (ПСт)

KSt 21-28:2006	Асбестцемент ишлаб чиқариш чўқиядиларидан ишланган деворбоп тошлар. Камни стеновые с использованием отходов асбестоцементного производства
-----------------------	--

III. МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 125-79	Гипс боғловчилар. Техник шартлар. Вяжущие гипсовые. Технические условия.
ГОСТ 310.1-76	Цементлар. Синаш усуллари. Умумий тушунча. Цементы. Методы испытаний. Общие положения.
ГОСТ 310.2-76	Цементлар. Майдалик даражасини аниқлаш усуллари. Цементы. Методы определения тонкости помола.
ГОСТ 310.3-76	Цементлар. Нормал қуюқлиги, қотиш муддатларини ва хажм ўзгаришини текис тақсимланганлигини аниқлаш усуллари. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.
ГОСТ 310.4-81	Цементлар. Эгилиш ва сиқилишда мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш усуллари. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии
ГОСТ 969-91	Глинозём (алюминий оксидли) ва кўп глинозёмли цементлар. Техник шартлар. Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия.
ГОСТ 1581-96	Тампонажли портландцементлар. Техник шартлар. Портландцементы тампонажные. Технические условия.

ГОСТ 3476-74	Цемент ишлаб чиқарилиши учун домна ва электротермофосфор донаштирилган тошқоллар. Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цемента.
ГОСТ 5382-91	Цемент. Цемент ишлаб чиқариш учун зарурий ашёлар. Кимёвий таҳлил усуллари. Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа.
ГОСТ 6139-2003	Цементни синаш учун стандарт қум. Техник шартлар. Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия
ГОСТ 9179-77	Қурилиш охаги. Техник шартлар. Известь строительный. Технические условия
ГОСТ 10178-85	Портландцемент ва тошқолпортландцемент. Техник шартлар. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
ГОСТ 11052-74	Таркибида гипс ва алюмин оксиди бўлган кенгаючан цемент. Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся.
ГОСТ 22266-94	Сульфатга чидамли цементлар. Техник шартлар. Цементы сульфатостойкие. Технические условия
ГОСТ 22688-77	Охак ва охакли боғловчилар. Синаш усуллари. Известь и известсодержащие вяжущие. Методы испытаний.
ГОСТ 23789-79	Гипс боғловчилар. Синаш усуллари. Вяжущие гипсовые. Методы испытаний.
ГОСТ 24640-91	Цементлар учун қўшилмалар. Классификация. Добавки для цементов. Классификация.
ГОСТ 25094-94	Фаол минерал қўшилмалар. Синаш усуллари. Добавки активные минеральные. Методы испытаний
ГОСТ 25328-82	Қурилиш қорималари учун цементлар. Техник шартлар. Цемент для строительных растворов. Технические условия.
ГОСТ 25818-91	Бетонлар учун иссиқлик электростанцияларининг кул-қукуллари. Техник шартлар. Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия
ГОСТ 26798.1-96	Тампонажли цементлар. Синаш усуллари. Цементы тампонажные. Методы испытания.
ГОСТ 26871-85	Гипс боғловчи ашёлар. Қабул қилиш қоидалари. Қоялаш, маркалаш, ташиш ва сақлаш. Материалы вяжущие гипсовые. Правила приемки. Упаковка маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 30515-97	Цементлар. Умумий техник шартлар. Цементы. Общие технические условия.
ГОСТ 31108-2003	Умумий қурилиш цементлари. Цементы общестроительные.

**Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана**

РСТ Уз 698-96	СПКП. Қурилиш. Ашёлар. Богловчилар: оҳак, гипс ва улар асосида богловчи моддалар. СПКП. Строительство. Материалы. Вязущие: извест, гипс и вещества вязущие на их основе
РСТ Уз 760-96	Богловчи ашёлар ишлаб чиқариш учун гипсли ва гипсангидритли тош. Техник шартлар. Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вязущих материалов. Технические условия.
РСТ Уз 761-96	Оқ портландцемент. Техник шартлар. Портландцементы белые. Технические условия.
РСТ Уз 762-96	Рангли портландцемент. Техник шартлар. Портландцемент цветной. Технические условия.
РСТ Уз 901-98	Цементлар учун қўшилмалар. Фаол минерал қўшилмалар ва кукун тўлдиргич қўшилмалар. Добавки для цементов. Активные минеральные добавки и добавки наполнители.
РСТ Уз 913-98	Асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқариш учун портландцемент. Портландцемент для производства асбестоцементных изделий.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия(TY)

TSh 7-156:2007	Клинкер ишлаб чиқариш учун Ангрен ГРЭСнинг кул-тошқол чиқиндилари. Отходы золошкालовые Ангренской ГРЭС для производства клинкера.
TSh 7.200:2006	Композицион қўшилмалы портландцементлар. Портландцементы с композиционными добавками.

**IV. БЕТОН ВА ҚОРИШМАЛАР
БЕТОНЫ И РАСТВОРЫ**

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.233-86	СПКП. Қурилиш қоришмалари. Синаш усуллари. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Растворы строительные. Методы испытаний. Номенклатура показателей.
ГОСТ 7473-94	Бетон қоришмалари. Техник шартлар. Смеси бетонные. Технические условия.
ГОСТ 10060.0-95	Бетонлар. Музлашга чидамлилигини аниқлаш усуллари. Умумий талаблар. Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.

ГОСТ 10060.4-95	Бетонлар. Музлашга чидамлигининг тезкор аниқлашнинг тузлиш-механик усули. Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости.
ГОСТ 10180.0-90	Бетонлар. Синон намуналарини мустахкамлигини аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
ГОСТ 10181-2000	Бетон қоршмалари. Синаш усуллари. Смеси бетонные. Методы испытаний.
ГОСТ 12730.5-84	Бетонлар. Сув ўтказмасилигини аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.
ГОСТ 12852.6-77	Серговак(ячейкали) бетонлар. Буғ ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш усули. Бетоны ячеистый. Метод определения коэффициента паропроницаемости.
ГОСТ 17624-87	Бетонлар. Мустахкамликни аниқлашнинг ультратовушли усули. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
ГОСТ 18105-86	Бетонлар. Мустахкамлигини назорат қилиш қондалари. Бетоны. Правила контроля прочности.
ГОСТ 24211-2003	Бетонлар учун қўшилмалар. Классификация. Добавки для бетонов. Классификация.
ГОСТ 25192-82	Бетонлар. Классификацияси ва умумий техник шартлар. Бетоны. Классификация и общие технические условия.
ГОСТ 25820-2000	Енгил бетонлар. Техник шартлар. Бетоны легкие. Технические условия.
ГОСТ 25881-83	Кимёвий таъсирга чидамли бетонлар. Синаш усуллари. Бетоны химически стойкие. Методы испытаний.
ГОСТ 26134-84	Бетонлар. Музлашга чидамлигини аниқлашнинг ультратовушли усули. Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости.
ГОСТ 26633-91	Оғир ва майда тўлдирилган бетонлар. Техник шартлар. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
ГОСТ 27005-86	Енгил ва серговак бетонлар. Зичлигини назорат қилиш қондалари. Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля плотности.
ГОСТ 27006-86	Бетонлар. Таркибининг ҳисоблаш қондалари. Бетоны. Правила подбора состава.
ГОСТ 27677-88	Қурилишда коррозиядан ҳимоялаш. Бетонлар. Синон ўтказишга умумий талаблар. Защита от коррозии в строительстве. Бетоны. Общие требования к проведению испытаний
ГОСТ 30459-2003	Бетонлар учун қўшилмалар. Самарадорлигини аниқлаш усуллари. Добавки для бетонов. Методы определения эффективности.
ГОСТ 31189-2003	Қуруқ қурилиш аралашмалари. Классификация. Смеси сухие строительные. Классификация.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана

PCT Уз 667-96	СПКП. Қурилиш. Бетонлар. Ҳисобчиқлар номенклатураси СПКП. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей
PCT Уз 676-96	Силикатли зич бетон. Техник шартлар. Бетон силикатный плотный. Технические условия.
PCT Уз 680-96	Сеерғовак бетонлар. Техник шартлар. Бетоны ячеистые. Технические условия.
PCT Уз 737-96	Кимёвий таъсирга чидамли бетонлар. Техник шартлар. Бетоны химически стойкие. Технические условия.
O'zDSt 808-97	Бетонлар. Сиқилишга мустахкамлигини аниқловчи тезкор усул. Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие.
PCT Уз 860-98	Иссиқликка чидамли бетонлар. Техник шартлар. Бетоны жаростойкие. Технические условия.
PCT Уз 869-98	Бетонлар. Емирилишни аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения истираемости.
PCT Уз 870-98	Серғовак бетон. Синаш усуллариға умумий талаблар. Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний.
PCT Уз 871-98	Серғовак бетон. Буг ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш усули. Бетон ячеистый. Метод определения коэффициента паропроницаемости
PCT Уз 872-98	Бетонлар. Бузмасдан механик усуллар билан мустахкамлигини аниқлаш усули. Бетоны. Определения прочности механическими методами неразрушающего контроля.
PCTУз 882-98	Бетонлар. Конструкциялардан олинган намуналар бўйича мустахкамлигини аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.

Технические условия (ТУ) • Техник шартлар (Tsh)

T Sh 14 5:2005	Бетон ва қоршамалар учун СА-5 ва СА-5П қўшилмалари. Д обавки СА-5 и СА-5П для бетонов и растворов
T Sh 64-16442237-01:2003	Қуруқ аралашма "Graudt", СНП-1 поллари учун фз- ўзини текисловчи қўйма асос. Смесь сухая «Graudit» само выравнивающаяся наливное, основание для полов СНП-1.
TSh 64-19284780-01:2004	Шпатлёвка қилиш учун "SABKOR" қуруқ аралашмалари. Смеси сухие шпатлевочные «SABKOR»
TSh 64-16442237- 02:2005	Шпаттёвца қилиш учун "Graudit" қуруқ аралашмалари Смеси сухие шпатлевочные «Graudit»
TSh 64-17244927-02:2000	Шпатлёвка қилиш учун "BOLERO" қуруқ аралашмалари. Смеси сухие шпатлевочные «BOLERO».

**V. ҚУРИЛИШ ИШЛАРИ УЧУН ЧАҚИҚ ТОШ,
ШАҒАЛ ВА ҚҰМ.
ЩЕБЕНЬ, ГРАВИЙ И ПЕСОК
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 5578-94	Бетон учун домна тошқолдан чақиқ тош. Техник шартлар. Щебень из доменного шлака для бетона. Технические условия.
ГОСТ 8267-93	Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан олинган чақиқ тош ва шағал. Техник шартлар. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 8269.0-97	Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан ва саноат ишлаб чиқаришидан олинган чақиқ тош ва шағал. Синашнинг физик-механик усуллари. Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
ГОСТ 8735-88	Қурилиш ишлари учун қум. Синаш усуллари. Песок для строительных работ. Методы испытаний.
ГОСТ 9757-90	Сунйи серговах шағал, чақиқ тош ва қум. Техник шарт. ар. Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия.
ГОСТ 9758-86	Қурилиш ишлари учун говак неорганик тўлдирувчилар. Синаш усуллари. Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний.
ГОСТ 12865-67	Қўпитилган вермикулит. Техник шартлар. Вермикулит вспученный. Технические условия.
ГОСТ 22856-89	Табиий тошдан олинган пардозбоп чақиқ тош ва қум. Техник шартлар. Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия
ГОСТ 23735-79	Қурилиш ишлари учун қум ва шағал аралашмалари. Техник шартлар. Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 25592-91	Бетонлар учун иссиқлик электростанцияларидан кул-тошқол аралашмалари. Техник шартлар. Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана.

РСТ Уз 669-96	Норудали қурилиш ашёлари, саноат чиқиндиларидан олинган зич чақич тош ва қум. Бетон учун говакли тўлдиргичлар. Тавсифи. Материалы нерудные строительные, щебень и песок плотные из отходов промышленности, заполнители: для бетона, пористые. Классификация.
РСТ Уз 672-96	СПКП. Қурилиш. Норудали қурилиш материаллари, бетон учун говакдор тўлдирувчилар. К ўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы строительные нерудные и заполнители для бетона пористые. Номенклатура показателей.

**VI. ИССИҚ- СОВУҚНИ КАМ ЎТКАЗАДИГАН ВА ТОВУШ
ЮТУВЧИ АШЁЛАР.
ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ
МАТЕРИАЛЫ.**

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.209-79	СПкП. Қурилиш. Товушни ютувчи ва товушни изоляция қилувчи буюм ва ашёлар. Курсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы и изделия звукопоглощающие и звукоизоляционные. Номенклатура показателей.
ГОСТ 4640-93	Минерал пахта. Техник шартлар. Вата минеральная. Технические условия.
ГОСТ 7076-9	Қурилиш ашёлари ва буюмлари. Иссиқлик ўтказувчанликни аниқлаш усуллари. Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности.
ГОСТ 9573-96	Сиятетик боғловчилар асосида тайёрланган миперал пахтадан ишлаб чиқарилган иссиқликни изоляция қиладиган плиталар. Техник шартлар. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Технические условия.
ГОСТ 10140-2003	Битум боғловчиси асосида ишлаб чиқарилган иссиқликни кам ўтказадиган плиталар. Техник шартлар. Плиты теплоизоляционные на битумном связующем. Технические условия.
ГОСТ 10174-90	Дераза ва эшиклар учун пенополиуретанли зичловчи прокладкалар. Техник шартлар. Прокладки уплотняющие пенополиуретановые для окон и дверей. Технические условия.
ГОСТ 10499-95	Шшшали ва штапель толасидан иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар. Техник шартлар. Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна. Технические условия.

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 17177-94	Иссиқликни кам ўтказадиган қурилиш ашёлари ва буюмлари. Назорат усуллари. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы контроля.
ГОСТ 20916-87	Иссиқликни кам ўтказадиган резол фенолформальдегид смолаларидан тайёрланган кўпикпластли плиталар. Техник шартлар. Плиты теплоизоляционные из пенопласта на основе резольных фенолформальдегидных смол. Технические условия.
гост 21880-94	Иссиқликни кам ўтказадиган минерал пахтадан тайёрланган тўқилган матолар. Техник шартлар. Маты прошивные из минеральной ваты, теплоизоляционные. Технические условия.
ГОСТ 22950-95	Синтетик боғловчи асосида тайёрланган, юқори қаттиқликка эга минерал пахтали плиталар. Техник шартлар. Плиты минераловатные повышенной жесткости на синтетическом связующем. Технические условия.
ГОСТ 23208-2003	Синтетик боғловчи асосида тайёрланган, иссиқликни кам ўтказадиган минерал пахтали цилиндрлар ва яримцилиндрлар. Техник шартлар. Цилиндры и полуцилиндры, теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Технические условия.
ГОСТ 23499-79	Товуш ютувчи ва товушни изоляцияловчи қурилиш ашёлари, буюмлари. Таснифи ва умумий техник талаблар. Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. классификация и общие технические требования.
ГОСТ 24748-2003	Иссиқликни кам ўтказадиган оҳак-кремнезёмля буюмлар. Техник шартлар. Изделия известково-кремнеземистые теплоизоляционные. Технические условия.
ГОСТ 31309-2005	Минерал толалар асосида тайёрланган иссиқликни кам ўтказадиган қурилиш ашё. Умумтехника шартлар. Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Общетехнические условия.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)

Государственные стандарты Узбекистана

РСТ Уз 686-96	СПКП. Қурилиш, иссиқликни кам ўтказадиган ашёлар ва буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство, Материалы и изделия теплоизоляционные. Номенклатура показателей.
РСТ Уз 716-96	Кўпикполистиролли плиталар. Плиты пенополистирольные.

РСТ Уз 743-96	Иссиқликни кам ўтказадиган қурилиш ашёлари ва буюмлари. Қабул қилиш қондалари. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Правила приемки.
РСТ Уз 748-96	Товушсутувчи ва товушни изоляцияловчи ашёлар. Синаш усуллари. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 64-0808648-01:2003	Асбестоцемент ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида тайёрланган иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар. Изделия теплоизоляционные на основе отходов асбестоцементного производства
------------------------	---

VII. ТОМ, ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ВА ГЕРМЕТИК АШЁЛАР. КРОВЕЛЬНЫЕ, ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И ГЕРМЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.224-83СП П.	СПКП. Қурилиш. Зичлантирувчи ва герметик полимер қурилиш ашёлар ва буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Номенклатура показателей.
ГОСТ 4.251-79СП П.	СПКП. Қурилиш. Томлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Кровли. Номенклатура показателей.
ГОСТ 2678-94	Ўрама томбоп ва гидроизоляцияловчи ашёлар. Синаш усуллари. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний.
ГОСТ 2889-80	Томбоп битумли иссиқ бўтқа. Техник шартлар. Мастика битумная кровельная горячая. Технические условия.
ГОСТ 7415-86	Гидроизол. Техник шартлар. Гидроизол. Технические условия.
ГОСТ 10923-93	Рубероид. Техник шартлар. Рубероид. Технические условия.
ГОСТ 15836-79	Изоляцияловчи битум-резинали бўтқа. Техник шартлар. Мастика битумно-резиновая изоляционная. Технические условия.
ГОСТ 15879-70	Шығалы рубероид. Техник шартлар. Стеклорубероид. Технические условия.

ГОСТ 20429-84	Фольгонзолъ. Технические условия. Фольгонзолъ. Технические условия.
ГОСТ 25621-83	Зичлантйрувчи ва герметик полимер қурилиш ашёлар ва буюмлар. Классификация ва умумий техник талаблар. Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Классификация и общие технические требования.
ГОСТ 26589-94	Томбоп гидроизоляцияловчи бўтқалар. Синаш усуллари. Мастилки кровельные гидроизоляционные. Методы испытаний.
ГОСТ 30547-97	Ўрама, томбоп ва гидроизоляцияловчи ашёлар. Умумий техник шартлар. Материалы рулонные, кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.
ГОСТ 30693-2000	Томбоп гидроизоляцияловчи бўтқалар. Умумий техник шартлар. Мастилки кровельные гидроизоляционные. Общие технические условия.
ГОСТ 30740-2000	Аэродром қопламаларининг чоқлари учун герметик ашёлар. Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана

O'z DSt 820-97	Резинали ссерговак зичлантйрувчи прокладкалар. Техник шартлар. Прокладки резиновые пористые уплотняющие. Технические условия.
O'zDSt 835-97	Герметик, қотмайдиған қурилиш бўтқасы. Мастика герметизирующая, нетвердеющая строительная.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSb 7-149:2001	Гидроизоляцияловчи ва томбоп ашё «Полинзол». Гидроизоляционный и кровельный материал «Полинзол».
TSh 7-178:2001	Эластик рубероид. TSh 21-09:2000 ўрнига. Ўзгариш № 3 Рубероид- эластичный. Взамен TSh 21-09:2000 Изменение № 3
TSh 7-192:2003	Сопол черепица. Черепица керамическая
TSh 13-93:2003	Томбоп картон. Картон кровельный.

TSh 64-0009791- 01:2004	Изоляцияловчи томбоп бўтқа. Мастика изоляционно-кровельная.
TSh 64-0000142-01:2005	Полимер кумли «Сифат» черепицаси. Черепица полимер песчаная «Сифат».
TSh 64-0503236-02:2005	Госсипол смоласи асосида томбоп гидроизоляцияловчи бўтқа. Мастика кровельная гидроизоляционная на основе госиполовой смолы.
TSb 64-15778126-01:99	Томбоп бетон черепица. Черепица бетонная кровельная.
TSh 64-17820121-01:2005	Полимерцементли черепица. Черепица полимерцементная.
TSh 64-18582706-01:2004	Асбестцементли олти тўлқинли листлар. Листы асбестоцементные шести волновые.
TSh 64-19141950-01:2004	Томбоп ВИР-ПЛАСТ бўтқаси. Мастика кровельная ВИР-ПЛАСТ
TSh 64-19745576-01:2004	Томбоп ашё «Гизомат». Кровельный материал «Гизомат»
TSh 64-19811706-01:2006	Ўрама томбоп ва яссиқ гидроизоляцияловчи ашё «БИКРОМ». Рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый материал «БИКРОМ»
TSh 64-19811706-02:2005	Ўрамаа томбоп ва яссиқ гидроизоляцияловчи битум-полимерли ашё «ГЮЛИФЛЕКС». Рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно- полимерный материал «ГЮЛИФЛЕКС»
TSh 64-19811706-03:2007	Ўрама томбоп ва гидроизоляцияловчи ашё «ИЗКРОМ». Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный «ИЗОКРОМ»
TSh 64-19854319-001:2007	Органик боғловчи «ZAR-BITUM». Вязущее органическое «ZAR-BITUM».
TSh 64-20183310-01:2005	Органик боғловчи «БИ-ТОМ». Вязущее органическое «БИ-ТОМ».
TSh 64-20183310-02:2006	Ўрама томбоп ва гидроизоляцияловчи ашё «ПОЛИГАМИИ». Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный «ПОЛИГАМИИ».
TSh 64-20249121-01:2007	Битум-полимерли «ВЕЛИМАСТ-АНТИКОР» бўтқаси. Мастика битумно-полимерная «ВЕЛИМАСТ-АНТИКОР».
TSh 64-21499328-01:2007	Асбестцементли тўққиз тўлқинли листлар. Листы асбестоцементные девятиволновые.

Корхона стандартлари (KSt) • Производственные стандарты

KSt 21-25:2006	Кукун клинкер тўлдиргич. Наполнитель клинкера.
KSt 64-00295521-18:2007	Ўрама томбоп ва гидроизоляцияловчи ашёларнинг хархил ўлчамли бўлакларидан ишланган пластиналар. Пластины из немерных кусков рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов.
KSt 64-15010205-01:2003	Кўпикконцентрат «Зимпор». Пеноконцентрат «Зимпор».
KSt 64-20139705-01:2006	Ўрама томбоп иссиқ қопланадиган битум-полимер ашё RUBEFLEKS. Материал рулонный кровельный наплавляемый битумно-полимерный RUBEFLEKS.
KSt 64-20249121-01:20051	Томбоп ва гидроизоляцияловчи ўрама ашё «Велифлекс». Кровельный и гидроизоляционный, рулонный материал «Велифлекс».

VIII. ПАРДОЗБОП ВА ҚОПЛАМА АШЁЛАР.
ДЕКОРАТИВНЫЕ И ОБЛИЦОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.219-81	СПКП. Қурилиш. Табиий тошдан қоплама ашёлар ва уларни тайёрлаш учун блоklar, ўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы облицовочные из природного камня и блоки для их изготовления. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.223-83	СПКП. Қурилиш. Паркет буюмлари. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Изделия паркетные. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.228-83	СПКП. Қурилиш. Елимловчи полимер ашёлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы клеящие полимерные. Номенклатура показателей.
ГОСТ 4.229-83	СПКП. Қурилиш. Пардозбоп қоғоз-қатламди пластиклар. Ўрсаткичлар номенклатураси СПКП. Строительство. Пластики бумажно-слоистые декоративные. Номенклатура показателей
ГОСТ 4.230-83	СПКП. Қурилиш. Пардозбоп ашёлар ва қоплама полимер буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материале отделочные и изделия лицовочные полимерные. Номенклатура показателей
ГОСТ 6266-97	Гипсокартонли листлар. Техник шартлар. Листы гипсокартонные. Технически условия.

ГОСТ 6787-2001	Поллар учун совол плиткалар. Техник шартлар. Плитки керамические для полов. Технические условия.
ГОСТ 7251-77	Матол асосда поливинилхлоридли линолеум. Техник шартлар. Линолеум поливинилхлоридный на тканевой подоснове. Технические условия.
ГОСТ 9480-89	Табиий тошда араланган қоплама плиталар. Техник шартлар. Плиты облицовочные пиленные из природного камня. Технические условия.
ГОСТ 9590-76	Пардозбон қозғоз-қатламли пластик. Пластик бумажно-слоистый декоративный.

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 11529-86	Полбон поливинилхлорид ашёлар. Материалы поливинилхлоридные для полов. Методы контроля.
ГОСТ 13996-93	Фасадли сопол плиткалар ва улардан ясалган гиламсимон қопламалар. Техник шартлар. Плитки керамические фасадные и ковры из них. Технические условия.
ГОСТ 17057-89	Мозайка-гиламли шипали қоплама плиткалар ва улардан ясалган гиламсимон композициялар. Техник шартлар. Плитки коврово-мозаичные стеклянные облицовочные и ковры из них. Технические условия.
ГОСТ 18108-80	Иссиқлик ва товуш изоляцияловчи асосдаги поливинилхлоридли линолеум. Техник шартлар. Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия.
ГОСТ 18958-73	Силикатли бўёқлар. Краски силикатные
ГОСТ 19111-2001	Погонажли, профилли поливинилхлоридли буюмлар. Техник шартлар. Изделия погонажные профильные поливинилхлоридные. Технические условия.
ГОСТ 23342-91	Табиий тошда тайёрланган архитектура-қурилиш буюмлари. Техник шартлар. Изделия архитектурно-строительные из природного камня. Технические условия.
ГОСТ 24944-81	Безак берувчи пардозбон поливинилхлоридли парда. Техник шартлар. Пленка поливинилхлоридная декоративная отделочная. Технические условия.

ГОСТ 27019-86	Поллар учун руловли полимер ашёлар. Товушнинг изоляция-ловчи ашёларнинг хоссаларини аниқлаш тезкор усули. Материалы полимерные рулонные для полов. Ускоренный метод определения звукоизоляционных свойств.
ГОСТ 28196-89	Суви-дисперсион бўёқлар. Техник шартлар. Краски водно — дисперсионные. Технические условия

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана

O'zDSt 552-2007	Сопол буюмлар. Умумий техник шартлар. Изделия керамические. Общие технические условия
PCT Уз 688-96	Ёғоч-пайрахали ва ёғоч-толали плиталар. Ўлчам ва шакллари нazorat қилиш усуллари. Плиты древесно-стружечные и древесноволокнистые. Методы контроля размеров и формы.
PCT Уз 711-96	Фасадли бетон плиталар. Техник шартлар. Плиты бетонные фасадные. Технические условия
Oz DSt 772-97	Ёғоч-пайрахали плиталар. Физик-механик синовлар ўтказиш учун тайёргарлик кўришнинг умумий қондалари. Плиты древесно-стружечные. Общие правила подготовки к проведению физико-механических испытаний
O'z DSt 783-97	Поллар учун полимер ашёлар Товушизоляцияловчи хоссаларини аниқлашнинг тезкор усули. ГОСТ 27019-86 ўрнига. Материалы полимерные для полов. Ускоренный метод определения звукоизоляционных свойств. Взамен ГОСТ 27019-86
O'z DSt 823-97	Деворини ички юзасини қоплаш учун глазуранган сопол плиткалари. Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен.
PCT Уз 873-98	Ёғоч-пайрахали плиталар. Технология. Атама ва таърифлар. ГОСТ 18140-72 ўрнига. Плиты древесно-стружечные. Технология. Термины и определения. Взамен ГОСТ 18140-72
PCT Уз 875-98	Ёғоч-толали ва ёғоч-пайрахали плиталар. Атама ва таърифлар. Плиты древесно-волоконные и древесностружечные. Термины и определения.
PCT Уз 877-98	Ёғоч-толали плиталар. Синаш усуллари. Плиты древесно-волоконные. Методы испытаний.
PCT Уз 896-98	Ёғоч-пайрахали плиталар. Техник шартлар. Плиты древесно-стружечные. Технические условия.
PCT Уз 899-98	Ёғоч-пайрахали плиталар. Физикавий хоссаларини аниқлаш усули. Плиты древесно-стружечные. Метод определения физических свойств.
PCT Уз 906-98	Лок-бўёқ қопламали қаттиқ ёғоч-толали плиталар. Техник шартлар. Плиты древесно-волоконные твердые с лакокрасочным покрытием. Технические условия.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 64-000925-02:2004	Сувоқбон гипс. Гипс штукатурный
TSh 64-00204085-46:2007	Фойдаланишга тайёр томбоп бўёқ. Краска для крыш готовая к применению
TSh 64-00204085-101:2007	Грунтлаш वोсятаси ГФ-0164. Грунтовка ГФ-0164
TSh 64-00701639-01:2006	Куруқ қурилиш аралашмалари «SPANTA». Смеси сухие строительные «SPANTA»
TSh 64-00701639-02:2006	Фактура-текстурали ашёй «ХАПЕР». Материал фактурно-текстурный «ХАПЕР».
TSh 64-0411605-1:2004	Бассейн ён юзасини безаш учун плиталар. Плиты для отделки бортов бассейнов.
TSh 64-0922460-01:2003	Сувли дисперсион бўёқ «KOOHESTAN». Краска воднодисперсионная «KOOHESTAN».
TSh 64-15778030-01:2005	Пардозбон гипсокартонли плиталар «FORCEILFNG». Плиты гипсокартонные декоративные «FORCEILFNG».
TSh 64-16066047-02:2006	Универсал эмаль. Эмаль. Эмаль универсальная.
TSh 64-16237477-03:2005	Шпатлевка учун куруқ аралашмалар «GRIFON». Смеси сухие шпатлевочные «GRIFON».
TSh 64-16695046-06:2007	Сувли дисперсион бўёқ «KARY». Краска водно-дисперсионная «KARY».
TSh 64-18396234-01:2003	Пардозбон гипсли плиткалар. Плитки гипсовые облицовочные.
TSh 64-19097580-04:2007	Томлар учун эмаллар. Эмали для крыш.
TSh 64-19097580-06:2007	Универсал эмаллар. Эмали универсальные.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 64-21396060-01:2007	Цемент-қумли тўққилиш листлар. Листы цементно-песчаные волнистые.
TSh 64-21479343-01:2006	Гидроизоляцияловчи куруқ аралашмалар «CRAUZIT». Смеси сухие гидроизоляционные «CRAUZIT».
TSh 64-21479343-03:2007	Куруқ аралашма «CRAUZIT», ўзини текисловчи қўйма асос, поллар учун СНП-01. Смесь сухая «CRAUZIT» самовыравнивающая наливное основание для полов СНП-01.

TSs 64-21479343-04:2007	Темирли пардозбон гипсли плиталар. Плиты гипсовые декоративные армированные.
TSs 64-21559473-01:2007	Қуруқ қурилиш аралашмалари «GIZAMIX». Смеси сухие строительные «GIZAMIX».

IX. АСБЕСТЦЕМЕНТ БУЮМЛАР АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 8747-88	Листли асбестцемент буюмлар. Синаш усуллари. Изделия асбестоцементные листовые. Методы испытаний.
ГОСТ 18124-95	Асбестцемент листлар. Техник шартлар. Листы асбестоцементные. Технические условия.
ГОСТ 30301-95	Асбестцемент буюмлар. Техник шартлар. Изделия асбестоцементные. Технические условия.

Ўзбекистон давлат стандартлари (O'zDSt)
Государственные стандарты Узбекистана

РСТ Уз 673-96	СПКП. Қурилиш. Асбестцемент буюмлар. Қўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство Изделия асбестоцементные. Номенклатура показателей.
----------------------	--

Корхона стандартлари (KSt)
Производственные стандарты

KSt 21-26:2005	Асбестцемент чиқиндиларидан ишланган деворбоп буюмлар. Изделия стеновые с использованием отходов асбестоцементного производства.
KSt 21-27:2002	Асбестцемент буюмлари ишлаб чиқариш чиқиндилари. Отходы производства асбестоцементных изделий.
KSt 21-29:2006	Ностандарт ўлчамли намли асбестцемент листлар. Листы асбестоцементные воднистые не стандартных размеров.

X. ЙЎЛ ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ ДОРОЖНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 3344-83	Йўл қурилиши учун чақиқ тош, кум, шлаклар. Техник шартлар. Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия.
---------------------	---

ГОСТ 9128-97	Йўллар, аэродромлар учун асфальтобетон қоринмаси ва асфальтобетон. Техник шартлар. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
ГОСТ 12801-98	Йўллар ва аэродромлар қурилиши учун асоси органик боғловчилар бўлган ашёлар. Синаш усуллари. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.
ГОСТ 16557-2005	Асфальтобетон ва органик-минерал аралашмалар учун минерал кукун. Техник шартлар. Порошок минеральный для асфальтобетонных и органико-минеральных смесей. Технические условия.
ГОСТ 18659-2005	Йўллар учун битумли эмульсиялар. Техник шартлар. Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.
ГОСТ 23558-94	Йўллар ва аэродромлар қурилиши учун неорганик боғловчи ашёлар билан ишлов берилган чақиқ тош-шағал-қум аралашмалари ва грунтлар. Техник шартлар. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
ГОСТ 25607-94	Автомобил йўлларининг чақиқ тошли ва шағалли қопламалари ҳамда асослари учун порудали ашёлар. Техник шартлар. Материалы нерудные для щебеночных и гравийных оснований и покрытий автомобильных дорог. Технические условия.
ГОСТ 30491-97	Йўллар ва аэродромлар қурилиши учун органик боғловчи билан мустаҳкамланган органик-минерал аралашмалар ва грунтлар. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическим вяжущим для дорожного и аэродромного строительства.
ГОСТ 31015-2002	Чақиқ тош-бутқали асфальтобетон ва асфальтобетон аралашмалари. Техник шартлар. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия

Техник шартлар (TSh) • Технические условия

TSh 14-06:2006	Автомобил йўлларида қўриқлар ва йўл ости қурулмалар учун қўштар кесимли темирбетон тўсинлар 12 мм дан 33 мм гача. Балки двутаврового сечения железобетонные от 12 до 33 мм для мостов и путепроводов на автомобильных дорогах.
TSh 14-07:2002	Темирбетон плиталар. Плиты железобетонные.
TSh 14-10:2002	Автомобил йўлларининг таъини этишчи элементлари. Элементы обстановки и обустройства автомобильных дорог

TSh 14-11:2002	Йўллар учун темирбетон юмлар. Лотки дорожные железобетонные.
TSh 14-15:2003	Чаққ тош-кумля аралашмалар. Смеси щебеночно-песчаные.
TSh 14-20:2004	Йўллар учун битум-минерал ва нефть-минерал аралашмалар. Смеси битумоминеральные и нефтеминеральные дорожные
TSh 14-21:2004	Йўллар ва аэродромлар учун асфальтбетон. Асфальтбетон дорожный и аэродромный
TSh 14-22:2004	Автомобил йўллари ва темир йўллари кўтармалари тагидан сув ўтказувчи қувурларни мослаш учун темирбетон қисимлар. Материалы композиционные герметизирующие для деформационных швов и трещин дорожных и аэродромных покрытий.

Корхона стандартлари
Производственные стандарты

KSt 64-00859917-007:2004	Автомобил йўллари ва темир йўллари кўтармалари тагидан сув ўтказувчи қувурларни мослаш учун темирбетон қисимлар. Детали железобетонные для устройства водопропускных труб под насыпи автомобильных дорог
KSt 64-16366625-01:2001	Пйёда йўллари учун бетонли плиталар. Плиты бетонные тротуарные.

**XI. ҚУРИЛИШ ШИШАСИ
СТРОИТЕЛЬНОЕ СТЕКЛО**

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.205-79	СПКП. Қурилиш. Қурилиш шишаси ҳамда шиша ва шлакоситалл буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Стекло строительное и изделия из стекла и шлакоситалла. Номенклатура показателей.
ГОСТ 111-2001	Листли ойна. Техник шартлар. Стекло листовое. Технические условия.
ГОСТ 5533-86	Листли нақшли ойна. Техник шартлар. Стекло листовое узорчатое. Технические условия.
ГОСТ 24866-99	Елимланган ойна пакетлари. Техник шартлар. Стеклопакеты клееные. Технические условия.
ГОСТ 26302-93	Қурилиш ойнаси. Ёруғлиқни бир йўналиш бўйича ойнадан ўтиши ва қайтарилиш коэффициентини аниқлаш усули. Стекло строительное. Метод определения коэффициента направленного пропускания и отражения света.

ГОСТ 30698-2000	Чиниқтирилган қурилиш ойнаси. Техник шартлар. Стекло закаленное строительное. Технические условия.
ГОСТ 30826-2001	Қурилишга мўлжалланган қўп қатламли ойна. Техник шартлар. Стекло многослойное строительного назначения. Технические условия.
СТ СЭВ 2439-80	Қурилиш учун шишали буюмлар. Атама ва таърифлар. Изделия из стекла для строительства. Термины и определения.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ «АРХИТЕКТУРА ВА
ҚУРИЛИШДА АХБОРОТ-ТАДҚИҚОТ МАРКАЗНИНГ
12. 03. 2002-ЙИЛГАЧА ИШЛАБ ЧИҚҚАН ҚУРИЛИШ
АШЪЁЛАРИГА ДОИР МЕЪЁРИЙ ХУЖЖАТЛАР РЎЙХАТИ**

1. ҚУРИЛИШ МЕЪЁРЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИ (СНИП)

1996-йил			
1	ҚМҚ	2.01.01-94	Лойиҳалаш учун об-ҳаво ва физик-геологик кўрсаткичлар
2	ҚМҚ	2.03.10-96	Том ва томбоп ашъёлар
3	ҚМҚ	2.01.03-96	Зилзила ҳудудларида қурилиш
4	ҚМҚ	1.03.07-96	Қурилишда муаллифлик назоратига доир низом
5	ҚМҚ	2.03.02-96	Зич силикат бетон ва темир-бетон конструкциялар
6	ҚМҚ	1.03.06-97	Қурилиш лойиҳалари ва шаҳар қурилиш хужжатларини лавлат экспертизасидан ўтказиш тартиби тўғрисида кўрсатма
7	ҚМҚ	2.01.06-97	Қурилишда ишлатилган физик ўлчам бирликлари рўйхати
8	ҚМҚ	3.04.02-97	Қурилиш конструкциялари ва иншоотларини нурашдан сақлаш
1997-йил			
9	ҚМҚ	2.03.03-96	Армоцемент конструкциялар
10	ҚМҚ	2.01.08-96	Шовқиндан сақлаш
11	ҚМҚ	2.03.13-97	Поллар
12	ҚМҚ	2.05.02-95	Автомобил йўллари
1998-йил			
13	ҚМҚ	2.01.16-97	Тузаржой биноларининг жисмоний ймирилишини баҳолаш қоидалари
14	ҚМҚ	2.05.05-96	Темирйўл ва автйўл тоннеллари

15	ҚМҚ	2.01.12-96	Зарарли чиқиндиларни тозалаш ва ер остида сақлаш (кўмиш). Лойиҳалашга доир асосий низомлар
16	ҚМҚ	3.03.04-98	Йиғма темир-бетон конструкция ва буюмларни ишлаб чиқариш
17	ҚМҚ	1.01.04-98	Архитектура ва қурилиш атамалари
18	ҚМҚ	3.03.07-98	Серговак бетон буюмларни ишлаб чиқариш
19	ҚМҚ	3.03.08-98	Полимер бетон қоришмаси ва буюмларни тайёрлаш технологиясига доир қўлланма
20	ҚМҚ	2.10.09-97	Автомобил йўлларида ер майdonи ажратиш меъёри
21	ҚМҚ	3.06.03-96	Автомобил йўллари
22	ҚМҚ	3.03.01-98	Юк кўтарувчи ва тўсиқ конструкциялар
1999-йил			
23	ҚМҚ	1.03.06-99	Қурилиш лойиҳалари, шаҳар қурилиш ҳужжатларини техник-иқтисодий томондан давлат текширувини ўтказиш қоидалари
24	ҚМҚ	1.04.04-99	Буюмлар, ускуналар ва ашёлардан қайтадан фойдаланиш
25	ҚМҚ	3.03.06-99	Қурилиш қорилмаларини тайёрлаш ва ишлатиш

II. БУЙРУҚЛАР, ХАТЛАР, ИЗОҲЛАР ВА ДАСТУРИЛ АМАЛ ҲУҶЖАТЛАР

1	№	Контракт асосида қурилишни бошқаришга доир меъёрий ҳужжатлар
2	№	Қурилишни муаллиф томонидан назорат қилиш, текшириш ва лойиҳа-қилирув ишларини шартнома асосида баҳолашнинг меъёрий асослари
3	№	Шахсий бино лойиҳалар альбому
4	РД Уз 7.150-96	Қурилиш индустрияси ва қурилиш ашёлари тажриба хоналарини аттестациядан ўтказиш. Ташкил қилиш. Ўтказиш тартиби
5	РДУз 7.157.4-96	Ўзбекистон республикасида давлат системасига кўра ўлчам бирлигини таъминлаш (ГСОРИ РУ). Аттестация меъёри
6		Тендер ҳужжатларни тайёрлаш учун меъёрий тавсиялар
7		Хусусий қурилиш лирмалари учун бир типдаги қўлланмалар
8		Хорижий сармоядорлар учун ахборот саволномаси
9		Кундалик нархлар каталоги № 1/16 (2002-йилнинг 1-апрелига доир)

ГЛОССАРИЙ

(қисқача русча-ўзбекча лугат)

Адгезия	Ёлишкокликни ифодаловчи курсатгич (Адгезион мустаҳкамлик)
Антисептировать	Ёғочни шимдириш усули билан чиришдан асраш
Ахраматик	Ранг кўрсатгич. Рангли қурилиш ашёлари
Бархан	Қумтепа
Вещество	Модда
Взаимодействие	Ўзаро таъсир
Влажный	Хўл, нам
Водонепроницаемость	Сув ўтказмаслик
Водоотталкивающий	Сув юқмайдиган
Воздушные поры	Ҳаволи ғовақлар
Волокно	Тола
Вспенивание	Кўпириш
Выгорающие добавки	Ёнадиган қўшилмалар
Вязущее	Боғловчи
Гасить известь	Оҳакни сувда сўндирмоқ
Глиноземистый портландцемент	Гилтупроқли портландцемент
Гидравлическая известь	Гидравлик оҳак
Гидравлические вяжущие вещества	Гидравлик боғловчи моддалар
Гудрон	Гудрон, нефт чиқиндиси
Гидротация цемента	Цементнинг сув таъсирида бирикиши (қотиши)
Гидротермальная обработка	Бут билан ишлаш
Гидрофобный портландцемент	Намланмайдиган портландцемент
Гипс высокопрочный	Юқори мустаҳкам гипс
Гипсовые вяжущие вещества	Гипс боғловчи моддалар
Гипсовый бетон	Гипсли бетон
Гипс строительный	Қурилиш гипси

Глазурь	Глазурь, сир сопол ва чини идишларга суркалган бўёқ
Гончарная труба	Сопол қувир
Горная порода	Тоғ жинси
Грунтовая	Тупроқли
Грунтовка	Грунтлаш, бирламчи бўяш
Дегидротация	Қотишманинг бузилиши
Деготь	Қатрон
Дегтебитум	Қатрон битум
Добавка	Қўшилма
Долговечность	Чидамли
Дранка	Резги тахта: Юпқа ва энгсиз тахтачалар
Древестно стружечный	Ёғоч пайраха
Древестные опилки	Ёғоч қипиқлари
Дробленый песок (искусственный песок)	Майдаланган қум (сунъий қум)
Дуб	Эман
Жаропрочный песок	Оловбардош ғишт
Жженный кирпич	Пишиқ ғишт
Железа листовая	Темир тунка
Железная охра	Темир охраси, тунока бўёғи
Железобетонные изделия	Темирбетон буюм
Железобетон монолитный	Қуйма, яхлит темирбетон
Желтая сосна	Сариқ қарағай
Жесткость	Бикирлик
Жидкий раствор	Суюқ қоришма
Жидкое стекло	Эрувчан суюқ шиша
Загнивание	Чириш
Замерзание	Музлаш
Замес	Қоришма
Заполнитель	Тўлдирғич
Звукоизоляционные материалы	Товуш ўтказмайдиган ашёлар
Зеркало	Кўзгу
Зола	Кул
Известняк	Оҳактош
Известняк ракушечник	Чиганоқли оҳактош
Известь	Оҳак
Известь воздушная	Ҳавода қотадиган оҳак
Известь гашеная	Сўядирилган оҳак

Известь гидравлическая	Сувда, намда қотадиган оҳак
Известь пушонка	Оҳак кукуни, кукусимон оҳак
Изоляция	Изоляция (конструкцияларни сув ва бошқа зарарли моддалардан сақлаш учун уларга қопланадиган, суркаладиган ёки ёпиштириладиган ашёлар, моддалар
Каменная мука, наполнитель	Тош кукуни тўлдирувчи
Камен бардюрный	Бардюр тош; Хошиятош; (Йўл четлариға ишлатиладиган тош)
Камень декоративный	Манзарали тош, декоратив тош
Камень облицовочный	Пардозбоб тош
Картон кровельный	Томбоб картон
Кафель	Кошин, сопол плита
Кварц	Кварц оқтош
керамзит	Керамзит, гилмоя, енгил тўлдиргич
Керамика	Сопол
Керамическая плитка	Сопол плиткалат, тахтачалар
Кирпич дырчатый	Тешикли гишт
Клеевая краска	Елим бўёқ
Клей	Елим
Клей столярный	Ёғоч елим
Коагулирование	Коагулянтлаш, қоришмани қуюқланиши
Колер	Бўёқ ранги (туси)
Конгломерат	Бирикмали жинс,
Коррозия	кўп минералли табиий тош
Косослой	Занглаш, чириш, зарарли моддалар таъсирида бузилиш
Краситель	Буралма тахта
Краска	Бўёқға ранг берувчи модда
Краска масляная	Бўёқ
Крошка	Мойли бўёқ
Крупнопористый бетон	Увоқ
Лаборатория стройматериалов	Йирик ковакли бетон
Лаборатория	Қурилиш ашёлари тажрибахопаси
Лазурь	Тажрибахона
Лак	Тўйинган ҳаво ранг бўёқ
Лакокрасочное покрытие	Лок
Лесс	Лок-бўёқ коплама
	Соз тупроқ

Линолеум	Линолеум. Полга ёпиладига полимер ашё
Лист	Лист, тахта
Лиственница	Тилогоч: Игна баргли дарахт ёғочи
Литой асфальт	Қуйма асфальт
Майолика	Рангдор сопол, безак Рангли плитка
Марка бетона	Бетон маркаси
Массаобмен	Модда алмашуви
Масса	Масса, вазин, қуюқ бўтқа оғирлиги
Материал	Ашё
Матовое стекло	Хира ойна
Медь	Мис
Местные стройматериалы	Маҳаллий қурилиш ашёлари
Мешалка	Қорғич
Минерал	Маъдан, минерал
Минераловатные изделия	Минерал пахта буюмлар
Минеральное сырьё	Минерал хом ашё
Мель	Бўр
Мозаика	Мозаика, нақш, кошин
Морозостойкость	Музлашга чидамлик
Мостовая	Тош йўл, тош кўча
Мрамор	Мармар
Мраморная крошка	Мармар увоғи
Обжиг	Пишириш, қаттиқ қиздириш, қуйдириш
Облицовочный материал	Пардозбоп ашё
Обои	Гулқоғоз, обой
Образец	Намуна нусха
Огнестойкость	Оловбардошлик
Огнеупор	Ўтга чидамли
Олиф	Олиф, мой
Олово	Калайн
Опалубка.	Опалубка, қолип.
	Бетон қоришмани жойлаш учун қолип
Осадочная горная порода	Чўкинди тоғ жинси.
	1. Пардозлаш, пардоз бериш
	2. Безак, пардоз, манзара бериш
Отделочные материалы	Пардозлаш ашёлари

Охра	Охра(сарик ёки жигар ранг бўёқ)
Оцинкование	Рухлаш
Палитра	Бўёқчи тахта, палитра, бўёқ тахта
Пенопласт	Купикпласт, ғовак полимер
Пленостекло	Ғовак кўпик ойна
Пергамент	Пергамент,нефт битумга шимдирилган картон (изоляция ашёси)
Прерламутр	Перламутр, жилвали ранг
Песчаник	Кумтош
Песчаный-гравийная смесь, обработанная битумом	Кум-шағални битум билан аралашмаси
Песчаный асфальтобетон	Кумли асфальтобетон
Пигмент	Пигмент, қуруқ бўёқ
Пиломатериалы	Арраланган ёғоч, ашёлар
Пихта	Пихта, оқ қарагай
Пластобетон	Пластобетонлар, полимербетон
Пластичность	Пластик, майин
Пластмассовые трубы	Пластмасса қувирлари
Пленка	Юпқа парда
Плинтус	Часпач, пол билан девор оралигидаги чокни бекитиб турадиган рейка, энсиз тахта
Поверхностно-активные вещества	Сирт фаол моддалар
Подвижность	Қўзғалувчанлик, ҳаракатчанлик, ёйилувчанлик (масалан, бетон коришмани ёйилувчанлиги)
Полировка	Жилолаш, сайқалиш
Ползучесть	Силжувчанлик, деформацияни узоқ муддатда ривожланиши
Пористый	Ғовакли, тешикли, тешик-тешик илма-тешик ғилвирак, серговак
Пропаривание бетона	Бетонни буглаш (қотишини тезлаштириш)
Придел прочности	Мустамкамлик чегараси
Пыль	Чанг
Размеры пор	Ғовак ўлчамлари
Раствор	1. Коришма 2. Эритма
Растительные волокна	Ўсямлик тоғалари

Растяжение	Чўзилиш
Рубероид	Рубероид, картонни битумга шимдирилган томбоп ашё
Рулон	Ўрам
Сварка	Пайвандлаш
Свинец	Қўрғошин
Свойства	Хосса, хусусият
Связующие	Боғловчи
Сердечник	Ўзак
Сиккатив	Сиккатив, қуритгич модда (бўёқчиликда)
Сквозные поры	Туташ говаклар
Смола	Смола картон
Сопротивление материалов	Ашёларнинг қаршилиги
Сосна	Игна бэргли қарагай
Справочник	Маълумотнома
Сталь	Пўлат
Стекловата	Шиша ғалта
Стойкость	Чидамлилик, тургунлик
Строительные нормы и правила	Қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМҚ)
Структура материалов	Ашёларнинг тузилиши
Стружка	Пайраха
Сучок	Шох
Схватывание	Қотиш бирикиш
Твердость	Қаттиқлик
Текучесть	Оқувчанлик
Тепловлажностьная обработка	Иссиқлик нам билан ишлов бериш
Теплоемкость	Иссиқлик сизими
Теплоизоляция	Иссиқлик ўтказмаслик
Теплопроводность	Иссиқлик ўтказувчанлик
Термозит	Шлакли пемза
Тротуар	Пиёда йўл, йўлка
Увлажнение	Намлаш, нам тортиш
Удар	Зарб
Удобоукладываемость раствора	Қоришманинг жойланувчанлиги
Упругий	Эластик, қайишқоқ
Усадка	Қиришиш қисқариш

Усталость	Чарчаш
Устойчивость	Турғунлик
Усушка	Қуритиш
Утеплитель	Иссиқ совуқни ўтказмайдиган қатлам
Формовка	Қуйиш, қолиплаш, шаклга келтириш
Фундамент	Пойдевор, асос
Холст	Дағал маъто, расм чизишда ишлатилади
Хрупкость	Мўртлик
Хрусталь	Биллур
Цементация	Цементлаш
Цикл	Цикл, дақиқа
Цинк	Рух
Шлак	Тошқол
Шпатлевка	Шпатлевка: Нотекис жойлар ва ёриқларни тўлдириб текислаш учун ишлатиладиган бўтқа ашё
Шебень сортовой	Сараланган шағал
Щепа	Ёғоч майдаси пайраха
Эластичность	Эластиклик: Ашёларнинг куч таъсирида ўлчамини ўзгартириб, куч олингандан бошланғич ҳолатига қайтиш хусусияти
кейин	Электр билан пайвандлаш
Электросварка	Электр билан пайвандлаш
Эмаль	Эмаль, сир
Янтарь	Қаҳрабо
Ядро	Негиз, ўзак, асос

АДАБИЁТЛАР

1. Э.У. Қосимов. «Қурилиш ашёлари». Тошкент, «Меҳнат» 2004 й.
2. Н.А. Салигов, М.С. Салигова «Қурилиш материаллари ва буюмлари». Тошкент, «Меҳнат» 2004 й.
3. Л.Р. Машиян и др. «Справочник современного строителя» 3-е изд. Ростов н/Д. Феникс, 2006 г. 540с.
4. Э.У. Қосимов, М.Ақбаров «Пардозбон қурилиш ашёлари». Тошкент, «Ўзбекистон» 2005 й.
5. Н.А. Салигов, М. Хасанова, Ж. Зокиров, Х. Комилов «Қурилиш материаллари фанидан мисол ва масалалар тўплами». Тошкент, 2005 й.
6. П.В. Кривенко и др. «Строительное материаловедение». Киев, 2007 й.
7. С.С. Касимова, А.А. Тўлаганов, Х.Х. Комилов «Нанотехнологии в производстве цемента и бетона». Ташкент, 2008 г.
8. В.С. Аханов, Г.А. Ткаченко «Справочник строителя» Ростов н/Д. Феникс, 2008 г.
9. В.К. Қобулов, А.В. Қобулов, С.С. Касимова, «Хужайра кибернетики. Нанотехнологиялар». Ўзбекистон муҳандислар федерацияси. Тошкент. 2011й.
10. А.А. Кулибаев, В.К. Бишимбаев, Э.У. Касимов, Р.Б. Ергешев, С.М. Байболов «Строительные материалы». Алмата, 2004 й.
11. Э.У.Қосимов «Ўзбекистон қурилиш ашёлари». Тошкент, «ЎАЖБНТ» 2003 й.
11. В.Н.Основин и др. «Справочник по строительным материалам и изделиям» Ростов н/Д. Феникс, 2005 г.
12. Э.У.Қосимов «Қурилиш материалларидан лаборатория ишлари». Тошкент, «Меҳнат» 1974 й.
- 13.Баженов М.Ю Технология бетона. АСВ – М: 2002 г.
14. Хаютин Ю.Г. Монолитный бетон (Технология производство работ) – М: Строиндзат, 1981 г.
15. Справочник строителя. Бетонные и железобетонные работы. Под редакцией В.Д. Топчия. – 2-е издание, перераб. и доп. –М: Стройиздат. 1982 г.

16. Методические рекомендации по уходу за свежоуложенным бетонном дорожных и аэродромных покрытий в зависимости от температурных условий твердения. Союздор НИИ, М, 1972 г.

17. Э.У.Касимов, Д. Имоналиева «Некоторые вопросы твердение цемента с наночастицами»// Архитектура, строительства и дизайн. № 1—2, 2010.

18. Қурилиш меъёрлари қоидалари. Меъёрий қурилиш атамалари. ҚМҚ1.01.04 — 98. «Ўздавархитектқурилиш». Тошкент, 1998 йил.

19. Ўлчамлар бирлигини таъминлаш давлат тизими. Атамалар ва таърифлар. О'зРSt 8.010.93 «Ўздавархитектқурилиш».

20. О'зРSt 3.1109-96, О'зРSt 686-96, О'зРSt 171.77-94 ва ҳоказо

21. Ўзбекистон Республикаси Қонуни. 28.12.1993 йил №1002-ХII.

22. Правила проведение сертификации строительной продукции. О'зРSt 7.193-2006. «Ўздавархитектқурилиш».

23. Ўзбекистон Республикаси Қонуни №1002-ХII.28.12.1993й. Метрология

24. www.stroimaster.ru

25. www.stroitelniemateriali.ru

26. www.vsebetony.ru

27. www.stroimaterial.ru

28. www.dizayn-betony.ru

29. www.rement-hightech.com

30. www.tsvebet.xiev.ua

31. ООО «Колорит-Механо химия» attachment/29/default.htm

32. www.nicas.ru

33. www.grafitostone.com

34. www.betony.ru

35. www.bctfitstone.ru

36. www.stroiderero.ru

37. www.bibliotexar.ni/sparochnik-32/32.htm

МУНДАРИЖА

Кириш.....	6
1-боб. Қурилиш ашёларига доир норматив ҳужжатлар ва хоссаларига қисқача тушунча.....	8
2-боб. Тоғ жинслари.....	22
3-боб. Сопол буюмлари.....	49
4-боб. Шиша буюмлари.....	66
5-боб. Минерал боғловчи моддалар.....	88
6-боб. Қурилиш қоришмалари.....	113
7-боб. Бетонлар.....	134
8-боб. Темир ашёлар.....	199
9-боб. Қурилиш ашёларини нанотехнологиялар асосида ишлаб чиқариш.....	227
10-боб. Қўшилмалар.....	240
11-боб. Ёғоч ашёлари.....	260
12-боб. Иссиқлик-совуқни кам ўтказадиган ашёлар.....	282
13-боб. Битум асосидаги ашёлар.....	294
14-боб. Полимер ашёлар.....	320
15-боб. Лок-бўёқлар.....	344
16-боб. Композит ашёлар.....	367
17-боб. Қурилиш ашёларини бузмасдан синашнинг замонавий усуллари.....	379
18-боб. Қурилиш ашёларининг бузилиш сабаблари.....	399
19-боб. Ихтиролар.....	410
Маҳаллий хом ашёлардан қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришнинг истиқболи ва имкониятлари.....	430
Иловалар.....	452
Гостлар.....	462
Глоссарий.....	484
Адабиётлар.....	491

CONTENTS

Preface.....	6
<i>1-chapter.</i> Short description of property and normative documents of building materials.....	8
<i>2-chapter.</i> Mountainous rocks.....	22
<i>3-chapter.</i> Ceramic articles.....	49
<i>4-chapter.</i> Glass articles.....	66
<i>5-chapter.</i> Mineral astringent matters.....	88
<i>6-chapter.</i> Building mixtures.....	113
<i>7-chapter.</i> Concrete.....	134
<i>8-chapter.</i> Iron materials.....	199
<i>9-chapter.</i> Production of building materials on the basis of nanotechnology.....	227
<i>10-chapter.</i> Additional matters.....	240
<i>11-chapter.</i> Wood materials.....	260
<i>12-chapter.</i> Materials wich have gradually conductivity of heat and cold.....	282
<i>13-chapter.</i> Materials on the basis of bitumen.....	294
<i>14-chapter.</i> Polymer materials.....	320
<i>15-chapter.</i> Varnish-paint materials.....	344
<i>16-chapter.</i> Composition materials.....	367
<i>17-chapter.</i> Contemporary methods of testing of building materials without destruction.....	379
<i>18-chapter.</i> Defects of building materials in the time of their using.....	399
<i>19-chapter.</i> Invention.....	410
Supplements.....	452
Standards.....	462
Глоссарий.....	484
Literature.....	491

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	6
1-глава. Краткое описание свойств строительных материалов и нормативных документов.....	8
2-глава. Горные породы.....	22
3-глава. Керамические изделия.....	49
4-глава. Изделия из стекла.....	66
5-глава. Минеральные вяжущие вещества.....	88
6-глава. Строительные растворы.....	113
7-глава. Бетон.....	134
8-глава. Метал.....	199
9-глава. Производство строительных материалов на основе нанотехнологий.....	227
10-глава. Добавки.....	240
11-глава. Древесные материалы.....	260
12-глава. Теплоизоляционные материалы.....	282
13-глава. Материалы на основе битума.....	294
14-глава. Полимерные материалы.....	320
15-глава. Лако-красочные материалы.....	344
16-глава. Композиционные материалы.....	367
17-глава. Современные методы испытания строительных материалов без их разрушения.....	379
18-глава. Причины разрушения строительных материалов при их использовании.....	399
19-глава. Изобретение.....	410
Приложения.....	452
Госты.....	462
Глоссарий.....	484
Литература.....	491

Э.У. ҚОСИМОВ
ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ.
МАЪЛУМОТНОМА

Расмий нашр

Э.У. КАСИМОВ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.
СПРАВОЧНИК

Официальное издание

I.U. KASIMOV
BUILDING MATERIALS
REFERENCE BOOK

Official edition

Муҳаррир М. Сапаров
Расмлар муҳаррири Я. Раҳимов
Техник муҳаррир Е. Толочко
Оператор Ф. Раззоқова

Лицензия рақами АІ № 163. Босишга рухсат этилди 11.11.2011.
Бичими 60×90^{1/16}. Шартли босма табоғи 31.0. Нашр босма табоғи 30.4.
Жами 1000 нусха. Шартнома № 101–2011. Буюртма № 53. Баҳоси
келишилган нарх.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг Cho'lon nomidagi
nashriyot-matbaa ijod: uyi. 100129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30-уй.

«PAPER MAX» МЧЖ босмахонасида chop этилди. 100129, Тошкент,
Навоий кўчаси, 30-уй.



ҚОСИМОВ ЭРКИН УМАРАЛИ ҲҒЛИ
Ўзбекистон Республикаси фан арбоби,
техника фанлари доктори, профессор.

Москвадаги Халқаро Инженерлар Академиясининг мухбир аъзоси. Қозоғистон Республикаси “Архитектура ва Қурилиш” академияси ва Қирғизистон Республикаси “Қурилиш, транспорт ва архитектура давлат университети”лари фахрий профессори.

Олимнинг 530 дан зиёд илмий, услубий ва оммабоп ишлари chop этилган, уларнинг 31 тасини монография, дарслик, ўқув қўлланма ва рисоалар ташкил этади. Муаллифлик гувоҳномалари 22 та, патентлари 2 та. Унинг илмий раҳбарлигида 3 та техника фанлари доктори, 31 та фан номзоди диссертация ёқлаган.

Меҳнат фаолияти: қурувчи инженер (Ўзбекистон сув хўжалик вазирлиги), кичик илмий ходим (САНИИРИ), ассистент (ТашиИТ), аспирант (ВНИИСТ, Москва) катта ўқитувчи, доцент, декан (ТошПИ), Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта- махсус таълим вазирлиги – Олий ўқув юртлари бош бошқармаси бошлиғи, кафедра мудири (ТАҚИ), докторант (НИИЖБ, Москва), проректор, профессор (ТАҚИ).

Илмий йўналиши: “Самарали ва узоққа чидамли қурилиш ашёларини яратиш, уларни ишлаб чиқаришда саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қўллаш”.

Севимли машғулотлари: дин ва давлатлар тарихи, поэзия, шахмат, мазали таомлар тайёрлаш, доно одамлар билан суҳбат.



Cho'lon nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyi

ISBN 978-9943-05-458-5



9 789943 054585