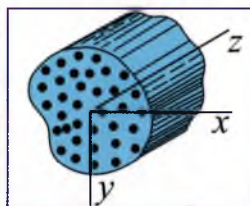
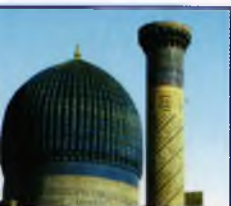


Э.У. Қосимов, Н.А. Самиғов

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИДАН ТАЖРИБА ИШЛАРИ



Э.У. ҚОСИМОВ, Н.А. САМИФОВ

**ҚУРИЛИШ
АШЁЛАРИДАН
ТАЖРИБА ИШЛАРИ**

*Чулпон номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи
Тошкент — 2013*

КИРИШ

Ўтмишга назар солсак, асосий қурилиш ашёларининг жуда кўп хиллари юқори савияда ишлатилганлигига гувоҳ бўламиз. Бир неча минг йиллар аввал инсоният соз тупроқдан мураккаб шаклдаги қурилиш буюмлари тайёрлашни, уларни мустақкам, чидамли бўлиши учун қуришиш, куйдириш ва турли хил қўшилмалар қўшиб ишлашишни билган.

Туркистоннинг жанубида ер остидан бундан 6 минг йил муқаддам ишланган сопол, тош ва мис буюмлари топилди.

Бундан 10 минг йиллар аввал Ўзбекистон диёрида Сирдарё ва Амударё бўйларидаги яримертўлаларда илк бор табиий ва сунъий қурилиш ашёларини турар жойлар қурилишида ишлатилганлиги маълум. Кейинчалик йўнилган ходалардан пол, хом гуваладан синчли девор сифатида, лой билан ўсимлик чиқиндилари қоришмасидан уй томларини сувашда фойдаланилгани аниқланди.

Гидравлик қоришма ва йўнилган табиий тош буюмларини бундан 5 минг йил аввал Ҳиндистоннинг Махенджодаро шаҳри қурилишида ишлатилганлиги маълум. Шунингдек, Деҳли шаҳрида эрамиздан аввалги IV асрда тоза темирдан қурилган минора ҳозирга қадар зангламай турибди. Мисрдаги буюк Хеопс пирамидалари бундан 4 минг йил аввал йирик табиий тош блоклари ва ёпма плита шаклидаги тош конструкциялар билан қурилганлиги сир эмас.

Эрамиздан IV аср аввал баландлиги 90 метрли Вавилон минорасини қуришда табиий асфальт қоришмаси билан 85 миллион дона гиштни териб кўтарилган. Миноранинг охириги 15 метр баландлиги эса сирланган гишт билан қопланган. Эрамиздан V аср аввал Юнонистонда мрамар, туф, сирланган сопол, гишт билан ибодатхона қурилган. Унинг томи сопол черепица билан ёпилган. Хуллас, тарихни варақласангиз, бундай ноёб бино ва иншоотларни қуришда ишлатилган ашёларнинг бугунги кунда ўз хоссаларини ўзгартирмай сақланганлиги мутахассислар олдида улкан вазифалар юклайди.

Қурилиш ашёларининг хоссалари ва уларнинг бир-бири билан боғлиқлигини ўрганиш архитектура-қурилиш фанининг долзарб муаммосидир. Қурилиш ашёларининг хоссаларини давлат андозала-

УЎК: 691(075)
КБК 38.4я73
Қ61

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг
2013 йил 14 мартдаги 107-сонли буйруғига асосан чоп этишга лицензия
берилган.*

*Ўзбекистон Республикаси «Ўзрхитектқурилиш» қўмитаси «Шаҳар қурилиш
лойиҳа» институти илмий техник кенгашининг 2013 йил 8 августдаги қарори.*

Муаллифлар

*Қосимов Эркин Умарали ўғли — Ўзбекистонда хизмат курсатган фан арбоби,
техника фанлари доктори, профессор.*

*Самигов Нейматжон Абдурахимович — техника фанлари доктори,
профессор.*

Тақризчилар

А.И. Одилахўжаев — техника фанлари доктори, профессор;

Б.Б. Ҳасанов — техника фанлари доктори, профессор.

Қосимов Э.У.

Қ61 Қурилиш ашёларидан тажриба ишлари: ўқув қўлланма/
Э.У.Қосимов, Н.А.Самигов. — Т.: Чўлпон номидаги НМИУ,
2013. 336 б.

ISBN 978-9943-05-612-1

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
томонидан «Архитектура ва қурилиш» бакалаврият таълим йўналиши
талабалари учун қўлланма сифатида тавсия этилган.

Ушбу ўқув қўлланма «Архитектура ва қурилиш» бакалаврият таълим
йўналишларида ўқиётган талабалар учун давлат тилида илк бор яратилган.

Қўлланмада қурилиш ашёларига доир назарий билимларни тажриба
ишларини бажариш билан янада пухта ўзлаштириш усуллари батафсил
ёритилган. Китобда қурилиш ашёларининг калориметрик сифатини
аниқлаш, уларни замонавий асбоб-ускуналар ёрламида ҳар турли тажриба
усулларини қўллаб ўрганиш, шунингдек, қурилиш майдонлари ша-
роитида буюм ва конструкцияларни бузмасдан синаб, хоссаларини аниқ-
лашга доир маълумотлар берилган. Ўқув қўлланмадаги мавзулар «Қурилиш
асёлари» фани дастури талабларига тўла мос келади.

УДК: 691(075)

КБК 38.4я73

ISBN 978-9943-05-612-1

© Э.У. Қосимов ва бошқ. 2013

© Чўлпон номидаги НМИУ, 2013

I БОБ

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИ СТАНДАРТЛАШ

Тажриба ишлари махсус ишлаб чиқилган усуллар ва давлат стандартларида кўрсатилган қоидалар асосида бажарилади.

Ушбу ўқув қўлланмани яратишда республикаимиз мустақилликка эришгандан кейин тасдиқланган Ўзбекистон Республикаси стандартлари (ЎзРСТ) ва қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМҚ)дан фойдаланилди (1-илова).

Республикада қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш ва уларни ишлатиш Давлат стандартлари талаблари бўйича текшириб турилади. ЎзРСТ талабларини қониқтирмайдиган қурилиш ашёларини қурилишда ишлатиш мумкин эмас.

Республикаимизда ЎзРСТ билан бир қаторда ҚМҚ ҳам бирламчи ҳужжат сифатида хизмат қилади. Бу ҳужжатда ҳам қурилиш ашёларининг таснифи, уларни бино ва иншоотлар тури ва ишлатилиши шароитларига қараб танлаш каби кўрсатмалар берилган.

Қурилиш соҳасига тегишли барча ишларда қўлланиладиган ашё, буюм ва конструкциялар давлат томонидан тасдиқланган стандартлар асосида ишлаб чиқарилган бўлиши керак.

Ҳар бир стандартда ашёлар тўғрисида аниқ ва тўла маълумот берилади. Жумладан: ашё, буюм ва конструкциялар таснифи, маркази, нави, ишлаб чиқаришга доир техник шартлар, синаш усуллари, сақлаш ва ташиш қоидаларига доир кўрсатма мукамал ёритилган бўлади.

Қурилиш ашёларини синаш усуллари, тартиби, қўлланиладиган асбоб-ускуналар стандартда кўрсатилгандек бўлиши шарт. Акс ҳолда, олинган натижалар инobatга олинмайди. Стандарт кўрсатмаларига риоя қилишлик ишлаб чиқарилаётган қурилиш ашёларининг сифатли бўлишини таъминлайди, технологик жараёнларни назорат қилиб туришга имконият туғилади.

Стандарт талабларини тўла бажариш ишлаб чиқариш корхоналари учун қонундир. Стандарт ҳужжатларига қуйидагилар киради:

рига мос замонавий усулларда синаб тавсия бериш, биноларни архитектура талаблари бўйича қуришда катта аҳамиятга эга.

Республикамизнинг қурилиш майдонларида маҳаллий табиий тош ашёлари, цемент, ёғоч буюмлари, темир, шиша буюмлари, пардозбоп бўёқ, гишт ва бошқа ашёлар кўплаб ишлатилмоқда. Замонавий бино ва иншоотларнинг лойиҳаларида иқтисодий жиҳатдан самарали ва юқори сифатга эга бўлган қурилиш ашёларини қўллаш зарур. Бу эса республикамиздаги қурилиш майдонларида олиб борилаётган ишларнинг сифатини яхшилашга катта таъсир қилади ва иншоотларнинг қуриш муддатини қисқартиришга ёрдам беради.

Ҳозирги кунда замонавий конструкция ва буюмларни тайёрлашда, асосан, енгил қурилиш ашёлари кенг ишлатилмоқда. Масалан, бинони қуришда оғир бетон ўрнига енгил иссиқлик изоляцияловчи бетонларни ишлатиш бинонинг умумий оғирлигини 5 марта камайтириши мумкин, натижада бино учун сарфланадиган умумий маблағ ҳам тежалди.

Ҳозирги кунда қурилиш ашёларига доир илмий ишлар ва излаш ишлар чиқиндилар ва иккиламчи ресурслардан фойдаланишнинг илмий жиҳатларини очиб беришга бағишланган. Иккиламчи ресурслардан минерал боғловчилар, сопол буюмлар, бетонлар, пардозбоп қурилиш ашёлари ва шу кабиларни ишлаб чиқариш ва уларни қўллаш натижасида иқтисодий жиҳатдан юқори самараларга эришиш мумкин.

Қурувчи мутахассис хом ашёни ишлаб чиқариш, уни ишлаш, буюм тайёрлаш, қурилиш ашёларининг хоссалари, уларни синаш усуллари, ташиш, сақлаш, қабул қилиш, ашёларни тежаш йўллари ни яхши билиши керак. Буларни чуқур ўзлаштирган мутахассис қандай шароитда ва қарерда қайси турдаги қурилиш ашёларини ишлатишни билади. Бу эса бино ва иншоотларнинг таннархини камайтиришга, ашёлардан тўғри фойдаланишга имкон беради.

Ушбу ўқув қўлланмада, талабанинг мустақил равишда қурилиш ашёларининг асосий хоссаларини ўрганиши, уларни синаш усуллари, шу ишларни бажаришда ишлатиладиган асбоб-ускуналардан фойдаланишга доир маълумотлар ёритилган. Тажриба ишларини тўлатуқис ўзлаштириш ўқувчининг қурилиш ашёларига доир дарсларда олган назарий билимига боғлиқ.

Муаллифлар ушбу ўқув қўлланмани яратишда ҳомийлик қилган «Шаҳар қурилиш лойиҳа» институти директори Б.У. Абдуллаев, шунингдек, қўлғезмани тайёрлашда яқиндан ёрдам берган техника фанлари номзоди Ш.А. Ҳабибуллаевга миннатдорчилик билдирадilar.

муваққат тавсиянома яратиш; олинган илмий натижаларга кўра тажриба тартибини (регламент) ёзиш.

II босқич. Муваққат тавсиянома ва тажриба тартибига асосланиб, қурилиш корхоналарида синаб кўриш; олинган натижалар ва тавсияларни бошқа қурилиш ташкилотларига юбориш; иқтисодий самарадорлигини ҳар бир вилоят қурилиш ташкилотларида синаб кўриш ва кафолат ҳужжатларини олиш; илмий ва амалий хулосаларни мақолалар сифатида чоп этиш; янги қурилиш ашёларини синовдан ўтказган қурилиш корхонаси раҳбарларининг фикр-мулоҳазаларини ўрганиш ва тегишли тақризлар олиш.

I ва II босқичда бажарилган ишлар ижобий натижа берса, барча олинган маълумотларни умумлаштириб, тегишли ишлаб чиқариш корхоналари раҳбарлари, олий ўқув юртлари ва илмий текшириш институтлари олимлари, «Ўзстандарт» агентлиги мутахассислари иштирокида Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси илмий кенгашида муҳокама қилинади.

III босқич. «Ўзархитектқурилиш» қўмитаси томонидан тавсия этилган ишларга баҳо бериш ва стандарт яратиш керакми, деган саволга жавоб олиш учун мутахассисларнинг экспертиза хулосаси олинади. Илмий-амалий иш натижаларининг юқори самарадорлиги маъқулланса, ушбу қурилиш ашёсини республикамик ташкилотларида ишлаб чиқаришга қонуний рухсатнома, яъни стандартини яратишга доир қарор қабул қилинади.

Муаллиф ва мутахассислар иштирокида тайёрланган Давлат стандарти раҳбарият томонидан тасдиқланади, тегишли рақам қўйилади ва қурилиш ташкилотларига юборилади. Хуллас, қурилиш ашё, буюм ва конструкцияларини стандартлаш жараёни халқаро кўрсаткичларга яқинлаштириб борилади, сифати такомиллашади, бозор шароитида харидорларга кафолатли маҳсулот етказиб беришга имкон туғилади.

Иқтисодий ислоҳотлар ўтказилаётган бозор шароитида хўжалик юритиш, қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш негизини тубдан ислоҳ қилиш ва қурилиш тизимида ҳам ашёлар таъминотини биргаликда қайта ташкил қилиш талаб қилинади. Мамлакатимизда мавжуд бўлган капитал қурилишни ривожлантириш ва қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш мажмуасини қайтадан ўрганиш, бошқариш ва маблағ билан таъминлаш асосларига ўзгаришлар киритишни тақозо этади.

Авваллари қурилишда деворбоп йиғма темир-бетон панеллардан кўп қаватли бинолар қурилган бўлса, эндиликда яхлит қўйма (монолит) бетонли уйлар, коттежлар кўплаб қурилмоқда.

1. ЎЗРСТ – Ўзбекистон Республикаси стандарти. Стандартдаги кўрсаткич – биринчи сон унинг тартиб рақами, иккинчиси тасдиқланган йили.

2. ҚМҚ – қурилиш меъёрлари ва қоидалари. Қурилишда ишлатиладиган асосий меъёрий ҳужжатлар тўплами. ҚМҚ барча қурилиш корхоналарида бўлиши ва уларга риюя қилиниши шарт.

3. ҚМ – қурилиш меъёрлари. Айрим қурилиш ишлари ва қурилиш ашёларининг ишлатилишига доир ҳужжат.

Барча қурилиш стандартлари тартиб рақами ва номи ёзилган бўлади. Қурилиш ашёларининг стандарт шартларига мослиги тажрибахоналарда синаб аниқланади. Қурилиш ашёлари, буюмлари ва конструкциялари сифатига қўйиладиган талаблар, уларни барча корхоналарда кўплаб ишлаб чиқариш ҳуқуқи техник шартлар (ТШ) билан республика стандартлари тасдиқлангандан кейингина берилади.

Республика стандартлари (ЎЗРСТ) ва техник шартлар ҳар бир ашё, буюм ва конструкция учун алоҳида-алоҳида ҳолда тузилади.

Қурилишга доир лойиҳалар ва ишлаб чиқариш қоидалари (регламент) ҚМҚ да ёритилади. Буюм ва конструкцияларни ишлатилиши шароитига кўра (тузли, зилзила, намлик, қуруқ иссиқлик ва ҳ.к. муҳит таъсирида) қандай ашёларни ишлаб чиқариш кераклиги ҚМҚ да берилади.

Қурилиш ашёлари, буюм ва конструкцияларга бир неча турдаги зарарли моддалар, муҳит таъсир этганда ўзларининг чидамлилиги ва бошқа хоссаларининг сақланишига кафолат берувчи, тавсифи сон кўрсаткичида ифодаланишини *класс* деб аталади. У ҳозирда қурилиш амалиётида кенг қўлланилмоқда. Бир хил қурилиш ашёсининг бир неча маркалари мавжуд. Масалан, мустаҳкамлик, музлаш, сув ўтказмаслиги ва ҳ.к.

Булар ичида энг муҳими ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ифодаловчи марказир. Масалан, фиштнинг маркаси 100 деганда, унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 100 дан 125 кг/см² гача бўлишини билдиради.

Иссиқ-совуқни ўзидан кам ўтказадиган қурилиш ашёларининг маркаси уларнинг зичлигини ифодалайди. Масалан, минерал пахта-нинг маркаси 75,100 ёки 150 деганда, уларнинг зичлиги 75, 100 ёки 150 кг/м³ эканлигини билдиради.

Давлат стандартларини яратиш уч босқичга бўлинади.

I босқич. Амалиётдан келиб чиққан ҳолда, гоёни илмий изла-нишлар асосида текшириб кўриш; илмий тадқиқот ишлари ёрдами-да гоёнинг тўғрилигини исботлаш ва олинган натижалар асосида

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ХОССАЛАРИ

Қурилиш ашёларидан тажриба ишларини бажаришда ҳар бир талаба қуйидаги қисқача назарий маълумотлардан хабардор бўлиши лозим.

Қурилиш ашёлари деганда — суюқ, қуюқ, юмшоқ, қаттиқ ва газ ҳолатидаги хом ашёларни майдалаб, суюлтириб, эритиб, қориштириб ва ҳар хил технологик жараёнлар воситасида қайта ишлаб олинган маҳсулотни тушунмоқ керак. Маълумки, қурилиш ашёларининг хоссалари ундаги заррачалар орасидаги ўзаро масофа, майда ва йирик ғовақлар, найчалар, ўта майда дарзлар ва бошқа нуқсонлар таъсирида ўзгаради.

Қурилиш ашёларининг тузилиши икки кўринишда ифодаланади: **микро** ва **макروتузилиш**. Микротузилиш — қаттиқ, суюқ ва газ таркибини ташкил этувчи ҳар хил ўлчамли атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ўзаро жойлашиш алоқадорлиги, бирикиш тартибини ифодаловчи ҳолатдаги кўринишидир. Атом-молекулалар бирлашмаси ашёнинг макротузилишини билдиради. Макромолекулалар, мицелл, кристаллар ва уларнинг атрофида ўсиб чиққан янги модда бўлаклари, аморфли йирик заррачалар ўзаро маҳкам бирлашган ҳолда жойлашган бўлади. Бундай моддаларни боғлаб турувчи мураккаб ашёвий тизимни **композит ашёлари** деб аталади (2-илова).

Фазода ўта тўғри шаклда жойлашган микрозаррачалар кристалл панжарани ифодалайди. Панжарадаги кристалл ионлари, молекулаларини ўзаро бирлаштириб турувчи боғловчи моддалар ҳам тегишли равишда моддалар панжарасига эга. Кристалларни ўзаро ушлаб турувчи Ван-дер-Ваальс кучлари водородлар боғланишини таъминловчи панжаралардан ташкил топган. Кристалл панжаралардан ташкил топган қаттиқ моддалар **аморф ашёлар** дейилади. Масалан, шиша аморф ашёдир. Унинг атомлари ва молекулалари тартибсиз жойлашган, шу сабабли шиша тузилишини ўрганиш жуда мураккабдир. Аморф ашёларнинг бошқалардан фарқи, уни юқори ҳароратда қиздирганда эриш жараёни жуда секин кетади, яъни суюқ ҳолатга ўтмай, қайишқоқ, қуюқ бўлиб тураверади. Бундай ашёлар барча йўналишда синалганда ҳам бир хил кўрсаткичга эга бўлади. Демак, улар изотроп хусусиятга эга.

Қурилиш ашёлари микротузилишининг ўзгаришини ундаги моддаларнинг нур ютувчанлиги ва нурни қайтаришга асосланган оптик электрон микроскоплар ёрдамида ўрганиб, дифференциал-термик,

Маҳаллий қурилиш ашёларини қўллаш, улардан деворбоп, ис-сиқлик изоляцияси буюмлари ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш, қури-лиш таннархини камайтиради.

Бундан асосий мақсад келажакда қурилиш ашёлари ва буюмла-ри ишлаб чиқаришнинг экологик тоза хом ашё билан таъминлани-ши, иккиламчи ресурсларни ишлатиш мумкинлиги, ишлаб чиқа-ришнинг техник-иқтисодий самараси, сифати ва чидамлилигини яхшилашдир.

Республикамиздаги қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноати-нинг ривожланишида илмий техника тараққиётининг асосий вази-фалари қуйидагилардан иборат:

- қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш суръати капитал қури-лишга нисбатан олдинда бўлишини таъминлаш;
- ашё, буюм ва конструкция хилларини ҳозирги замон талаби-га кўра такомиллаштириш, уларни ҳар хил мақсадлар (об-ҳаво ва зарарли муҳитдан муҳофаза қилиш, юк кўтариш ва ҳ.к.) учун иш-латиш мумкинлигини таъминлаш;
- қурилиш ашёлари ва конструкцияларининг техник хоссала-рини сақлаган ҳолда уларнинг оғирлигини енгиллаштириш;
- ашёлар сифатини, айниқса зарарли (агрессив) муҳит таъсири-да узоққа чидамлилигини таъминлаш;
- маҳаллий хом ашёлардан самарали қурилиш ашёларини олиш;
- корхоналарнинг қувватини бозор талабларига кўра аниқлаш;
- қурилиш ашёлари саноати энг кўп энергия сарфловчи тармоқ эканлигини эътиборга олиб, уларни ишлаб чиқаришда кам энергия сарфланадиган технологияларни жалб этиш;
- қурилиш саноатини янги технологиялар билан таъминлаш, уларни компьютер орқали бошқариш.

Қурилиш саноатининг ривожланишида республикамиз олимлари ва ихтирочилари ўзларининг катта ҳиссаларини қўшмоқдалар. Улар қурилиш ашёларини тайёрлаш технологиясининг асосчилари ярат-ган гоёларни техника ютуқлари билан бойитиб, янги қурилиш ашё-лари яратмоқдалар.

Мустақиллик йилларида қурилиш ашёлари саноатининг уму-мий маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми кўпайди, меҳнат унумдорли-ги ортди. Истиқлол шарофати билан юртимиз шаҳар ва қишлоқ-лари янгича тус олмоқда. Равон кўчалар, гўзал хиёбонлар, ажойиб бино ва иншоотлар шаҳарларимизни янада салобатли, кўркам қил-моқда.

ловчилар таркибида сув кўп бўлса, сунъий ашё таркиби нотўғри ҳисобланган бўлса ёки бошқа сабаблар натижасида йирик ғоваклар ҳосил бўлади.

Ашёлардаги ғоваклар, найчалар ва бошқа нуқсонлар оддий кўз билан кўринса **макротузилиш** дейилади. Сунъий қурилиш ашёларидаги йирик ғоваклар, бўшлиқлар ёки дарзлар тўлдиргичлар ўзаро ноўрин жойлашганида ҳамда йирик ўлчамда майдаланган қум ёки минерал уни ишлатилганда кўзга кўринади. Агар тўлдиргич доналари ўзаро юпқа боғловчи модда пардаси билан ёпишиб «тегиб турувчи» тузилиши, доналар орасидаги боғловчи модданинг катта қатлами орқали ёпишган бўлса, унга «порфирли» макротузилиш деб аталади. Ашёнинг юзаси силлиқланса, унинг тузилиши кўринади ва у орқали заррачаларнинг ўзаро қандай жойлашганлигини билиш мумкин.

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноатининг ривожланиши, шу йўналишга доир илм-фан намояндалари олдига улкан вазифалар қўйди. Қурилиш ашёлари фанининг мустақил бир илмий йўналиш эканлигига асос солган академик П.А. Ребиндер ва унинг шогирдлари физик кимё механикасига асос солдилар. Икки фан чегарасидаги бундай илмий йўналиш юқори мустаҳкам ва чидамли ашёлар яратиш устида жаҳоншумул аҳамиятга молик илмий ишларга йўл очиб берди. Шунингдек, физик кимё йўналиши ашёларни майдалаш ва туйиш жараёнида кимёвий усуллар билан дона-заррачалар юзасини фаоллаштириш, нанотехнологияни қўллаш учун қурилиш хом ашёларини нанозаррача (10^{-9} см) даражасигача туйиш, микроғоваклардан ташкил топган нанотузилишли қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш, қаттиқ жисмларни кесиш, босим остида сифатли ашёлар тайёрлаш каби ўта муҳим муаммоларни ҳал этишга қаратилган.

Қурилиш ашёларининг хоссалари турғун бўлмай, улар физик, механик ва кимёвий жараёнлар таъсирида ўзгариб туради. Қурилиш ашёларининг хоссалари махсус тажрибахоналарда ёки дала шароитида синаш йўли билан аниқланади. Синаш ишлари, одатда, кон, қурилиш майдонида ёки ашё тайёрловчи махсус корхоналарда ўтказилади. Бу ҳолда ашёнинг фақатгина ички ҳолати ва ташқи кўринишига доир хоссаларини аниқлаш билан кифояланади.

Ашёларнинг хоссаларини синаш ишлари махсус асбоб ҳамда усуналар билан жиҳозланган тажрибахонада ва дала шароитида давлат стандартларида кўрсатилган усуллар асосида ўтказилади. Қурилиш ашёларини уларнинг техник хоссаларига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин.

рентгенографик усулларда текширилади ва олинган маълумотлар таҳлил қилинади. Заррачаларнинг ўзаро қандай бирикканлиги ва улар асосида ҳосил бўлган қаттиқ жисм коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишда бўлади.

Коагуляцияли тузилишда жисмни яхлит ҳолатда ушлаб турувчи заррачалар ўзаро суюқ парда орқали боғлаб туради. Шу сабабли заррачаларни ёпиштириб турувчи куч жуда буш бўлади, яъни улар Ван-дер-Ваальс кучлари воситасида ёпишган бўлади.

Конденсацияли тузилишда жисмдаги заррачалар атом ва ионлар даражасида ковалент алоқалар воситасида кимёвий реакцияга киришади. Реакциянинг қанчалик кучли бўлиши, ундаги атомларнинг валентлигига ва муҳитига боғлиқ. Бу ҳолда атом ва ионларни ёпиштириб турувчи куч анчагина юқори бўлади. Демак, жисм ҳам маълум миқдорда мустаҳкамликка эгадир.

Кристалли тузилишда эса жисм таркибидаги қаттиқ фазалар юқори ҳароратда эриб, кейин совиган ёки тўйинган эритмадаги кристалларнинг кимёвий реакция натижасида ўсиб, мустаҳкам яхлит жисмга айланган бўлади. Кристалли тузилишдаги ашёларнинг мустаҳкамлиги энг юқори бўлади. Микротузилишга хос ашёларнинг уч гуруҳга бўлинишини П.А. Ребиндер илмий томондан асослаб берган. Олимларнинг фикрича, бир хил тузилишга эга бўлган ашёларнинг ўзаро ёпишиши кристалли-коагуляция ҳолатда ёки конденсация-кристалли бўлиши ҳам мумкин.

Барча сунъий қурилиш ашёлари майда заррачаларнинг боғланишидан ҳосил бўлади. Демак, биз таҳлил қилаётган уч гуруҳдаги ашёлар коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишга эга бўлади. Қайси гуруҳга тааллуқли эканлиги билан қурилиш ашёларининг хоссалари ва сифати тўғрисида фикр юритиш мумкин.

Маълумки, ҳар бир гуруҳга тегишли ашёларнинг ғоваклиги ҳар хилдир. Айрим ҳолларда **микротузилишли** жисмларда ўзаро туташ ва ҳар томони берк ғоваклар ва найчалар миқдори катта ҳажмни ташкил этади. Бундай ғовакларнинг келиб чиқиши ашёни тайёрлашдаги технологик жараёнларга, боғловчи моддаларнинг турига ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ. Микротузилишга хос ашёлардаги ғоваклар, уларнинг киришиши натижасида пайдо бўлади. Ғовакларнинг ўлчами эса $1-2 \cdot 10^{-7}$ см дан ошмайди. Оддий кўз билан қараганда кўринмайди. Ўзаро туташ очиқ найчалардаги эркин сув буглангандан кейин, $50000-10^{-7}$ см гача ўлчамдаги ғоваклар ҳосил бўлади. Булардан ташқари ашё тузилишида 50–100 мк дан 2–5 мм гача ўлчамдаги йирик ғоваклар ҳам пайдо бўлади. Боғ-

ва, умуман, олинадиган ашёнинг сифатини яхшилаш учун зарур бўлган барча физик-кимёвий усулларни татбиқ этиш каби ишлар киради. Моддани қанчалик майда қилиб туйилса, унинг солиштирма юзаси катталашади ва фаоллиги ортади.

Курилиш ашёлари технологияси фанидаги умумийлик майдаланган минерал тош доналаридаги (қум, шағал ва чақиқтош) чанг ва тупроқни тоза сувда ёки тўлдиргич фаоллигини ошириш мақсадида унга кимёвий модда қўшиб ювишдан иборат. Хом ашёни тайёрлаш технологиясида уларни қиздириш ёки куйдириш жараёнлари алоҳида ўрин тутлади.

Тайёрлаш технологиясига оид ишлардан бири майдаланган хом ашёни қориштиришдир. Қориштиришдан аввал хом ашё иссиқ бўлса совимаслигини, тоза бўлса, ифлосланмаслигини, қуруқ бўлса, намланмаслигини, майда, йирик доналарга ажратилган бўлса, ўзаро аралашиб кетмаслик чораларини кўриш керак. Ҳар бир технологик жараёнда хом ашёларни сақлаш тадбирлари кўрилган бўлиши керак. Майдаланган ва туйилган хом ашёларни узоқ муддат сақланса, улар қотиб қолиши мумкин. Шу сабабли заррачаларнинг ўзаро таъсирига қараб, уларни сақлаш муддати аниқланган бўлиши лозим.

Агар майдаланган заррачалар сирти гидроксид модда ионлари билан қопланган бўлса, минерал уни тезда намланади ва осон аралашади. Бундай хом ашёлар **гидрофил** (намланувчи) моддалар гуруҳига киради. Заррача юзаси оғир темир ионлар билан қопланган бўлса, сувдан кўра ёғ билан осон аралашади. Демак, бундай тош заррача **гидрофоб** (намланмайдиган) гуруҳга киради. Осон намланадиган хом ашёлар, суyoқликда осонгина эрийди.

Табиий сув ҳақиқий эритувчидир. Унинг таркибидаги тўла эриган заррачалар бир хил ҳолатда сузиб юради. Ҳароратнинг ошиши билан заррачаларнинг эриши кўпаяди, ундаги кимёвий реакцияни зўрайтиради, заррачаларнинг микробўлақларга бўлиниш жараёни янада тезлашади, яъни, нанозаррачага айланади. Натижада нанотузилиш ҳосил бўлади ва албатта, янги бирикмалар, моддалар ҳосил бўлади. Бундай ҳолатда ашё мустақамлиги 10 дан 100 мартагача ошиши мумкин.

Коллоид эритма деганда, ундаги заррачалар кристалланмайдиган, сувда крахмал, елим сингари қуюқ эритма ҳосил қиладиган ўта кичик заррачалардан иборат ($2-10^{-7}$ м гача) микрогетероген системани тушунмоқ лозим. Коллоид эритманинг ўзига хос хусусияти ундаги заррачаларнинг суyoқлик молекулалари билан кимёвий реакцияга киришишидир.

Пластик ашёлар — куч, ҳарорат ёки сув таъсирида қайта ишланиш хусусиятига эга бўлган ашёлар (гил, битум, мис, қўрғошин, термопластик полимерлар ва ҳ.к.).

Эластик ашёлар — унга таъсир этаётган куч олингандан сўнг ўз шаклига қисман қайтадиган ашёлар (резина, пўлат ва ёғоч).

Мўрт ашёлар — куч таъсирида ўлчами ва шаклини ўзгартирмай, қўққисдан бузилиш хоссасига эга бўлган ашёлар (шиша, чўяннинг айрим хиллари, фишт ва ҳ.к.).

Мустаҳкам (гранит, темир, бетон, ёғоч) ва мустаҳкамлиги жуда паст (чиғаноқ тош, сомон, хом фишт ва ҳ.к.) ашёлар.

Қаттиқ (чўян, гранит) ва юмшоқ (ёғоч, битум) ашёлар. Сув, кислота, ишқор, иссиқ-совуқ ҳамда физик-кимёвий жараён таъсирига **чидамли** (клинкер, пластмассалар) ва **чидамсиз** (хом фишт) ашёлар.

Иссиқлик изоляция ашёлари — иссиқ-совуқни кам ўтказадиган (минерал пахта, серфовак кўпик ва газ бетон, жун, говакли асбест буюмлар), товуш ютувчи (пемза, қатламли шиша-пахта, фибролит), сувга чидамли (битум, рубероид, толь) ва электр изоляцияси (резина, чинни, мрамор) хоссаларга эга бўлган ашёлар.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ УМУМИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш жараёнларини илмий томондан асослаб берадиган фан **технология фани** деб аталади. Технологик жараёнларда хом ашёдаги моддаларнинг парчаланиши, ўзаро кимёвий реакцияга киришиши ва моддалардан қурилиш ашёлари олиш усуллари **кимё-технология** фанида ўрганилади.

Технологик жараёнлар хилма-хил бўлишига қарамай, уларда умумийлик бор, яъни ашёнинг физик хоссаларига таъсир этувчи омиллар қонунияти бир-биридан кам фарқ қилади. Технологиянинг умумийлиги аввало тайёрлов ишларидаги кетма-кетлик, тарозида тортилган хом ашёларни аралаштириш, куйдириш, туйиш, сув билан қориштириш, қоришмани қолиплаш ва зичлаш, ашё ва буюмларни махсус усулларда қайта ишлашдадир.

Хом ашёни технологияга мослаб тайёрлаш босқичларига уни майдалаш ва майда кукун даражасигача майда-йирик доналарга ажратиш, элаш, ювиш, заррачалар юзасини тозалаш, намлаш, қуриштиш, қиздириш ёки хом ашёдан қоришма тайёрлагунга қадар зарурият бўлса, ундаги минерал тўлдиргичлар сиртини фаоллаштириш

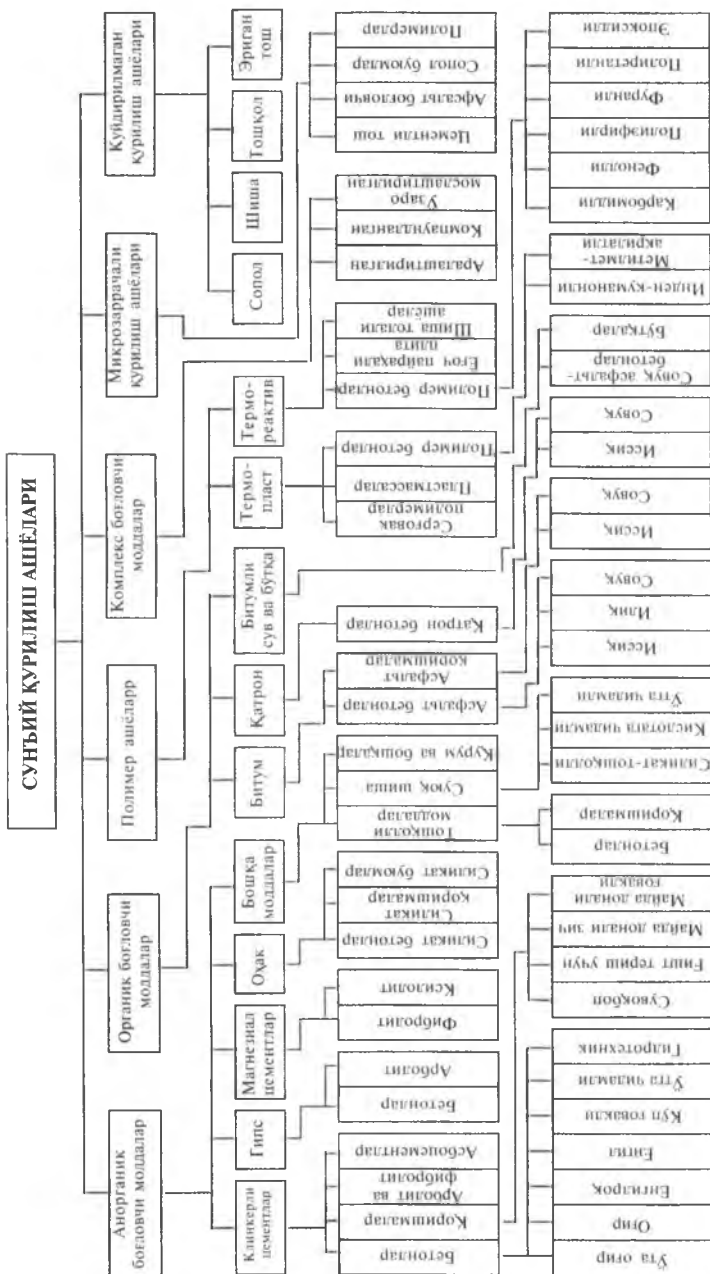
Суспензия таркибидаги заррачалар коллоид эритмалардагига нисбатан йирикроқ бўлади. Майдаланган заррачалар эримайди, балки қаттиқ кристалл ҳолда суюқликда эркин сузиб юради ва шу модданинг суви деб аталади. Масалан, битумли сув, цементли сув ва ҳ.к. Агар заррачалар миқдори кўпайиб кетса, у бўтқага ёки қоришмага айланади. Суспензиядаги қаттиқ моддалар ўзларининг зичлигига қараб суюқлик тагига чўкади. Агар суспензия жуда суюқ бўлса, заррачаларнинг чўкиш тезлиги ортади ва бу жараёнга седиментация дейилади.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ УМУМЛАШГАН СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

Қурилиш индустриясининг энг муҳим вазифаларидан бири ишлатилаётган қурилиш ашёларининг ҳар хил муҳитга чидамлилигини оширишдан иборатдир. Айниқса, кимё саноати ва ерости иншоотларининг зарарли — ишқор, кислота эритмалари ва тузлар таъсирида узоқ йиллар сифат кўрсаткичларининг сақланишини таъминлаш муҳим аҳамиятга эга. Бундай шароитда қурилиш ашёларининг ички микротузилишидаги бузилиш, боғловчи ашёларда модда алмашинувининг тезлашиши уларни физик ва механик хоссаларининг сустлашишига олиб келади.

Ҳар хил моддалардан ташкил топган гетероген системадаги заррачалараро боғловчи куч, уларнинг ички тузилишида рўй бераётган физик ва кимёвий жараёнлар қурилиш ашёларининг чидамлилигини пасайтиради. Бундан ташқари қурилиш буюмлари ёки конструкцияларини тайёрлашда технологик жараённинг бузилиши, улар таркибини ҳисоблашда йўл қўйилган хатолар ва бошқа омиллар ҳам ашёнинг ички тузилиши мустаҳкамлигини камайтиради.

Умуман олганда, бундай жараёнлар ўта мураккаб реакция натижасида рўй беради. Қурилиш ашёлари хоссаларининг ўзгаришига сабабчи бўлаётган ягона физик кимёвий реакциялар қандай моддалар орасида бўлаётганлигини **микрокалориметрия** усули билан, юқори аниқликда, тажрибахоналарда топиш мумкин. Маълумки, микрокалориметрия усуллари физиканинг бир йўналишига киради. Микрокалориметрия усуллари ёрдамида аниқланган миқдорий кўрсаткичлар, асосан, ашё таркибидаги ҳар бир модданинг реакцияга киришишида ҳосил бўладиган иссиқлик манбаи, унинг қуввати ва иссиқлик ютувчанлик қобилятини аниқлашга асосланган. Физик-



1.1-расм. Суғий қурилиш ашёларининг таснифи.

барча физик-кимёвий жараёнларнинг микрокалориметрия ва квалитетрия илмий изланишлар натижасида физик, механик ва деформатик хоссаларининг ўзгариши инobatга олиниши зарур.

Қурилиш ашёларини олишда моддалараро кимёвий реакция ис-сиқлик ажратиш жараёнида рўй беради. Ушбу жараённи термокимё ва термокинетик усулларда кузатиб олинган кўрсаткичлар **микрокалориметрия** асосини ташкил этади, дедик. Энди қурилиш ашёлари сифатини микротузилиш даражасида илмий томондан асослаб миқдорий кўрсаткичлар орқали ифодалаш усулларига эса **квалитетрия** деб аталади. Маҳсулот сифатини физик-механик ва деформатик хоссалари ҳамда миқдорий кўрсаткичлар орқали баҳолаш усуллари саноатнинг кўпгина йўналишларида қўлланилади.

Бошқача қилиб айтганда, квалитетрия деганда қурилиш ашёларининг умумлашган сифатини аниқлаш усуллари ва миқдорий кўрсаткичлар йигиндисини ифодаловчи илмий йўналишни тушунмоқ керак. Қурилиш ашёларининг квалитетриясини аниқлашда илмий томондан асосланган қуйидаги кўрсаткичларни билмоқ зарур:

– қайси турдаги қурилиш ашёсини ишлаб чиқариш ва қасрда ишлатилишига қараб уларнинг асосий сифат кўрсаткичини ифодаловчи хоссаларини тажрибахонада аниқлаш. Шулар ичида энг зарур оптимал хоссаларини синаш усуллари билан қурилиш ашёсининг ўлчамлари ҳисоблаб топилади. Қурилиш ашёсининг сифат кўрсаткичларини ифодаловчи хоссаларини давлат андозаларига мослигини аниқлаб, кейин унинг квалитетрияси кўрсатилади. Масалан, қурилиш ашёси билан сув ҳавзаси ёки ҳовуз деворларини қоплаш керак бўлса, унинг асосий сифат кўрсаткичи сувни ўтказмаслик хоссасига тегишли синаш ишларини тушунмоқ керак.

Қурилиш ашёларининг квалитетриясини аниқлашда ҳар турли математик ҳисоблаш усуллари ҳам ишлатилади. Жумладан, оптик бошқарув назарияси, текис ва нотекис ҳамда динамик режалантириш каби ҳисоблаш усуллари қурилиш ашёлари фани йўналишида кенг қўлланилмоқда.

Иншоотларнинг **квалитетриясини** таҳлил қилиш учун қурилиш жараёнини тегишли қурилиш-монтаж ва пардозлаш ишлари, ҳамда ишлатилаётган ашёларнинг сифатли эканлигини ўрганиб, аттестация қилиш ва уларни баҳолаш керак бўлади.

Илмий тадқиқот ишларида квалитетрия усулини қўллаш кенгаймоқда ва такомиллашмоқда. Квалитетрия усули билан қурилиш ашёлари ёки конструкцияларини баҳолаганда объектнинг комплекс талабларига жавоб беришини аниқ кўрсаткичлар орқали ифодалаш

кимёвий реакция жараёнида ҳар бир модданинг термодинамик ҳолати ҳар хил бўлади.

Масалан, цемент заррачани сув билан намланганда, эркин энергия ўзгаради. Бунда цементнинг солиштирма юзаси қанчалик катта бўлса, заррачалараро туташ нуқталар шунча кўп бўлади. Заррачаларнинг ўзаро ёпишиш майдони ортади. Натижада қотаётган цемент тошининг иссиқлик ажратиши ва мустақамлиги юқори бўлади.

Микрокалориметрия усули ёрдамида намланиш энергиясини тажрибахонада аниқланганда, унинг миқдор кўрсаткичларининг камайиши ёки ошишини ашё таркибида модда заррачаларининг туташ нуқталарида термокимёвий реакция кетаётганлигидан билиш мумкин. Демак, қурилиш ашёларининг қотиши ундаги физик-кимёвий бирикиш жараёнининг бошланиши ёки бузилишидан дарак беради. Жараённи назарий томондан ифодалашда аорганик боғловчи моддаларнинг қотишини аниқ қонуниятга асосланган прецизион аниқлик асбоблари ёрдамида аниқлаш усуллари илмий ишларда ва амалиётда аста-секин қўлланилмоқда.

Микрокалориметрия тажриба усулларига асосланган термокимё ва термокинетика йўналишидаги илмий изланишлар ёрдамида қурилиш ашёларидаги деструктив жараённинг бошланиши тўғрисида ҳам башорат қилиш мумкин. Шунингдек, ҳар хил физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган гетероген системага оид моддалараро реакциянинг бир меъёра кетиши ва умуман олганда, қурилиш ашёларининг чидамлилигини таъминловчи барча сифат кўрсаткичларини аниқлаш мумкин бўлади.

Жумладан, микрокалориметрия усуллари билан қурилиш ашёларининг тузилиши қуйидаги тажриба ишлари воситасида аниқланади:

- микрозаррачаларни мусбат ва манфий зарядланган суюқликлар (сув, толуол) билан намланганда П.А. Ребиндер усули билан иссиқлик манбаи аниқланиб, намланувчанлик коэффициенти топилади;

- боғловчи модда – цементнинг солиштирма юзасининг унинг қотиш жараёнига ва чидамлилигига таъсири;

- цементни куйдириш жараёнида ҳосил бўладиган фаол кремний миқдорининг моддалар алмашинуви кўрсаткичини аниқлаш;

- қоришма ёки бетон таркибидаги намланувчан сирти фаол модданинг фаоллик кўрсаткичини аниқлаш.

Хулоса қилиб айтганда, қурилиш ашёларининг ҳақиқий сифат кўрсаткичини аниқлаш учун ундаги микро- ва макротузилишдаги

Ушбу физик жараён термоаналитик усул ёрдамида ўрганилади.

Дифференциал-термик анализ (таҳлил) – (ДТА) усули ёрдамида иссиқлик таъсирида рўй бераётган моддалараро кимёвий бирикиш ва физик ўзгаришлар ўрганилади. Тажриба бажараётганда бир йўла намуна оғирлигининг ўзгаришини дериватограф асбобида аниқланади. Натижада, намунанинг иссиқликни ўзида сақлаш даражаси (ДТА), ҳарорати (Т), оғирлиги (ГТ) ва унинг ўзгариш тезлиги (ДТГ) аниқланади. ДТА усули билан ашёдаги экзо- ва эндотермик жараёнлар ҳам ўрганилади.

Маълумки ҳар бир қурилиш ашёси атом кристалл тўрлардан ташкил топган. Атомлар орасидаги масофа қанча кичик бўлса, ашё шунча мустаҳкам бўлади. Кристалл тўрдаги атомлараро масофани рентген нурлари тўлқинлари узунлиги билан аниқланади.

Рентгенографик усул. Қурилиш ашёларини ташкил қилувчи моддалар ва уларнинг атомлари ҳар турлидир. Рентген нурлари эса ҳар бир атом юзасидан ҳар хил тезликда, узунликда ва оралиқдаги нурлар тарқатади. Натижада, қурилиш ашёларининг таркибини, тузилишини, хоссаларини ва қандай бириккан ёки бирикмаган моддалардан ташкил топганлигини, уларнинг ўлчамлари ва фаоллигини аниқлаш мумкин.

Инфрақизил спектроскопий (ИК) усул. Модданинг спектр нурларини ютиш ва қайтариш узунлиги ва нур тўлқинлари ўлчамини аниқлаб, унинг таркиби қандай моддалардан ташкил топганлиги аниқланади. Шунингдек, модда молекулаларини қандай боғланганлиги тўғрисида маълумотларни ушбу усули билан аниқланади.

Электрон парамагнит резонанс ЭП (тебраниш) усули билан қурилиш ашёларига куч берганда молекула ва атомларда бир хил тебраниб турувчи бошқа молекулалар таъсирида тебранишининг ўзгариши ундаги электрон зарядлар кучланишини ҳам катталаштиради. Технологик жараёнда бўладиган кимёвий реакция натижасида эркин радикаллар ҳосил бўлади ва ашёнинг тузилиши ҳамда ўзгаришига доир кўрсаткичлар аниқланади, шунингдек, бу усул билан ашёдаги парамагнит моддалар миқдорини ҳам аниқлаш мумкин.

Оптика (ёруғлик) **усули.** Қаттиқ ва суюқ жисмларнинг оптик хоссалари уларнинг қотиш ва қуюқланиш жараёнида ўзгаради. Оптик микроскоплар ёрдамида 0,2 мкм гача бўлган заррачаларни кўриш мумкин.

Электрон микроскоп билан бир тўп электронларни кичик тўлқинли нур ёрдамида, ўлчами 10⁻⁶ мм гача бўлган заррачалар ҳолатини ўрганиш мумкин. Замонавий электрон микроскоп ўлчами

мумкин бўлади. Бундай кўрсаткичлар қурувчи ва лойиҳа тузувчиларнинг кундалик амалий ишларида қандай қурилиш ашёларини, конструкцияларни, деворбоп буюмларни ҳамда пардозбоп ашёларни танлашда катта аҳамиятга эга.

Қурилиш ашёларини ва буюмларини квалиметрия усули билан баҳолаганда қуйидагиларни ўрганиш керак. Қурилиш ашёлари ва буюмларини қандай хом ашёдан тайёрланганлиги, қаерда ишлатилиши ва хилидан қатъи назар, улар давлат андозаларига кўра тажрибахоналарда, саноат шароитида синовдан ўтган ва умумий ягона сифат баҳога эга бўлиши лозим.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ ТАРКИБИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАШ УСУЛЛАРИ

Бундай усуллар билан қурилиш ашёларининг кимёвий ва физик хоссаларини илмий томондан тажриба қилиш қурувчи ва архитектор мутахассислар учун ўқув дастурида кўрсатилмаган. Аммо бундай усулларнинг асл моҳиятини келажак магистр ва менежерлар билиши зарур.

Кимёвий усул – қурилиш ашёлари таркибидаги кремний оксидлари, алюминий, темир, магний, кальций каби моддалар миқдори аниқланади.

Қурилиш ашёларини олишда уларни суюқликдан қуюқ ва қаттиқ ҳолатга ўтиш жараёнини, яъни коагуляция тузилишида коагуляция-кристалл ва кристаллга айланиши **пластометрия** усулида тажрибада аниқланади.

Оқувчан моддаларни (битум, цемент суви, смола, лок-бўёқлар ва ҳ.к.) суюқлик даражаси **вискозиметрик** усуллар билан топилади.

Электрокимё усули – ашё таркибидаги моддаларнинг ўзаро кимёвий бирикишида улар ўртасида электрофизик ва электрокимё жараёни кўрсаткичлари таҳлил қилинади.

Темир-бетон конструкциялардаги арматуранинг занглаши, эритмаларнинг рН кўрсаткичларини аниқлашда потенциометр усули қўлланилади. Ушбу усул эритмага ботирилган электродлар орасида кучланиш фарқини ўлчаб аниқлашга асосланган.

Термоаналитик усул ёрдамида қурилиш ашёлари тайёрлашда ёки ишлатишда ундаги физик-кимёвий бирикишлар жараёни давом этаверади. Натижада кичик иссиқлик энергияси пайдо бўлади (экзотермик) ёки иссиқликни ўзига ютади (эндотермик), яъни моддалараро бузилиш, кристалларнинг парчаланиши рўй беради.

Ашё хоссалари кўрсаткичларининг ошиши	Қурилиш ашёларининг хоссаларини ифодаловчи ўлчам birlikлари ва уларнинг ўзгаришидаги умумийлик (↑- ошади, ↓ - камаяди)														
	ρ , кг/м ³	F, %	C _{уст} , %	K _{во} , %	K _{во} , %	C _{уст}	λ , Вт/м °С	K _{от}	K _т	R, МПа	R _м , МПа	R _к , МООС	R _{ит} , кг/см ²	m _v /m, %	R/R _н , %
Зичлик, ρ	□	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Ғоваклик, F	↓	□	↑	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Сув шимувчанлик, C _ш	↓	↑	□	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Сувга чидамлик, K _{во}	↑	↓	↓	□	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Совуққа чидамлик, K _{дво}	↑	↓	↓	↑	□	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Сув ўтказувчанлик, C _{от}	↓	↑	↑	↓	↓	□	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Иссиқлик ўтказувчанлик, λ	↑	↓	↓	↑	↑	↓	□	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Оловга чидамлик, K _{ол}	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Товуш ўтказувчанлик, K _т	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	□	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Мустаҳкамлик, R	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	□	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Мўртлик, R _м	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	□	↑	↑	↑	↑	↑
Қаттиқлик, R _к (Моос)	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	□	↑	↑	↑
Ишқаланиш, R _и	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Кислотга чидамлик, m _v /m	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	□	↑
Емирилишга чидамлик	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	□

1.2-расм. Қурилиш ашёлари хоссаларининг ўзгаришидаги умумийлик ва ўзаро боғлиқлиги орқали квалиметрия курсаткичлари.

(3–5) 10^{-10} м гача бўлган микрозаррачани 300000 марта катталаштириб кўрсатади.

Қурилиш ашёларининг хоссалари орасидаги умумийликнинг бир қонуниятга бўйсунганини проф. И.А. Риббев илмий томондан асослади ва уни «устун назарияси» деб атади. Масалан, ашёнинг зичлиги қанчалик ошса, унинг квалитетрия кўрсаткичлари юқори бўлади ёки бунинг тескариси, яъни говаклиги, сув шимувчанлиги, газ ёки сув ўтказувчанлиги камаяди.

Шундай мисоллар билан ашёнинг биттагина хоссаси орқали бошқа хоссаларининг сифат кўрсаткичлари – квалитетрияси тўғрисида фикр юритиш мумкин. Шунингдек, қурилиш ашёларини қаерда ва қачон ишлатиш мумкинлиги тўғрисида тушунчага эга бўлиш мумкин.

Албатта, бундай усул билан ашёнинг сифатига аниқ баҳо бериб бўлмайди. Масалан, мустаҳкамлиги бир хил кўрсаткичга эга бўлган полимер ашёларнинг зичлиги билан темирнинг зичлиги бир-биридан кескин фарқ қилади.

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.

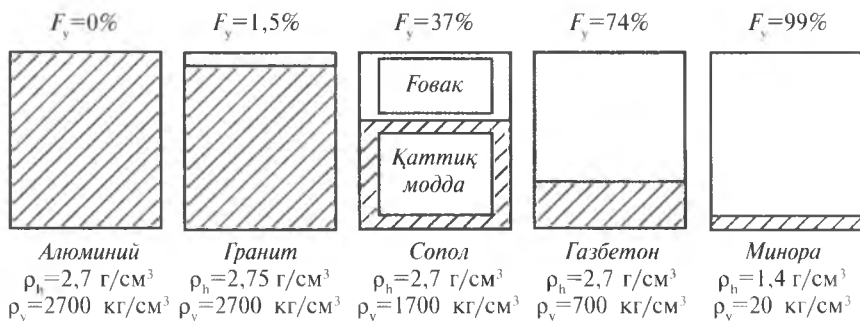
Қурилиш ашёлари ҳар бир хоссасининг ошиши орқали уларнинг барча хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкинлигини профессор Э.У. Қосимов 1.2-расмдаги квалитетрия кўрсаткичлари орқали ифодалаб, ўқувчи қурилиш ашёларининг умумлашган сифати – квалитетриясини билиши мумкин.

Қурилиш ашёлари бино ёки иншоотнинг қайси қисмида ишлатилиши, қандай зарарли моддалар ва муҳит таъсирида бўлишига қараб ҳар томонлама давлат стандартлари бўйича текширилган сифатли ашёлар тавсия этилади.

Масалан, сув хўжалиги қурилишларида ишлатиладиган ашёнинг мустаҳкамлик маркаси ва сув ўтказмаслик хоссалари чуқур ўрганилган бўлиши керак ёки полни қоплашда қўлланиладиган ашёнинг ишқаланишга ва сувга чидамлик хоссалари унинг асосий сифатини ифодалаши зарур.

Қурилиш ашё, буюм ва конструкцияларнинг микроквалитетрия ва квалитетрия сифат кўрсаткичи қуйидаги кўрсаткичларга боғлиқ:

– хомашёнинг кимёвий таркиби, унинг физик ва механик хоссаларига;



1.3-расм. Ашёларнинг зичлигини ифодаловчи чизма.

моддалар, говакларидagi сув ва ҳаво ҳажми булакларга бўлиниши тасвирланган.

Говак ва сочилувчан ашёнинг ўртача зичлиги $d < 1$ дан кичик, говаксиз, абсолют зич ашёларнинг зичлиги эса $d = 1$ га тенг бўлади.

Зич хом ашёларни майдалаб ва яна катта куч билан зичланса ҳамда барча суяқ моддалар қаттиқ ҳолатга айланганда уларнинг зичлиги камайди.

Сочилувчан ашёларнинг зичлигини аниқлашда, унинг ҳажми заррачалар орасидagi говаклар билан ўлчанади ва уни **сочилувчан зичлик** деб аталади. Намлиги катта ашёнинг зичлиги юқори бўлади. Ашё зичлиги орқали турар жой бинолари деворларининг иссиқликни сақлаш даражаси, юк кўтарувчи машиналарнинг имкониятларини ҳисоблаш мумкин.

Ашёларнинг ўртача зичлиги. Ашёларнинг табиий оғирлигини унинг (говаклари ва бўшлиқларини ҳисобга олган ҳолдagi) ҳажм бирлигига бўлган нисбати шу ашёнинг ўртача зичлиги деб аталади.

Ашёларнинг ўртача зичлиги, одатда, уларнинг абсолют зичлигидан кичик бўлади ёки айрим ҳоллардagiна ўзаро тенг бўлиши мумкин. Ашёнинг зичлиги ортиши билан унинг ўртача зичлиги абсолют зичлигига тенглашиб боради.

Масалан, шиша, пўлат, сув каби ашёларнинг ўртача зичлиги ва ҳақиқий зичлиги ўзаро тенг.

Ашёлардан олинган намуна тузилишига кўра тўғри, нотўғри геометрик шаклда ёки сочилувчан бўлади. Бундай ашёларнинг ўртача зичлигини топиш усули турлича бўлади.

Говаклик. Ашёдagi майда бўшлиқлар **говаклар** деб аталади. Говаклар ҳаво, газ ёки сув билан тўлган бўлади.

– хомашёни қайта ишлаш технологияси стандарт талабларига тўла риоя қилинганлигига;

– ашёни ишлаб чиқариш технологияларининг ҳар бир жараёни сифат ва стандарт талабларини тўла қондириши лозим;

– ниҳоят, тайёр қурилиш ашёси, буюм ва конструкция бино ва иншоотларнинг қайси қисмида ишлатилишига қараб унинг квалиметрия кўрсаткичи юқори бўлиши керак.

Қурилиш ашёлари ва буюмларининг хоссаларини табиатан учта асосий гуруҳга бўлиш мумкин – физик, механик ва кимёвий. Маҳсулотларнинг сифатини баҳолашда, унинг ички тузилиши хоссалари билан боғлиқ қонуниятни ўрганишда, илмий текшириш ишларида юқоридаги уч гуруҳга тегишли хоссалар тажрибахоналарда аниқланади.

Ашёларнинг физик хоссаларига қуйидагилар киради: тузилиши, зичлиги, ғоваклиги ва бўшлиги; ашёнинг сув, буг ва газ таъсирига оид хоссалари (намланувчанлиги, сув шимувчанлиги, буг ва газ ўтказувчанлиги ва ҳ.к.); иссиқлик, олов, совуқ, электр токи, товуш тўлқини ва нурланишга доир хоссалари (юқори ҳароратга, оловга, музлашга ва радиацияга чидамлилиги, ток ўтказувчанлиги, товуш ютувчанлиги, товушдан муҳофазалаш) шунингдек, бир қанча муҳит таъсирида, яъни сув ва совуқнинг бир вақтдаги таъсири (музлашга чидамлилиги).

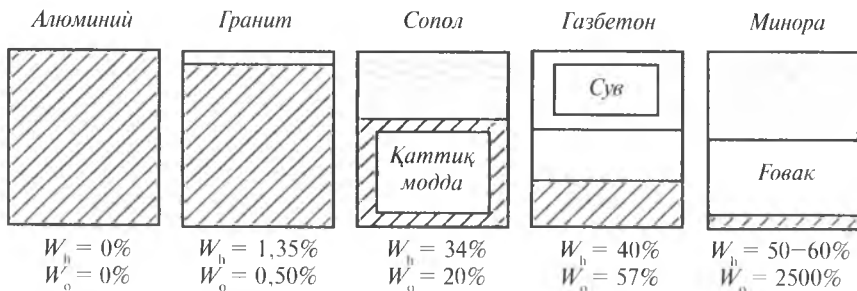
Ашёларнинг механик хоссалари деганда, ташқи куч таъсирига бўлган қаршилигини тушунмоқ лозим. Бунга мустақкамлиги (сиқилишга, чўзилишга, эгилишга, ишқаланишга, зарбга, буралишга ва ҳ.к.), қаттиқлиги, деформацияланиши, мўртлиги, юмшоқлиги, оқувчанлиги, силжиши, киришиши ва ҳоказолар киради.

Ашёга кимёвий зарарли муҳит таъсир этганда реакция жараёнига ва бузилишига қаршилик 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, курт-қумурсқа ва ҳашаротлар таъсирига чидамлилигини ифодалайди.

Зичлик. Агар ашё ҳажми фақатгина абсолют зич моддадан ташкил топган бўлса, унинг зичлиги шу модда зичлигига (ρ) тенг бўлади. Аксарият ашё ҳажмининг бир қисми ғоваклардан ташкил топган бўлади, у ҳолда унинг зичлиги ашёдаги ғоваксиз моддалар зичлигидан кам бўлади. 1.3-расмда ашё ҳажмини ташкил этувчи қаттиқ

Сув шимувчанликни аниқлашда ашёларни аста-секин сувга чўктириш, қайнатиш ва босим остида синаш усуллари қўлланилади (1.4-расм).



1.4-расм. Баъзи ашёларнинг сув шимувчанлик кўрсаткичлари.

Жисмнинг ҳаводаги намликни ўзига ютиш хусусияти **ҳаводан намланиш** (гигроскопиклик) деб аталади.

Ашёнинг ҳаводан намланиш даражасини аниқлаш учун намуна ҳавонинг намлиги 100% бўлган хонада бир неча соат сақланади. Сўнг намунанинг қуруқ ва ҳавойи нам ҳолатдаги массалар фарқидан, унинг ҳаводан қанча нам ютгани аниқланади.

Сувга чидамлик. Ашёга муттасил ёки вақт-вақти билан сув таъсир этганда, унинг техник хусусиятлари ўзгармаса, бу ашё сувга чидамли деб аталади. Агар ашё, табиатан ўзига сув молекулаларини фаол суръатда ютса — уни **гидрофил** (намланувчан) ёки сув молекулаларини ўзидан қочирса — **гидрофоб** (намланмайдиган) деб аталади. Қурилиш ашёларининг сувга чидамлилиги унинг юмшаш коэффициенти ($K_{юм}$) орқали ифодаланади.

Хом гишт ёки шу сингари лойли қурилиш ашёларининг юмшаш коэффициенти $K_{юм} = 0$ га, баъзи зич ашёларники эса (шиша, битум, пўлат, чинни) $K_{юм} = 1$ га тенг. Нам ва сув таъсирида бўладиган қурилиш ашёлари ва иншоотларнинг (гидротехника, йўл қурилиши, пойдеворлар, ҳовузлар ва ҳ.к.) юмшаш коэффициенти 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

Нам ва қуруқ ҳолатдаги деформацияланиш. Баъзи ашёларга (гил, ёғоч ва ҳ.к.) сув шимдирилса, ҳажми ўзгаради, яъни айрим ҳолларда маълум даражагача шишади. Шишиши ёки ҳажми катталашганда ашёнинг чизиқли ҳажм ўлчамлари ўзгаради, аммо қуритилганда у яна ўзининг аввалги ҳолатига қайтади. Қотиш ёки қуриш жараёни-

Говаклик ва зичлик ашёнинг асосий хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлардир. Бу кўрсаткичлар орқали ашёнинг мустаҳкамлиги, ўртача зичлиги, намланувчанлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, совуққа чидамлилиги ва бошқа хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Ашёдаги говаклар ўлчами 1–2 мм дан катта бўлса, у ҳолда улар **бушлиқ** деб аталади.

Говакларнинг шакли, ҳажми ва радиусини аниқлашда симобли говак ўлчагич асбоби ишлатилади. Найча ва говакларга симобни босим билан киритиш, уларнинг ўлчамларига боғлиқ. Масалан, босим кўрсаткичи 0,5 МПа бўлганда, симоб фақатгина диаметри 5–6 мкм ли говакларга киради, босим 5 МПа бўлганда 0,15 мкм ли, 100 МПа бўлганда эса, ашёнинг 0,01 мкм ли диаметрадаги говакларига киради.

Демак, босим қанчалик ошса, симоб шунчалик майда говакларга киради ва қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$P \cdot d = 4\sigma \cdot \cos\theta.$$

Бунда: P – босим; d – говак диаметри; σ – говак юзасининг тортиш кучи; θ – симоб билан ашёни намлаш бурчаги.

Баъзи ашёларнинг говаклиги қуйидаги 1.1-жадвалда келтирилган.

Говакларнинг сувга тўла қондирилган ҳолати ашёнинг **ҳажмий сув шимувчанлиги** деб аталади. Одатда, говакларнинг ҳаммаси сув билан тўлмаслиги сабабли ашёнинг сув шимувчанлиги унинг абсолют говаклигидан кам бўлади. Чунки ашёлардаги кичик (0,0001 мм дан 0,001 мм ларга тенг бўлган) говакларга нормал атмосфера босимида сув кирамайди.

1.1-жадвал

Айрим қурилиш ашёларининг говаклиги

Ашё	Говаклиги, %	Ашё	Говаклиги, %
Оддий гишт	30–40	Оҳактош	2–35
Оғир бетон	10–35	Мармар	0,4–3
Енгил бетон	30–80	Базальт	0,6–19
Қурилиш шишаси, полимер, пўлат, битум ва сув.	0	Қумтош	2–40
		Ёғоч	50–75

Куруқ кум	1500	0,50
Қарагай	600	0,15 (толасига кўндаланг ҳолатда)
Минерал пахта	200–400	0,05–0,08
Ёғоч толали плита	300	0,08
Сув	1000	0,50 (ўзаро туташмаган ғовак)
Ҳаво	0,00129	0,02
Ғовакли пластмасса	20	0,035

Иссиқлик сизими. Ашё қанча кўп иссиқликни ютса, совитилган-да шунча кўп иссиқлик чиқаради. Ашёни иситганда у ютган иссиқлик миқдори унинг **иссиқлик ютувчанлиги** деб аталади.

Ашёнинг ютган иссиқлик миқдори қуйидагича топилади:

$$Q = C m (t_1 - t_2), \text{ кЖ},$$

бунда: C – иссиқлик сизими коэффициентлари; Q – иссиқлик миқдори, кЖ; m – намунанинг оғирлиги, г; $t_1 - t_2$ – намуна ва таъсир этувчи ҳароратлар фарқи, °С.

Агар $m=1\text{ кг}$ ва $t_1 - t_2=1^\circ\text{С}$ бўлса, у ҳолда $C=Q$ бўлади. Демак, иссиқлик сизими коэффициентлари 1 кг ашёни 1°С га иситиш учун кетган иссиқлик миқдори билан ўлчанади. Тош ашёларнинг (ғишт, бетон, шиша) иссиқлик сизими коэффициентлари бир-биридан кам фарқ қилади (0,18–0,22). Ёғоч ва бошқа органик ашёларнинг иссиқлик сизими – $C=0,30\text{–}0,65$ га тенг.

Газ ўтказувчанлик. Ашёнинг ҳаво ёки газни ўтказиш хусусияти унинг газ ўтказувчанлик коэффициентлари билан белгиланади. Газ ўтказувчанлик коэффициентлари μ деворнинг қалинлиги $a = 1$ м, юзаси $S=1$ м² ва унинг икки томонидаги босимлар фарқи $(P_1 - P_2)=1$ мм симоб устунига тенг бўлган ҳолда $\tau=1$ соат давомида ўтказган газ миқдори билан ўлчанади.

У қуйидагича ифодаланади:

$$\mu = aV_p / S (P_1 - P_2) \tau.$$

Газ ўтказувчанлик ашёларнинг физик хусусиятларига, аввало ғоваклигига ва ғовакларнинг тузилишига боғлиқ. Намликнинг ошиши билан газ ўтказувчанлик кўрсаткичи камаяди. Агар куруқ бетоннинг газ ўтказувчанлик коэффициентлари 0,04 га тенг бўлса, уни сув-

да айрим ашёларнинг (гил, ёғоч, бетон ва ҳ.к.) ҳажми кичраяди. Бу ҳол **ашёнинг киришиши** деб аталади.

Иссиқлик ўтказувчанлик. Ашёнинг бир юзаси (сирти) иссиқ, иккинчи юзаси совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди. Унинг иссиқликни ўтказишига қараб иссиқлик ўтказувчанлик даражаси топилади.

Ашёнинг бу хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти (λ) орқали ифодаланади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ҳароратлар фарқи ($t_1 - t_2$) 1°C га тенг бўлган ҳолатда, қалинлиги 1 м , юзаси 1 м^2 га тенг бўлган намунанинг бир юзасидан иккинчи юзасига ўтган иссиқлик миқдорига тенг.

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти тажрибахонада аниқланади. Иссиқлик ўтказувчанлик, аввало ашёнинг тузилишига боғлиқ.

Масалан, органик зич ашёлар (полимерлар ва битумлар) учун $\lambda - 0,25 - 0,35$ га, анорганик ашёлар учун эса $5,0\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ гача бўлиши мумкин.

Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ниҳоятда кам бўлганлиги учун ($A=0,02$), ҳар вақт бу кўрсаткич ашёнинг говаклигига боғлиқ бўлади. Ашё қанча серғовак бўлса, унинг зичлиги шунча кам бўлади. Бинобарин, говаклар ҳаво билан тўлганда унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти камаяди. Баъзи қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 1.2-жадвалда келтирилган.

1.2-жадвал

Баъзи ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги

Ашёлар	Ўртача зичлик кг/м³	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, Вт/(м·°C)
Пўлат	7850	5,8
Гранит	2600	2,50
Оддий лой ғишт	1800	0,70
Ичи ковак лой ғишт	1200	0,40
Оғир бетон	1800–2500	1,10–1,33
Енгил бетон	300–1800	1,10–0,07

ашёлар: гишт, черепица, бетон ва бошқалар киради. Ёнмайдиган ашёлар ўз навбатида яна иссиқликка ва юқори ҳароратга чидамли ашёларга бўлинади. Ашённинг қизил чўғ ҳолатига келтирувчи ҳароратда узоқ вақт сақлаганда ўз мустақкамлигини йўқотмаслиги унинг **иссиққа чидамлилиги** деб аталади.

Агар ашё 1580°C дан юқори ҳарорат таъсирида узоқ вақт қолганда эримаса ва деформацияланмаса, бундай ашёни ўт таъсир этмайдиган деб аталади. Масалан, шамот, динас ва бошқалар. Баъзи ашёларнинг эриш ҳарорати 1.4-жадвалда берилган.

1.4-жадвал

Баъзи ашёларнинг эриш ҳарорати

Ашёлар	Эриш ҳарорати, °С
Вольфрам	3390
Корунд	1820–1920
Тальк	1850–1920
Шамот гишт	1580–1750
Оддий гишт	1150–1300
Бўр	1800
Алюминий	658
Битум	30–110

Қурилишнинг муҳим йўналишларидан бири атом қувватидан фойдаланишга доир йирик капитал қурилишларда ишлатиладиган ашёларга таъсир этувчи радиактив нурлар, унинг тузилишини ва хоссаларини ўзгартирмаса **радиацияга чидамли ашёлар** бўлади. Радиактив нурланиш натижасида кўп қурилиш ашёларининг хоссалари кескин ўзгаради. Жумладан, темирнинг оқиш (юмшаш) чегараси ошади (зангламайдиган пўлатники 3 мартагача) углеродли ҳамда алюминли қотишмаларнинг эзилувчанлиги, сопол ашёларнинг зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлиги камаяди. Шунингдек, шишаларнинг ранги ўзгаради. Радиацияга чидамли ашёларни танлашда, уларнинг кимёвий таркиби ва зичлигига қараб олинган намуналар синалади. Натижалар эса ўзаро таққосланиб, ичидан энг қониқарлиси нурланиш бор бўлган бино ва иншоотлар қурилишида ишлатилади.

Кимёвий чидамлилиқ. Ашёларнинг кислоталар, ишқорлар ва бошқа кимёвий моддалар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш даражаси **кимёвий чидамлилиқ** деб аталади. Турли кимёвий реактивлар таъсирида ашённинг бузилиши унинг **нураши** ёки **коррозияланиши** деб

га тўла шимдирилганда у ўзидан газни умуман ўтказмайди. Баъзи ашёларнинг газ ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги 1.3-жадвалда келтирилган.

1.3-жадвал

Баъзи ашёларнинг газ ўтказувчанлик миқдори

Ашёлар	Газ ўтказувчанлик коэффициенти
Одий гишт	$0,49 \cdot 10^{-3}$
Ёғоч (толасига кундаланг ҳолатда)	$0,275 \cdot 10^{-3}$
Зич бетон	$0,43 \cdot 10^{-4}$
Фибролит	$0,47 \cdot 10^{-2}$
Говак тупроқ	$0,366 \cdot 10^{-2}$

Ҳароратга чидамлилиқ — ашёни қиздирганда унинг тузилиши ва физик-механик хоссаларининг ўзгармаслиғидир. Қиздиришга доир хоссалар, асосан, ўтга чидамли ва мўрт ашёларга тегишлидир.

Ашёларнинг чидамлилигини аниқлаш учун тажрибахонада намуналар тайёрланиб, қиздирилади ва уларнинг шакл ўзгариши кузатиб турилади.

Ашёнинг хилига қараб қуйидаги ҳароратда қиздирилади ва чидамлилиги аниқланади: кўпик бетон ўрта ҳисобда 300°C ; маъдан пахта ашёлари — 550°C ; асбест — 700°C ; кўпик шамот 1300°C ; шамотли гишт — 1450°C ; магнезитли гишт — 1700°C ; хромит, корунд ва цирконийли буюмлар — $1700\text{--}1800^{\circ}\text{C}$; графитли буюмлар — 2000°C .

Айрим тоғ жинслари ва маъданларини қиздирганда (лойли сланецлар, вулқон шишаси ва бошқалар) бир оз кўпчийди ва ҳажми катталашиб совийди. Ашёларнинг бундай хоссаларига унинг кўпчиши дейилади.

Ўтга чидамлилиқ. Қурилиш ашёлари ёнаётганда ва ўт манбаи йўқотилгандан сўнг ҳам ёнаверадиган ашёларга (ёғоч, қамиш, жун ва бошқалар) ёнувчи ашёлар деб аталади. Баъзи ёнувчи ашёлар (смола, битум, мум ва ҳ.к.) алангаланишдан аввал юмшайди ва эрийди.

Ўт таъсирида қийин аланга олувчи, тутайдиган ёки ёнмай кўмирга айланувчи, ўт манбаи йўқотилганда алангаланмай сўниб қоладиган ашёлар қийин ёнувчи ашёлар деб аталади. Масалан, органино-минерал ашёлардан: арболит, фибролит, цемент-қириндили плита шулар жумласидандир.

Ёнмайдиган ашёлар ўт таъсирида алангаланмайди, тутамайди, кўмир ҳолатига ҳам ўтмайди. Бундай ашёларга табиий аорганик

деформация деб юритилади. Нисбий деформация куйидаги кўринишда ифодаланади:

$$\epsilon = \Delta l / l.$$

Бунда: Δl – абсолют деформация; l – намунанинг аввалги ҳолатдаги ўлчами.

Эластиклик модули. Ашёга ташқи куч қўйилганда унинг кучга қаршилиқ кўрсата олиш қобилиятини ифодаловчи кўрсаткич **эластиклик модули** (Юнг модули) деб юритилади. Эластиклик модули нисбий деформация ва ўқ йўналишидаги кучланишнинг ўзаро нисбатини билдиради ва Гук қонуни орқали ифодаланади:

$$\Sigma = G / \epsilon.$$

Бунда: G – ўқ йўналишидаги кучланиш; ϵ – нисбий деформация.

Атомлари юқори энергияли боғланишга эга бўлган ашёларнинг эластиклик модули катта бўлади.

Пластиклик. Ашёнинг куч таъсирида ўз шаклини ўзгартириши ва куч олинганда ўз шаклига қайтмаслиги **пластик деформация** дейилади.

Қисқа муддатда қолдиқ деформациясини ҳосил қилувчи кучлардан кичик бўлган кучлар таъсирида, узоқ вақт давомида пластик деформациянинг ошиб бориши **силжиш** дейилади.

Бунда кучланиш бошлангич деформациянинг характерини, яъни пластикликдан эластикликка ўз шаклини сақлаган ҳолда ўзгартиради. Кучланишнинг йўқолиш ҳолати, ашёнинг ички тузилишидаги молекулаларнинг ҳаракати туфайли содир бўлиши мумкин.

Мўртлик. Ашёнинг куч таъсирида сезиларли деформацияланмасдан бузилиб кетиши унинг **мўртлиги** дейилади. Мўрт ашёларнинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамликлари орасида катта (10....15 баробар) фарқ бўлади. Қурилиш ашёларининг бузилиш характери ҳарорат, намлик ва кучнинг қўйилиш тезлигига боғлиқ.

Ашёларнинг мустаҳкамлиги. Ашёга ташқи куч таъсир этганда унда ички зўриқиш пайдо бўлади. У маълум қиймагга етганда ашё бузилади (синади, парчаланadi). Ашёнинг бузилишга қаршилиқ кўрсатиш хусусияти мустаҳкамлик деб аталади. Ашёларнинг мустаҳкамлиги, одатда, уларнинг мустаҳкамлик чегараси – R орқали ифодаланади.

Мустаҳкамлик чегараси деб, ашёнинг энг катта куч таъсиридан бузилган вақтида унда ҳосил бўлган ички кучланишга айтилади.

аталади. Саноатнинг купгина тармоқларида, айниқса кимё саноатида қурилиш ашёлари зарарли суюқликлар ва газлар таъсирида бўлади. Шунингдек, чиқинди суюқликлардаги эркин кислоталар ёки ишқорлар қувурларга зарарли таъсир этади. Марказий Осиё худудларига хос бўлган шўрхок ерлар ҳам қурилаётган иншоотлар учун зарарлидир.

Ашёнинг кимёвий чидамлилигини аниқлаш учун уни кукун ҳолатида зарарли муҳит таъсирига қўйилади ва эталонга нисбатан таркиби, оғирлиги, мустақкамлиги ва шаклининг ўзгаришига қараб чидамлилиги аниқланади. Ашёнинг технологик жараёнлар таъсирида ҳолатини ва тузилишини ўзгартириш қобилияти унинг **технологик хоссаларини** ифодалайди. Буларга майдаланиш, арраланиш, силқиланиш, михланиш ва бошқалар киради.

Қурилиш ашёларининг биологик хоссалари деганда бактериялар, ўсимликлар ва тирик жониворлар ҳаёт жараёнида ашёни биологик кемириши натижасида хоссаларининг ёмонлашишини тушунмоқ керак.

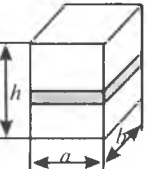
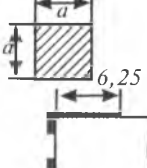
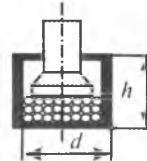
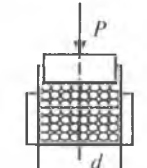
Анорганик қурилиш ашёларида кетадиган биологик емирилиш жараёнлари кимёвий ва физик-кимёвий реакциялар натижасида содир бўлади. Органик ашёлар (ёғоч, ўсимлик толаси, тўқима ашёлар, айрим полимерлар) кичик ўсимликлар ва жониворлар учун озуқа муҳитини яратади.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Барча қурилиш ашёлари ва конструкциялари ташқи табиий ва сунъий куч таъсирида бўлади. Натижада, ашёнинг танасида эзилиш, букилиш, ишқаланиш, эгилиш ва сиқилиш кучланишлари юзага келади.

Қурилиш ашёларининг **механик хоссалари** шартли равишда деформатив ва мустақкамлик хоссаларига ажратилади. Деформатив хоссаларга — қайишқоқлик, пластиклик, нисбий деформация ва ҳ.к. киради. Мустақкамлик хоссаларига ашёнинг сиқилишдаги, эгилишдаги ва чўзилишдаги мустақкамлиги, зарбга ва ишқаланишга қаршилиги киради.

Нисбий деформация. Ташқи куч таъсирида ашёдаги атомлар орасидаги масофа ўзгариши натижасида, унинг шакли куч йўналишида Δl миқдорда (сиқилишда қисқаради, чўзилишда узаяди) ўзгаради. Абсолют деформациянинг аввалги ҳолатидаги ўлчамига нисбати **нисбий**

<p>Фишт (иккита яримталик гиштни қоришма билан боғланган)</p>		$R=P/S$	<p>Фишт</p>	$a=12; b=12,3; h=14.$
<p>Иккига бўлинган «цемент-кум» призма</p>		$R=P/S$	<p>Цемент</p>	$a=4; S=25\text{cm}^2.$
<p>Цилиндрда сиқилаётган зич чақиқтош (гравий)</p>		$D_p = (m_1 - m_2) / m_1 \cdot 100\%$	<p>Бетонбоп йирик тўлдиригич</p>	$d=15; h=15.$
<p>Цилиндрда сиқилаётган говак чақиқтош (гравий)</p>		$R=P/F$	<p>Бетонбоп йирик тўлдиригич</p>	$d=15; F=177\text{cm}^2.$

Баландлиги кўндаланг кесимининг томонларидан кичик бўлган призма кубга иисбатан сиқилишга яхши қаршилиқ кўрсатади. Цилиндр ёки призманинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кубниқидан 25% кам бўлади.

Чунки, намунанинг баландлиги қанча катта бўлса, сиқилишда ҳосил бўлувчи кўндаланг кенгайтирувчи куч шунча ортади. Қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,05 дан 1000 МПа гача бўлиши мумкин. Табиий тош ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун томонлари 5 см ёки 10 см га тенг бўлган кублар тайёрланади.

Агар цилиндр шаклидаги намуна тайёрланса, диаметри ва баландлиги 5 ёки 10 см га тенг бўлиши керак. Бетонларни синаганда қирраси 10, 15, 20, 30 см, боғловчи ва қоришмаларни синаганда 2–7 см ли кублар тайёрланади.

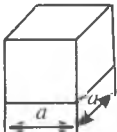
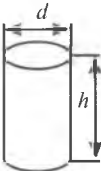
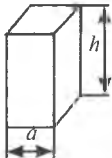
Бино ёки иншоот қисмларининг мустаҳкамлигини ҳисоблашда Давлат стандартлари бўйича рухсат этилган кучланишдан фойдаланилади. Ашёнинг рухсат этилган кучланиши унинг мустаҳкамлик чегараси орқали аниқланади.

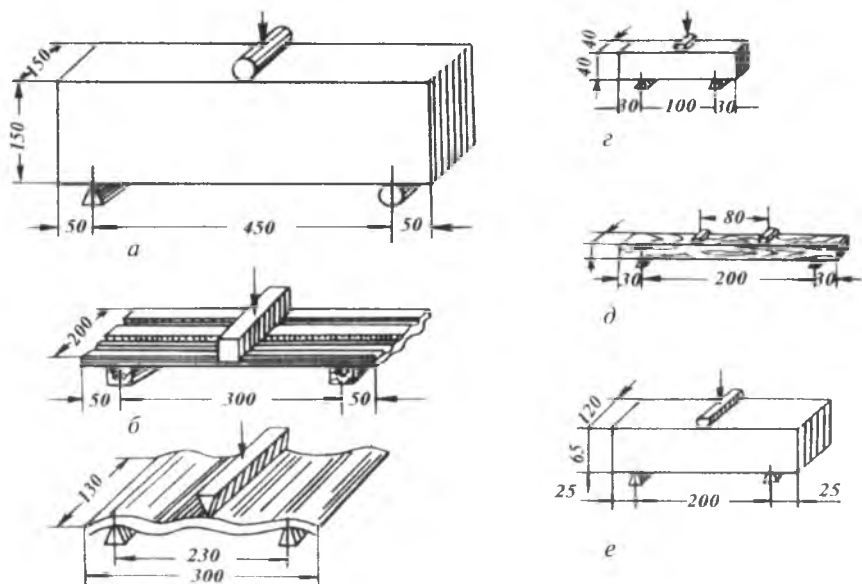
Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси. Ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун улар гидравлик зичлагичда (прессда) бузилгунча сиқилади. Уларни синаш схемаси 1.5-жадвалда келтирилган.

Ашёнинг турига қараб намуна ҳар хил бўлади. Ашёнинг мустаҳкамлиги тайёрланган намунанинг шаклига, ўлчамларига, берилаётган кучнинг ўсиш тезлигига ва куч тушаётган юзанинг ҳолатига боғлиқ. Баъзи ашёларга (асфальт-бетон) уларни синаш вақтидаги ҳарорат ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

1.5-жадвал

Давлат стандартларига кўра намуналарни синаш схемаси

Намуна	Эскиз	Ҳисоблаш формуласи	Ашё турлари	Намуналар ўлчами, см
Куб		$R=P/S$	Бетон, қоришма	10x10x10 15x15x15 20x20x20 7,07x7,07x7,07
			Табиий тош	5x5x5
Цилиндр		$R=4\pi/d^2$	Бетон	d=15; h=30.
			Табиий тош	d=h=5; 7; 10; 15.
Призма		$R=P/S$	Бетон	a= 10; 15; 20. h=40; 60; 80.
			Ёғоч	a=2; h=3.



1.5-расм. Ашёларни эгилишга синаш схемаси ва ишлатиладиган намуналар:

a – бетон призма; *б* – черепица; *в* – тўлқинсимон асбоцемент тахтача; *г* – цементли пластик қоричма; *д* – ёғоч; *е* – ғишт.

1.7-жадвал

Ашёлар	Мустаҳкамлик чегараси, кг/см ¹	
	Чўзилганда	Эгилганда
Оҳактош	0–50	0–70
Бетон	2–70	15–80
Оддий ғишт	15–30	8–28
Гранит	50–80	100–140
Ёғоч, толалари бўйлаб	700–1300	700–1200
Пўлат	3500–10000	–

2) чўзилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ўзаро тенг ёки оз фарқ қилувчи ашёлар (масалан, пўлат);

3) чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбатан кам бўлган ашёлар (масалан, табиий ва сунъий тошлар, чўян ва ҳ.к.).

Ашёнинг сиқилишдаги $R_{\text{сиқ}}$ ёки чўзилишдаги $R_{\text{чўз}}$ мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{\text{сиқ}} = P_{\text{макс}}/S, \text{ МПа.}$$

Бунда: $P_{\text{макс}}$ – куч, кг; S – намунанинг кўндаланг кесими, см².

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кўпгина ашёлар учун марка вазифасини бажаради. Айрим ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 1.6-жадвалда келтирилган.

1.6-жадвал

Айрим ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси

Ашёлар	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа
Чиғаноқ тош	0,5–5,0
Енгил бетон (тошқолли бетон, кўпик бетон ва бошқалар)	1,5–15,0
Одий лой гишт	7,5–30,0
Силикат гишт	7,5–20,0
Оғир бетон	10,0–80,0
Гранит	120,0–250,0
Қурилиш пўлати (чўзилишдаги)	380,0–450,0
Пластмасса	0,4–500,0
Ўта мустаҳкам пўлат	1000,0 ва ундан юқори

Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси. Қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини аниқлашда улар эгилишга ҳам синалади. Бунинг учун синалаётган ашёдан кўндаланг кесими квадрат ёки тўғри тўртбурчакли қилиб намуналар тайёрланади (1.5-расм).

Баъзи қурилиш ашёларининг эгилишдаги мустаҳкамлиги 1.7-жадвалда келтирилган.

Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси. Ашёлар чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб уч гуруҳга бўлинади:

1) чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбатан кўп бўлган толали ашёлар (масалан, ёғоч, шиша толаси);

Ашёларнинг майдалик даражаси ошиши билан уларнинг солиш-тирма юзаси ва кимёвий фаоллиги ортади. Масалан, 1 кундан кейин солиштирма юзаси $3000-3500 \text{ см}^2/\text{г}$ га тенг бўлган цемент 10–13%, $4500-5000 \text{ см}^2/\text{г}$ майдалик даражадаги цемент эса 18% атрофида сувни бириктиради.

Эстетик хоссалар. Архитектуравий шаклларнинг инсон онги-га эмоционал таъсири ашёнинг эстетик хоссалари билан боғлиқ. Бунга ашёнинг ранги, шакли, фактураси, текстураси ва шу каби-лар кирилади. Бу хоссалар бино фасадининг умумий кўркемлигини оширишда муҳим ўрин тутди.

Инсон сезиш ва ҳис қилиш туйғулари орқали ашё ёки бинонинг эстетик ҳолатига баҳо берилади.

Қурилиш ашёларининг рангларини икки турга ажратиш мум-кин — **ахроматик** (рангсиз) ва **хроматик** (рангли). Ахроматик рангларга оқ ва қора ранглар, шунингдек, оқ ва қора рангларни ҳар хил нисбатларда аралаштириб олинган барча кулранглар кирилади. Ахроматик ранглардан бошқа ҳамма ранглар хроматик ранг-лар деб аталади.

Инсон 300 га яқин ахроматик ва 10000 га яқин хроматик ранг-ларни ажратиш имкониятига эга. Ранг тўқ спектрнинг тегишли участ-каси тўқинининг узунлиги билан белгиланади.

Фактура — бу ашёларнинг юзаси тузилишининг кўриниши. Яъни уларни жилולי, ялтироқ, силлиқ ва рельефли (ғадир-будурли) тас-вир турларидир.

Текстура — бу ёғоч, табиий тош ва бошқа ашёлар юзасидаги табиий тасвир. Пардозбop қурилиш ашёларининг тасвири эталон намуналар билан солиштириб аниқланади.

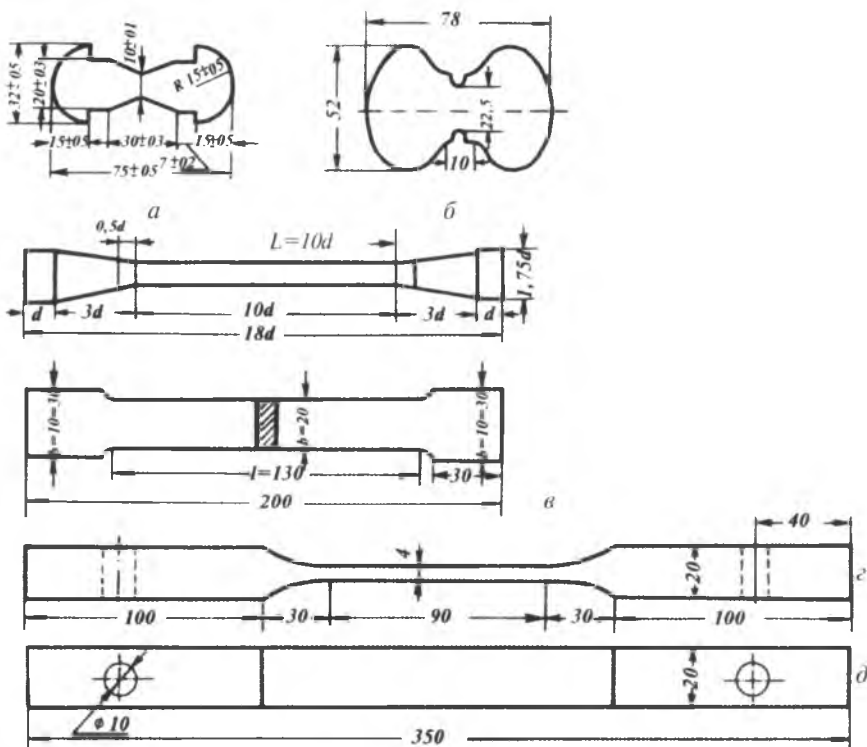
ТАБИЙ ТОШ АШЁЛАРИНИНГ ФИЗИК ВА МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Инсоният тарихида табиий тош қурилишнинг барча йўналиш-ларида, илк бор ишлатилган қурилиш ашёсидир. Унинг афзаллиги аввало мустаҳкамлиги, сув, музлаш ва зарарли муҳитларга чидамли-лигидир.

Иккинчидан экологик ва гигиена томонлари инсон соғлигини сақлашда ҳам катта аҳамиятга эга.

Тоғ жинслари орасида қурилишда энг кўп ишлатиладигани — гранит, мрамор, базальт, қумтош, гипс, оҳактош ва ҳ.к (3-, 4- ва 5-иловалар).

Ашёларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун ундан Давлат стандартларида кўрсатилган намуналар тайёрланади. Тош ва ёғоч ашёларни синаш учун призма шаклидаги намуна тайёрланади, темир арматураларни синаш учун стержень ёки призма, цемент ва битумларни синашда эса саккиз рақами шаклидаги намуналар тайёрланади (1.6-расм).



1.6-расм. Чўзилишга синаладиган намуналар:
 а – битум; б – цемент; в – пулаг; г – ёғоч; д – бетон.

Релаксация – куч таъсирида ашёдаги бошланғич деформация кўрсаткич ўзгармаган ҳолда, унинг табиий равишда кучланишининг камайишидир.

Майдалик даражаси. Кўпчилик қурилиш ашёлари – гипс, цемент ва ҳ.к.лар кукун ҳолатда бўлади. Уларнинг майдалик даражаси 1 г ашёнинг заррачасини бир қатор терганда қанча юзага ёйилиши билан характерланади.

1. Жинснинг шакли, ундаги қатламларнинг йўналиши, дарз ёки ёриқларнинг сони ва катталиги.

2. Чўкинди тоғ жинсларининг таркиби ва улардаги табиий боғловчи цементнинг хусусияти.

Жинсларнинг минералогик таркиби жинс ҳосил қилувчи асосий минералларнинг таснифидан фойдаланиб аниқланади. Тоғ таркибидаги табиий цементнинг хусусиятини аниқлаш учун тоғ жинси аввало синалади. Агар жинс мустаҳкам бўлса, ундаги боғловчи табиий цемент, мустаҳкамлиги кичик бўлса тупроқ аралашган цемент бўлади.

3. Ранги ва ўзаро ички боғланиши; жинсни қуруқ ҳолатида иккига бўлиб аниқланади.

Тажрибахонада синаш ишларининг ҳажми ва тошларни ишла-тишга яроқли эканлиги юқорида келтирилган шартларни аниқла-гандан кейингина топилади.

Тоғ жинсларидаги минералларнинг хоссалари ҳозирги вақтда замонавий физик-кимёвий усуллар – рентгенографик, ИК-спектр, микроскопия ва шу каби усулларда ўрганилади. Бу усулларда тоғ жинслари минералларининг ўзига хос хусусиятларига баҳо берила-ди. Олинган маълумотлар эталон минералларнинг хусусиятлари би-лан солиштирилади ва натижада текшириляётган минералнинг тури аниқланади. Бу ишларни махсус асбоб-ускуналар ёрдамида, назарий тайёргарлик ва амалий кўникма ҳосил қилган мутахассислар амалга оширадилар.

Тоғ жинсларининг ташқи кўринишига қараб уларнинг қайси хилига мансуб эканлигини петрография усули билан аниқласа бўлади. Табиий тошларнинг петрографик хоссаларини ўрганиш орқали улар-нинг умумий таснифи тўғрисида маълумотга эга бўлиш мумкин. Тоғ жинсининг ташқи кўринишида уни бир ёки кўп жинслилиги, чи-дамлилиги, тузилиши, чиройи, тошни бўлаклаганда текис ёки ноте-кис бўлиб майдаланишига қараб аниқланган хоссалари тўғрисидаги фикрни янада бойитиш мумкин.

Тошнинг макротузилишини (кўзга кўринадиган ҳолати) ўрга-ниш учун болға, пўлат игна ва чизғич, қаттиқлик шкаласи, катта қилиб кўрсатувчи лупа, 10%ли хлорид кислота эритмаси бўлиши керак. Бунинг учун бир бўлак тоғ жинсини олиб уни 3 йўналиш бўйича чизғич билан ўлчаймиз ва шаклини аниқлаймиз. Тош шак-ли нотекис, куб, параллелепипед, плитасимон ёки юмшоқ бўлиши мумкин. Тошнинг ранги, ялтироқлиги, бир жинслилиги орқали унинг таркибида қандай маъданлар бор эканлигини аниқлаймиз.

Гранит кристали дала шпати, слюда ва кварцдан ташкил топган магматик тоғ жинси. Энг кўп ишлатиладигани — қора, кулранг. Гранит турлари пардозлашда ва тўлдиригичлар сифатида ишлатилади. Стандарт бўйича гранитдан қалинлиги 10, 15 ва 20 мм ли қоплама пардозбоп плиталар тайёрланади.

Мармар — бир озгина нозик метаморф тоғ жинси. Таркибидаги заррачалар боғловчи моддаларсиз юқори босим остида зичланган. Иложи борича уни очиқ жойларда ишлатилмагани маъқул. Иссиқ ва механик куч таъсирида бўладиган жойларда ишлатилмайди.

Сланец — тупроқ ва чуқинди тоғ жинсларидан ташкил топган. Қизғиш, кўкимтир, сарғиш рангларда учрайдиган метаморф тоғ жинсидир. Сланец плиталарини силлиқлаганда юзаси нотекис, ғадирбудур бўлади.

Айрим тоғ жинсларининг кўриниши 1.7-расмда келтирилган.

Тоғ жинсларининг турларини ўрганишда уларнинг ташқи кўринишидаги белгилари ёзиб борилади.



*Йўлбоп гранит
брусчаткаси*



Чақиқтош



Табиий гипс тоши



Чиганоқ тош (ракушечник)

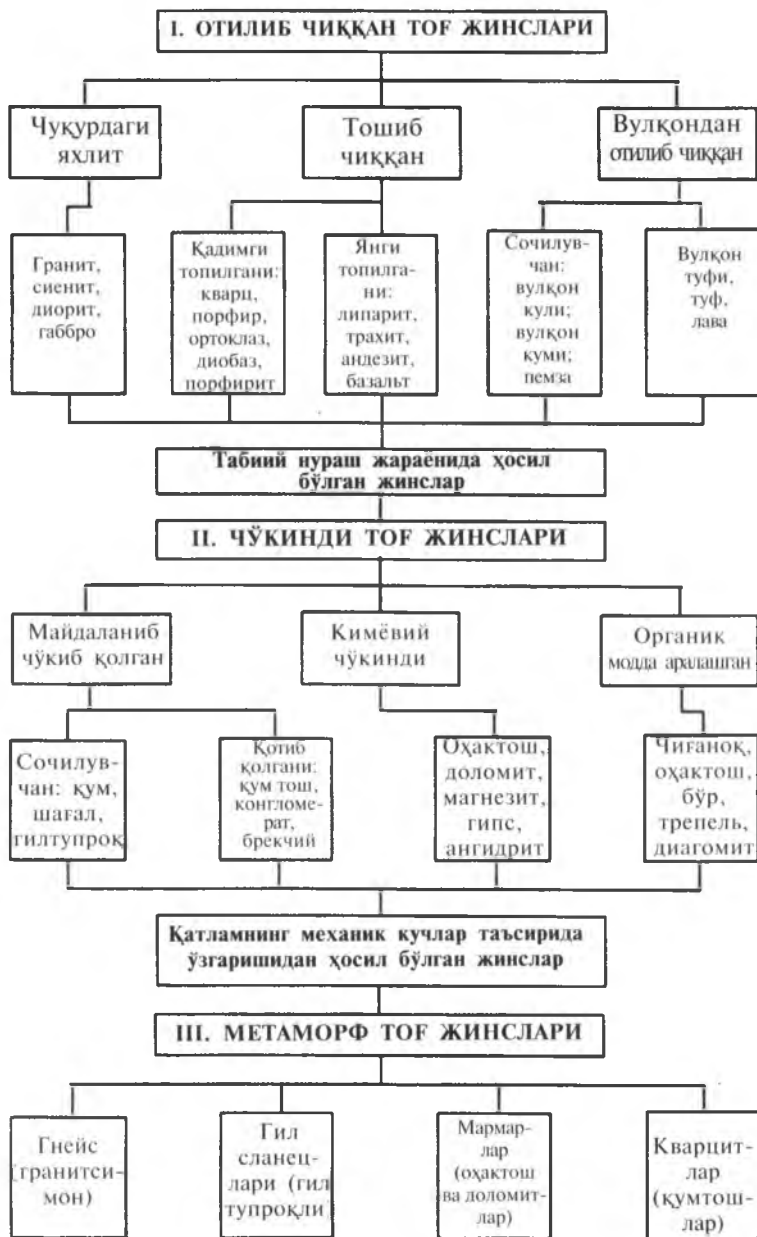


Шағал (гравий)



Қумтош плитка

1.7-расм. Айрим тоғ жинсларининг табиий кўриниши.



1.8-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.

Шунингдек, қаттиқлик шкаласи ёрдамида маъдан хилларини аниқлаш мумкин. Тош бўлаги юзасига 10% ли хлорид эритмасини томизганда озгина кўпиришни кўрсак, карбонат тоғ жинсларига тааллуқли эканлигини топамиз.

Кейин қўлланмадаги (3-, 4 ва 5-иловалар) маълумотлар ёрдамида синалаётган табиий тошни қандай маъданлар гуруҳига тааллуқли эканлиги аниқланади.

Юқорида келтирилган усуллар ёрдамида тоғ жинсининг тузилиши, нураш даражаси, кимёвий таркиби, текстураси, парчаланиш тури ва бошқа хоссалари тўғрисидаги маълумотлар илмий жиҳатдан таҳлил қилинади.

Ер қатламида 2200 дан ортиқ минерал (маъдан)лар бор. Улар кўпгина тош ашёларининг қисмини ташкил этади. Ер қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулқондан отилиб чиққан) ёки бирламчи жинслар, чўкинди ёки иккиламчи жинслар, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар (1.8-расм).

Ер қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган бўтқадан иборат. Ўзининг таркибига кўра, у ер қатламиндан кам фарқ қилади. Магманинг ер юзасига отилиб чиққан қисми **магматик** (ёки отилиб чиққан) жинслар деб аталади.

Бир қисм сочилувчан жинслар сув ёки шамол воситасида дарё, денгиз ёки қўллар остига тушиб, бир неча давр давомида **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.

Бирламчи ва иккиламчи жинсларнинг 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 жинсларни метаморф тоғ жинслари деб аталади ва улар табиатда турли катталиқда, кристалл ва қатламли сланец шаклларида учрайди. Кўпгина метаморф жинслар тузилиши бўйича отилиб чиққан жинсларга ўхшайди.

Ҳар бир қурилиш ашёси ўзига хос физик, механик ва кимёвий хоссаларга эга. Ашёларнинг бу хоссалари турғун бўлмай, у физик, механик ва кимёвий жараёнлар таъсирида ўзгариб туради.

1.9-расмда дунёдаги энг баланд кўприклардан бири тасвирланган. Бу кўприк 2004 йилда қурилган. Ерга нисбатан энг баланд

II БОБ ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ

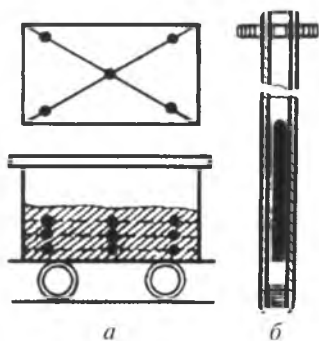
ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

Қурилиш ашёларининг хоссалари махсус тажрибахоналарда ва дала шароитида синаш йўли билан аниқланади. Даладаги синаш ишлари, одатда, табиий ашёларни қазиб олаётган жойнинг ўзида, қурилиш майдонларида ёки ашё тайёрланадиган майдонларда ўтказилади. Бунда ашёнинг фақат ташқи кўринишига оид хоссаларинигина аниқлаш мумкин.

Ашёларни синаш ишлари махсус асбоб-ускуналар ва аппаратлар билан жиҳозланган тажрибахонада ўтказилади.

Синаш учун намуна олиш. Тажрибахонага синаш учун келтирилган ашё ЎзРСТ талабларига ва техник шартларга (ТШ) тўла жавоб беришини билиш учун у синаб кўрилади (Халқаро ва республика стандартлар рўйхати иловада ёритилган). Бунинг учун шу ашёдан ўртача намуна олинади. Ўртача намуна миқдори ЎзРСТ ва ТШ да кўрсатилган бўлади. Ўртача намуна тўғри олинса, қурилишга келтирилган ашёлар хоссаси тўғри аниқланади. Шунинг учун ўртача намунани бир тўп ашёнинг бир неча жойидан ва унинг ҳар хил чуқурлигидан олиш тавсия этилади (2.1-расм).

Агар ашё қоп, яшик ёки бочкаларда келтирилган бўлса, ўртача намуна шуларнинг ҳар биридан ёки 2 та, 5 та, 10 тасидан оз-оз миқдорда олинади.



2.1-расм. Катта ҳажмдаги сочилувчан ашёлардан ўртача намуна олиш:
а — ўртача намуна олиш схемаси;
б — сочилувчан ашёлардан намуна олувчи асбоб.



1.9-расм. Франциядаги темир ва темир-бетондан қурилган дунёдаги энг баланд Мийо кўприги.

чўққиси 343 м. Бу Эйфел минорасидан бор-йўғи 38 м паст. Кўприкнинг эни 32 м, 4 та қаторли йўл. Бу кўприк орқали Париждан Ўртаер денгизига чиқиб Испанияга машинада бориш мумкин. Кўприк қуришда, асосан, қуйма темир-бетон, темир конструкциялар, юқори мустаҳкам пўлат симли арқон ва зарарли муҳит таъсирида чидамли сувоқ ҳамда лок-бўёқлар ишлатилган. Кўприкдан ўтиш учун йўл ҳақи 4,90 дан 6,5 еврогача боради. Бир кунда кўприкдан 10 мингдан 25 минггача автомашиналар ўтади.

Цилиндрнинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h \quad \text{см}^3.$$

Ҳажм топилгандан кейин, цилиндрнинг оғирлиги оддий тарозида тортиб аниқланади. Унинг ўртача зичлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$\rho_m = m / V; \text{ кг/м}^3, \text{ г/см}^3.$$

2-тажриба иши. Нотўғри геометрик шаклли намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш

Агар ашёнинг ўртача зичлигини топишда унга тўғри геометрик шакл бериш мумкин бўлмаса, унинг ҳажми гидростатик тарозида тортиш усули билан топилади.

Асбоб-ускуналар: техник тарози, ҳажм ўлчагич, вакуум насос ёки вакуум эксикатор, парафин ёки мум, мўйқалам, намуна.

Тажриба тартиби. Маълумки, ашёнинг ўртача зичлигини аниқлашда намунанинг ҳажми унинг ғоваклари ва бўшлиқлари билан биргаликда топилади. Бунинг учун нотўғри шаклдаги намуна қуриш шкафида 100–105°C да тургун оғирликкача* қурилади ва ҳақиқий оғирлиги топилади.

Кейин намунага мўйқалам ёрдамида эриган парафин ёки мум суртилади. Намуна юзасидаги парафин қотгандан сўнг, унинг сирти қайтадан кўриб чиқилади. Агар айрим жойлар очиқ қолган бўлса ёки майда ёриқлар ҳосил бўлса, иситилган пўлат пластинка билан текисланади. Сўнгра парафин суртилган намуна тарозида тортилади.

Тайёр намуна аввал техник тарозида, кейин сувга ботирилган ҳолда гидростатик тарозида тортилади (2.3-расм).

Намунанинг ўртача зичлиги қуйидаги формуладан топилади:

$$\rho_m = \frac{m}{V - V_n} \text{ г/см}^3, \text{ кг/м}^3.$$

Бунда: m – тургун оғирликкача қурилган намунанинг парафин суртилмасдан олдинги оғирлиги, г; V – намунанинг парафин

* Тургун оғирлик – синаладиган намуна бир неча соат қуриш шкафида сақлангандан кейин у қанча қурилмасин, оғирлигининг ўзгармаслиги унинг тургун оғирликка эга бўлганлигини билдиради.

1-тажриба иши. Тўғри геометрик шаклли намунанинг ўртача зичлигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: техник тарози, тарози тошлари, штангенциркуль, намуна.

Тажриба тартиби. Куб ёки цилиндр шаклидаги намуналарнинг ўртача зичлигини топиш учун унинг томонлари штангенциркуль ёки чизғич билан ўлчанади. Агар намуна куб шаклида бўлса, унинг бир томонини уч жойидан ўлчаб (a_1, a_2, a_3 ёки b_1, b_2, b_3), ўртача миқдор (a, b) олинади (2.2-расм).

Бунинг учун қуйидаги тенгликдан фойдаланилади:

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} \text{ см}; \quad b = \frac{b_1 + b_2 + b_3}{3} \text{ см}; \quad h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} \text{ см}.$$

Бунда: a, b ва h – намуна томонларининг уч жойидан ўлчаб топилган ўртача миқдор, см.

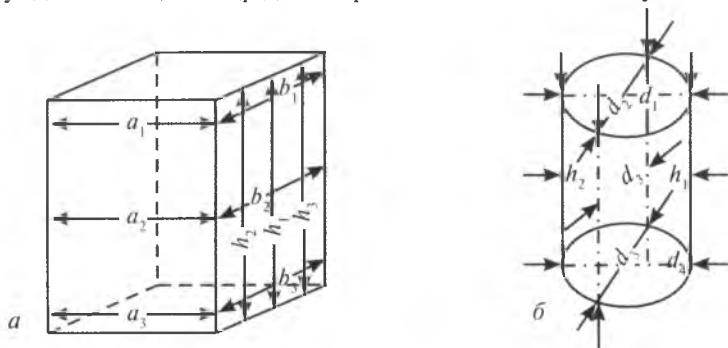
Намуна ҳажми ушбу формула билан топилади:

$$V = a \cdot b \cdot h, \text{ см}.$$

Агар намуна цилиндр шаклида бўлса, унинг икки томонининг диаметри ўзаро тик йўналишда ва цилиндр баландлигининг ўртасидан ўлчанади. Цилиндрнинг ўртача диаметри унинг беш жойидан ўлчаб аниқланади. Цилиндрнинг ўртача баландлиги эса унинг тўртта жойидан ўлчаб аниқланади:

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{3} \text{ см}; \quad h = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{3} \text{ см},$$

бунда d ва h цилиндр диаметри ва баландлигининг ўлчами, см.



2.2-расм. Куб (а), цилиндр (б) шаклидаги намуна томонларини ўлчаш.

Жуда зич ёки кам говакли (говаклиги 5% дан кичик) ашёларнинг ўртача зичлигини топишда намуналарни парафинламаса ҳам бўлади, аммо намуна синашдан аввал сувга тўла шимдирилган бўлиши керак. Бунинг учун намуна 2 соат давомида сувда қайнатилади ва шу сувнинг ўзида сови­тилади ёки намуна оддий уй ҳароратида 24 соат сувга шимдирилади. Кейин намуналар оддий тех­ник тарозида ва гидростатик тарозида торти­лади.

Топилган миқдорларни қуйидаги формулага қўйиб, зич ёки кам говакли ашёларнинг ўртача зичлиги аниқланади:

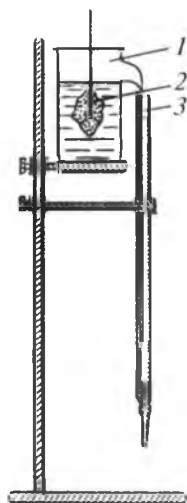
$$\rho_m = \frac{m}{m_1 - m_2} \text{ г/см}^3.$$

Бунда: m — турғун оғирликкача қурилган на­мунанинг оғирлиги, г;

m_1 — сувга тўла тўйинган на­мунанинг техник тарозида тортиб аниқланган оғирлиги, г;

m_2 — сувга тўла тўйинган на­мунанинг гид­ростатик тарозида тортиб аниқланган оғирли­ги, г;

$m_1 m_2$ — намуна ҳажмига тенг миқдор, см³.

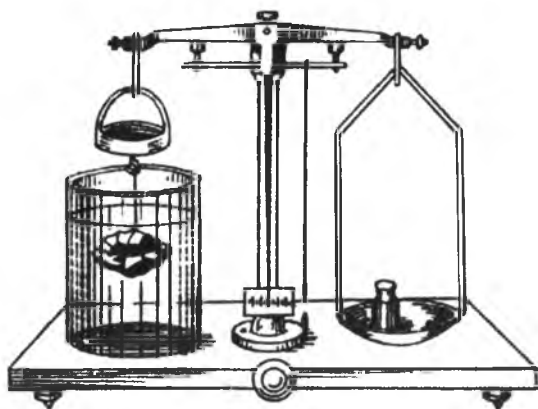


2.4-расм. Оддий ҳажм ўлчагич:
1 — идиш;
2 — намуна;
3 — мензурка.

3-тажриба иши. Сочилувчан ашёларнинг ўртача зичлигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: техник тарози, воронка, 1 ёки 2 литрли идиш, темир чизғич, тарози тошлари ва сочилувчан ашёдан 5–10 кг ўрта­ча намуна.

Тажриба тартиби. Сочилувчан ашёларнинг ўртача зичлигини то­пиш учун ҳажми маълум бўлган цилиндр идиш ва оддий воронка­дан фойдаланилади. Ҳажми 2 литрли цилиндр идиш бўш ҳолатда тортилади ва унинг устига оғирлиги бўр билан ёзиб, воронка тагига қўйилади (2.5-расм, а). Остки қопқоғи ёпилган воронка синалади­ган сочилувчан ашё (қум, цемент ва ҳ. к.) билан тўлдирилади. Цилиндр идиш оғзи билан воронка қопқоғининг ораси 5 см бўли­ши керак. Воронка қопқоғи очилади ва цилиндр идиш сочилувчан ашё билан тўлади. Кейин қопқоқ ёпиб қўйилади ва идишдаги ор-



2.3-расм. Намунаги гидростатик тарозиди тортиш.

суртилгандан кейинги ҳажми, см³; V_n – намунага суртилган парафин ҳажми, см³.

Юқоридаги формуладан V_n ни аниқлаш учун, парафин суртилган намуна сув солинган ҳажм ўлчагичга (асбобга) чўктирилади, бунда идишдан сиқилиб чиққан сув ҳажми (m_1) аниқланади.

Топилган миқдорларни қуйидаги формулага қўйиб, V_n аниқланади:

$$V_n = \frac{m_1 - m}{0,93} \text{ г/см}^3.$$

Бунда: m_1 – турғун оғирликкача қуритилган намунанинг парафин суртилган оғирлиги, г; 0.93 – парафиннинг зичлиги г/см³.

Нотўғри шакли намуна ҳажмини топиш учун турли ҳажм ўлчагич асбоблардан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун ҳажми 500 ёки 1000 см³ бўлган цилиндр шаклидаги идишнинг ярмигача сув қуйилади, кейин бу намуна турғун оғирликкача қуритилади, оғирлиги аниқланади ва унга парафин суртилади, сўнгра ипга боғланган ҳолда сувга чўктирилади.

Натижада сув сатҳи кўтарилади ва унинг аввалги сатҳига нисбатан кўтарилган ҳажми парафинланган намуна ҳажмини билдиради.

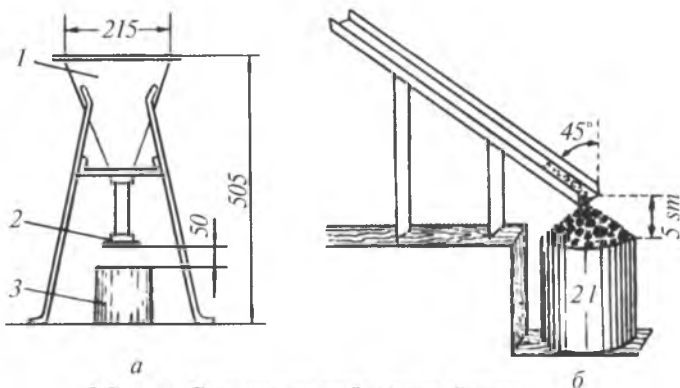
Бошқа, яна бир усул 2.4-расмда кўрсатилган. Бунда жўмракли идишга сув қуйилади, унга парафинланган намуна чўктирилади. Натижада намуна сиқиб чиқарган сув жўмрак тагига ўрнатилган ўлчамли шиша идиш (мензурка) га қуйилади. Идишдаги сув ҳажми парафинланган намуна ҳажмини билдиради. Топилган миқдорларни (5) формулага қўйиб, ашёнинг ўртача зичлиги аниқланади.

Ашёнинг номи	Тажрибалар сони	Намунанинг ўлчамлари, см				Намунанинг ҳажми, см ³	Намунанинг оғирлиги, г	Ашёнинг ўртача зичлиги		Қисқача тушунича
		Диаметри, d	Баландлиги, h	Эни, a	Бўйи, b			г/см ³	кг/см ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тўғри геометрик шаклдаги намунанинг ўртача зичлиги										
1										
2										
3										
Ўртача миқдори										
Нотўғри геометрик шаклдаги намунанинг ўртача зичлиги										
1										
2										
3										
4										
5										
Ўртача миқдори										
Сочилувчан ашёларнинг ўртача зичлиги										
1										
2										
3										
Ўртача миқдори										
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).										

тиқча уйилган сочилувчан ашё темир чизғич билан сидириб ташланади ва яна тарозида тортилади

Бу ишларни бажараётганда цилиндрни силкитмаслик керак, акс ҳолда сочилувчан ашё зичланиб, унинг ўртача зичлиги ортади. Цилиндрнинг қумга тўлгандаги оғирлигидан бўш ҳолдаги оғирлигини айирсак идишдаги сочилувчан ашёнинг ҳақиқий оғирлиги топилади. Оғирлиги аниқланган сочилувчан ашёнинг ҳажми цилиндр идиш ҳажмига, яъни 2000 см^3 га тенг. Топилган миқдорлар (1-тажриба ишидаги) формулага қўйилади ва сочилувчан ашёнинг ўртача зичлиги топилади.

Агар сочилувчан ашё йирик бўлса (шагал, чақилган тош, керамзит, аглопорит ва ҳ.к.), 2.5-расм, б да кўрсатилган қия тарновчадан фойдаланилади. Бу асбобни тунука ёки тахтадан ясаб, расмда кўрсатилгандек ўрнатилади. Ишнинг қолган қисми юқорида айтилган тартибда бажарилади.



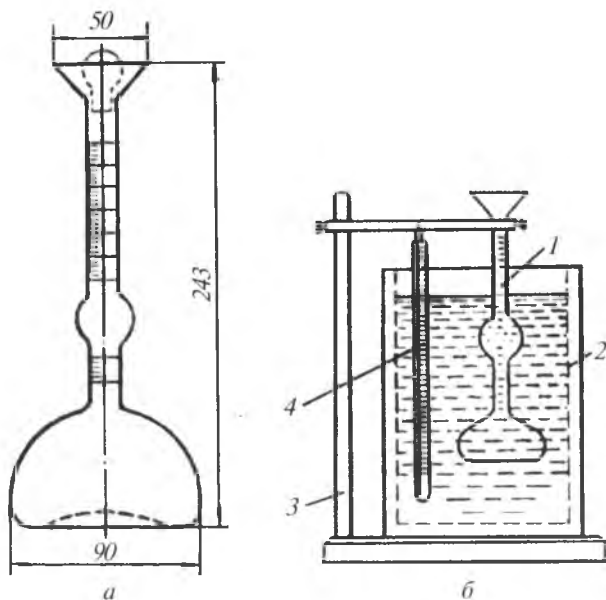
2.5-расм. Сочилувчан ашёларнинг ўртача зичлигини аниқлаш:

а — оддий воронка; 1 — воронка;

2 — остки қопқоқ; 3 — цилиндр идиш.

б — сочилувчан йирик тўлдиригичларнинг ўртача зичлигини аниқлаш.

Ашёларнинг ўртача зичлигини топишда аниқланган натижалар 2.1-жадвалга ёзиб борилади. Бундай тажриба 3 ёки 5 марта такрорланиб, уларнинг ўртача арифметик миқдорлари олинади. Олинган натижаларни қўлланманинг охирида келтирилган 1-иловадаги миқдорлар билан солиштириб, ишнинг хулосасида ашёнинг ўртача зичлиги ЎЗРСТ талабига мос келиш-келмаслиги кўрсатилади.



2.6-расм. Ле Шателье-Кандло ҳажм ўлчагичи:

a – умумий қўриниши; *б* – синаш учун тайёр ҳолатдаги қўриниши:
1 – ҳажм ўлчагич; *2* – идиш; *3* – штатив; *4* – термометр.

Синаш ишлари бошланмасдан олдин тўйиб, кейин қуритилган ашёдан 100 г тортиб олинади ва куракча билан асбобга аста-секин солинади. Асбобдаги сувнинг сатҳи кўтарилди ва ниҳоят юқори ўлчам чизиғига етганда (яъни 20 см³ бўлганда), кукун солиш тўхта-тилади. Куракчада қолган кукунни қайтадан тортиб, асбобга қанча кукун солинганлиги топилади.

Ашёнинг зичлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho = \frac{m - m_1}{V_a} \text{ г/см}^3.$$

Бунда: *m* – жами кукуннинг оғирлиги, г; *m*₁ – асбобга солгандан кейин ортиб қолган кукуннинг оғирлиги, г; *V*_а – кукун солганда сиқиб чиқарган суюқликнинг ҳажми, яъни 20 см³.

Бу тажриба 2 марта ўтказилади ва хулоса қилиб ўртача арифметик миқдор олинади. Синаш иши натижалари 2.2-жадвалга ёзиб борилади.

4-тажриба иши. Ле-Шателье пикнометрида ашёнинг зичлигини аниқлаш

Ашёларнинг зичлиги. Ашёларнинг зичлиги деб, унинг оғирлигининг абсолют зич (говаклар ва бўшлиқларсиз) ҳажмига бўлган нисбатига айтилади.

Зичлик қуйидагича ифодаланadi:

$$\rho = \frac{m}{V_a} \text{ г/см}^3, \text{ кг/м}^3.$$

Бунда: ρ – зичлик;

m – намунанинг қуритилган ҳолатдаги оғирлиги, г, кг;

V_a – намунанинг абсолют зич ҳолатдаги ҳажми, см³, м³.

Асбоб-ускуналар: аналитик тарози ва тарози тошлари, соат, силлиқ қоғоз, куракча, мўйқалам, Ле-Шателье пикнометри, суюқлик, термометр, сув термостати ва намуна.

Тажриба тартиби. Кўпгина қурилиш ашёлари табиий шароитда говакли ва бўшлиқли бўлади. Шу сабабли синалаётган ашёнинг ҳажмини говакларсиз ва бўшлиқларсиз топиш учун уни обдан туйиш керак. Кукун қанчалик майда туйилса, унинг топилган зичлиги шунчалик аниқ бўлади.

Туйилган кукун элакдан ўтказилади (элак катаklarининг йириклиги 0,20x0,20 мм ёки ҳар см² да 900 та кўзи бор) ва қуриштиш шкафида 105–110°С ҳароратда турғун оғирликкача қуриштилади. Кейин кукунни эксикаторга жойлаб, хона ҳарорати (18–20°С) га қадар совитилади ва синалгунча сақланади.

Ашёларнинг зичлигини аниқлашда ишлатиладиган Ле-Шателье-Кандло пикнометри (2.6-расм, а) колба шаклидаги шиша идиш бўлиб, ҳажми 120–150 см³, оғзи воронка сингари кенгайтирилган, ўрта қисми доира шаклида бўлиб, бир хил ўлчамларга (ҳар ўлчамининг ҳажми 0,1 см³) бўлинган. Асбобнинг остки ва юқори белгиси орасидаги ҳажми 20 см³.

Синашдан олдин ҳажм ўлчагич – Ле-Шателье пикнометри сув қуйилган шиша идишга жойланади (2.6-расм, б). Бунда ўлчамлар бўлинган чизиклар сувга тўла ботирилган бўлиши керак.

Асбоб сувда сузмаслиги учун штативга маҳкамланади. Кейин ҳажм ўлчагичнинг остки ўлчам чизигига қадар сув қуйилади (агар сув синалаётган намуна билан бирикса, инерт суюқлик олиш зарур). Асбоб деворларида сув томчилари бўлса, босма қоғоз билан шимдириб олиш керак.

Ашёнинг номи _____, синаш вақти _____.

2.3-жадвал

Кўрсаткичлар	Аниқланган миқдорлар			Ўртачаси
	1	2	3	
1. Ашёнинг зичлиги, г/см ³				
2. Ашёнинг ўртача зичлиги, г/см ³				
3. Ашёнинг ғоваклиги, %				
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).				

6-тажриба иши. Ашёларнинг сув шимувчанлиги ва намлигини аниқлаш

Сув шимувчанлик кўрсаткичи (W) ни топиш учун наmunанинг сувга тўла тўйиниши учун кетган сув оғирлиги ($m_1 - m$) билан унинг сувга шимдирмасдан олдинги қуруқ ҳолатдаги оғирлиги (m)ни билиш кифоя. Бу ҳолда биз ашёнинг вазний сув шимувчанлигини топган бўламиз, яъни у қуйидагича ифодаланади:

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

Ашёнинг ҳажмий сув шимувчанлигини топиш учун унинг қуруқ ҳолатдаги ҳажмини билиш керак.

У қуйидаги формуладан топилади:

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

бунда: W_m ва W_v ашёнинг оғирлик ва ҳажм бўйича сув шимувчанлиги, %; m_1 – наmunанинг сувга тўла тўйингандан кейинги оғирлиги, г; m – наmunанинг қуруқ ҳолатдаги оғирлиги, г; V – наmunанинг қуруқ ҳолатдаги ҳажми, см³.

Ашёнинг ҳажмий сув шимувчанлиги деганда унинг ўртача ғоваклигини тушунса бўлади. Сув шимувчанлик тажрибахона шароитида уч усулда аниқланади: наmunани аста-секин сувга ботириб, сувда қайнатиб, сувга ботирган ҳолда вакуумлаб.

Асбоб-ускуналар: вакуум насоси, вакуум учун кранли эксикатор, қуритиш шкафи, техник тарозилар ва тарози тошлари, сув учун идиш.

Ашёнинг номи _____, синаш вақтидаги ҳарорат _____.

2.2-жадвал

Тажрибалар сони	Кукунинг синашдан олдинги оғирлиги, г	Синашдан қолган кукунинг оғирлиги, г	Ҳажм ўлчатишга солинган кукунинг оғирлиги, г	Сиқиб чиқарилган суюқликнинг ҳажми, см ³	Кукун ашёнинг зичлиги, г/см	Хулоса
1.						
2.						
Хулоса: ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).						

5-тажриба иши. Ашёларнинг ғоваклигини аниқлаш

Ашёнинг маълум ҳажмида жойлашган ғовак ва бўшлиқлар миқдори унинг ғоваклигини ифодалайди. Ашёнинг ғоваклигини топиш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$F = \frac{\rho - \rho_m}{\rho} \cdot 100\%,$$

бунда: F – ғоваклик, %; ρ – ашёнинг зичлиги, г/см³. ρ_m – ашёнинг ўртача зичлиги, г/см³.

Ашёнинг зичлиги билан ғоваклигини билсак, унинг мустаҳкамлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, совуққа чидамлилиги каби хоссалари устида фикр юритиш мумкин.

Масалан, зичлиги катта бўлган ашёнинг мустаҳкамлиги, ўртача зичлиги катта, совуққа чидамлилиги, иссиқлик ўтказувчанлиги ҳам юқори бўлади ва ҳ.к. Тажриба ишини бажариш учун дастлаб юқорида кўрсатилганидек ашёнинг зичлиги ва ўртача зичлиги аниқланади (2.3-жадвал).

Тортиб аниқланган қийматларни қуйидаги формулага қўйиб, ашёнинг намлиги (W) аниқланади:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_3} \cdot 100\%$$

бунда: m_1 – намунанинг шиша идиш билан биргаликда қуритишдан олдинги оғирлиги, г; m_2 – намунанинг шиша идиш билан биргаликда қуритилгандан кейинги оғирлиги, г; m_3 – буш шиша идишнинг оғирлиги, г.

Бунда учта намуна кўрсаткичларининг ўртача арифметик қиймати охири натижа бўлиб, ЎзРСТ га солиштириб кўрилади. Олинган натижалар 2.4- жадвалга ёзиб борилади.

7-тажриба иши. Ашёларнинг юмшаш коэффициентини аниқлаш

Кўпгина ашёлар сув таъсирида ўз мустаҳкамлигини камайтиради. Бу улардаги боғловчи модда заррачалари орасидаги ёпишиш кучининг (адгезия) сусайиши натижасида бўлади.

Ашёнинг сувга тўла тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлигини ($R_{\text{шим}}$) унинг қуруқ ҳолатдаги мустаҳкамлигига ($R_{\text{қур}}$) нисбати юмшаш коэффициенти ($R_{\text{юм}}$) деб аталади ва у қуйидаги формуладан топилади:

$$K_{\text{юм}} = R_{\text{шим}} / R_{\text{қур}}$$

Агар ашёнинг юмшаш коэффициенти 0,8 дан катта бўлса, у сув ва намликка чидамли, ундан кичик бўлса, чидамсиз деб ҳисобланади.

Асбоб-ускуналар: штангенциркуль, гидравлик пресс.

Тажриба тартиби. Ашёдан (бетон, қоришма ва ҳ.к.) учта намуна тайёрланади (томонлари 10x10x10 см ёки 20x20x20 см) ва уларнинг мустаҳкамлиги 100% га етгандан кейин (28 кундан кейин) намуналар сувга тўла тўйингунга қадар ботириб қўйилади. Сувдан олинган намуна латга билан артилиб, гидравлик прессда сиқилишга синалади ва ашёнинг тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлиги ($R_{\text{шим}}$) аниқланади. Сувга шимдирилмаган намуналарнинг ҳам сиқилишдаги мустаҳкамлиги ($R_{\text{қур}}$) топилади. Сўнгра юқоридаги формуладан юмшаш коэффициенти аниқланади. Топилган миқдорлар 2.5-жадвалга ёзиб борилади.

Иш тартиби. Синаладиган ашё катта ҳажмли бўлса, ундан томонлари 5; 7,07 ёки 10 см ли куб намуналар тайёрланади ва қуйидаги усуллар билан унинг сув шимувчанлиги топилади.

1. Сувга ботириб шимдириш усули. Синаш учун тайёрланган намуна нуқсонсиз ва текис, тоза бўлиши керак. Шундай намунадан учтаси қуритиш шкафига 2–4 мм оралиқда териб қўйилади ва 110°C ҳароратда турғун оғирликка қадар қуритилади. Кейин намуналар техник тарозида тортилиб, унинг қуруқ ҳолатдаги оғирлиги аниқланади ва сув қуйилган идишга ботирилади. Бунда намуна баландлигининг учдан бир қисмигина сувга ботирилган бўлиши керак. Идишга 12 соатдан кейин намунанинг 2/3 қисми баландлигигача сув қўйилади ва яна 12 соат шимдирилади. Кейин намуна тўла ботгунга қадар сув қўйилади ва яна 24 соат сақланади. Сўнгра намуналар сувдан олиниб, нам латта билан артилади ва яна тарозида тортилиб, унинг тўла сув шимгандан кейинги оғирлиги топилади.

2. Сувда қайнатиб шимдириш усули. Бу усул пардозбоп зич сопол плиткаларнинг сув шимувчанлигини топишда ишлатилади. Бунинг учун бутун плиткадан томонлари 3x5 см ли намуналар арралаб олинади ва юмшоқ сувда ювилиб, 110°C ҳароратда қуритиш шкафида турғун оғирликка қадар қуритилади. Кейин намуналар техник тарозида тортилиб, 1 соат давомида сувда қайнатилади. Агар сопол намуна сирланган бўлмаса 3 соат қайнатилади, кейин 4 соат давомида шу сувнинг ўзида совитилади. Сувга тўла тўйинган намуналар идишдан олиниб артилади ва тарозида тортилади.

3. Вакуум усули. Бу усулни ҳамма ашёлар учун қўллаш мумкин. Бунинг учун турғун оғирликка қадар қуритилган намуна, сувга ботирилган ҳолда эксикаторга жойланади ва унинг қопқоғидаги жўмракдан вакуум насоси ёрдамида ҳавоси сўриб олинади. Сувга тўйингандан сўнг намунани тортиб, унинг оғирлиги топилади. Юқоридаги усуллар билан топилган миқдор (m_1 , m ва V) ларни юқоридаги формулаларга қўйиб, ашёнинг оғирлик ва ҳажм бўйича сув шимувчанлиги топилади.

Ашёнинг намлиги. Намлик деб, ашёнинг сирти ва ғовақларидаги сув оғирлигининг шу ашёнинг қуруқ ҳолатдаги оғирлигига бўлган нисбатига айтилади. Намликни топиш учун диаметри 5–6 мм, оғирлиги 20 г ли намуналар тайёрланади ва оғирлиги маълум бўлган шиша идиш (бюкс)га солинади ва тортилиб, оғирлиги идиш сиртига ёзилади. Сўнгра қуритиш шкафида 105–110°C ҳароратда турғун оғирликка қадар қуритилади.

Ашёнинг бузилишига асосий сабаб, унинг ғовакларидаги музлаган сув ҳажмининг 10% гача кенгайиши натижасида ашё ғовакларида кучланиш ҳосил бўлишидир. Бу эса унда дарзлар пайдо бўлишига олиб келади. Шунингдек, синалаётган намуна сиртида ва унинг қирраларида бузилиш нуқсонлари рўй беради. Ғоваклиги 90% дан кўп ёки жуда зич (ғоваксиз) ва кам ғовакли (0,5% гача) барча ашёлар музлашга чидамли бўлади.

Агар сувга тўйиниш коэффиценти $K_{\text{тўй}}$ 0,8 бўлса, ашё музлашга чидамли ҳисобланади.

Асбоб-ускуналар: совитгич, термометр, намуналарни сувга шимдириш учун идишлар, гидравлик пресс, техник тарози, тарози тошлари.

Таҷриба тартиби. Диаметри 50 мм ли цилиндр ёки томонлари 50 мм ли куб шаклида тайёрланган намуналардан 3 дона (агар бир жинсли бўлса, масалан, кварц, слюда, шиша ва ҳ.к.) ёки 5 дона (агар кўп жинсли бўлса, масалан, бетон, қоришма, гранит ва ҳ.к.) олинади. Намунанинг дарз, ёриқ ва бошқа нуқсонлардан холи эканлиги текширилади. Намуналар тургун оғирликка қадар сувга шимдирилади, техник тарозида тортилади ва ҳарорати $-15 \pm 2^\circ\text{C}$ бўлган совитгич камерага қўйиб, 4 соат давомида музлатилади. Кейин намуналар камерадан олиниб, хона ҳароратидаги сувга ботирилиб, 4 соат давомида эритилади. Муздан тушган намуналар кўздан кечирилади ва яна совитгич камерага қўйилади. Шунда намуна бир цикл синалган бўлади. Намунани бир неча цикл синаб, ундаги рўй берган ўзгаришлар (қирралари бузилиши, оғирлиги камайиши ва ҳ.к.) журналга ёзиб борилади.

Ашёни синаш цикли ЎЗРСТ ва техник шартларда кўрсатилган талабга кўра олдиндан белгиланади. Масалан, ишлатилиш шароитига кўра муттасил сув таъсирида бўлса, бетон учун 200 цикл, қоришма учун 50 цикл ва ҳ.к.

Синаш сони, масалан, 200 циклга етганда, намунанинг сувга тўла тўйинган ҳолдаги оғирлиги (m_2) билан синашдан олдинги абсолют куруқ ҳолатдаги оғирлиги (m_1) ни топиб, қуйидаги формулага қўйсақ, шу ашё оғирлигининг (В) камайишини аниқлаймиз:

$$B = ((m_2 - m_1) / m_1) \cdot 100\%.$$

Марказий Осиё, жумладан, Ўзбекистон учун ашёларни музлашга чидамлиликлари синаш цикли бир оз кам. Масалан, ЎЗРСТ шартларига кўра бетон 100 циклгача, қоришмалар 35–40 циклгача синалса кифоя.

Ашёнинг номи _____ Синаш вақти _____

2.4-жадвал

Тажрибалар сони	Қуритилган намунанинг оғирлиги, г	Сувга тўйинган намунанинг оғирлиги, г	Сув шимувчанлиги, %	Намунанинг шиша идиш билан биргаликдаги оғирлиги, кг		Бўш шиша идишнинг оғирлиги, г	Намлик, %
				қуритилгани	қуритилмагани		
1.							
2.							
3.							
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).							

Ашёнинг номи _____

Синаш вақти _____

2.5-жадвал

Намуналар номери	Сиқилишга мустақамлик чегараси, МПа		Юмшаш коэффициенти $K_{юм}$
	Сувга тўла шимдирилгандан кейин, $R_{шим}$	Қуруқ ҳолдагиси, $R_{қур}$	
1.			
2.			
3.			
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).			

8-тажриба иши. Музлашга чидамлилик*

Ашёни сувга тўла тўйинган ҳолатда бир неча марта музлатиб ($-15 \dots -20^\circ\text{C}$ да) ва қайтадан эритганда мустақамлиги 25%, оғирлиги 5% дан ортиқ камаймаса, шунингдек, намунада бузилиш нуқсонлари пайдо бўлмаса, бу ашё музлашга чидамли* деб ҳисобланади.

* Музлашга чидамлилик усулини биринчи бўлиб проф. Н.А. Белелюбский ишлаб чиқди ва бу усул 1886 йили халқаро конференцияда тасдиқланди ҳамда ашёларни синашда қўллаш зарурлиги айtilди.

Тажрибахонадаги ишларни бажаришда юқоридаги усулларнинг биттасидан фойдаланиш кифоя. Олинган натижалар 2.6-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

Синаш вақти _____

2.6-жадвал

Намуна номери	Синалаётган намунанинг оғирлиги						Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа	
	Қуруқ ҳолатдаги оғирлиги, г	Сувга тўла тўйинган ҳолатдаги оғирлиги, г	Муздан тушгандан кейинги оғирлиги, г	Охири қуруқ ҳолатдаги оғирлиги, г (тезкор усул)	Оғирлигининг камайиши	Оғирлигининг камайиши (тезкор усул)	Музлашга чидамликка, синашдан олдинги	Музлашга чидамликка синалгандан кейинги
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								

Хулоса. 1) циклдан кейин оғирлигининг камайиши %;
 2) музлашга чидамлик коэффициенти $K_{\text{муз}} = R'_{\text{сиқ}} / R_{\text{сиқ}}$.

9-тажриба иши. Ашёнинг сув ўтказувчанлигини аниқлаш

Ашёларнинг сув ўтказувчанлик хоссаси сув таъсирида бўлган буюм ва конструкциялар учун жуда муҳим кўрсаткичдир. Сув ўтказмаслик ашёнинг ва ундаги тўлдиргичларнинг зичлигига боғлиқ.

Ашёларнинг (бетон) сув ўтказмаслик қобилияти диаметри ва баландлиги 150 мм бўлган цилиндрнинг сув босими таъсирида ўзидан қанча сув ўтказганлиги билан ўлчанади.

Ашёни музлашга чидамлилика синашдан олдинги сиқилишга бўлган мустақкамлигининг унинг синалгандан кейинги мустақкамлигига нисбати музлашга чидамlilik коэффициенти ($K_{\text{муз}}$) деб аталади.

Одатда, ашёларнинг музлашга чидамlilik коэффициенти 0,75 ($K_{\text{муз}} > 0,75$) дан кам бўлмаслиги керак.

Ашёнинг музлашга чидамliliгини тезкор усулда топиш. Ашёларни сувга шимдириб, музлатиб ва яна қайта эритиб музлашга чидамliliгини топиш усули аниқ ва ишонарли бўлса-да, лекин кўп вақт талаб этади. Тош ашёларнинг музлашга чидамliliгини аниқлашда тезкор усулдан фойдаланиш ҳам мумкин. Бунда намуна тўйинган натрий сульфат эритмасига обдан шимдирилиб, 100—110°C ҳароратда турғун оғирликкача қуритилади. Ашё ғовакларига кирган натрий сульфат эритмаси қуритилгандан кейин кристаллга айланиб кенгайди ва ғовак деворларини итариб, чўзиб ашёда зўриқиш ҳосил қилади. Бу зўриқиш намуна ғовакларигаги сувнинг музлаши натижасида кенгайишидан ҳосил бўлган зўриқишдан катта бўлади.

Тажриба тартиби. Бир литр дистилланган сувни 30°C гача иситиб, унга 250—300 г сувсиз натрий сульфат тузи (Na_2SO_4) (ёки шу туз кристалл ҳолатда бўлганда 700—1000 г) солинади ва тўла эригунга қадар аралаштирилади. Тайёр бўлган туз эритмасини шиша идишларда 2 кун тиндирилади. Синалаётган ашёдан (томонлари 50 мм) куб ёки цилиндр шаклида намуналар тайёрланади.

Агар ашё бир жинсли бўлса, намуналар сони 3 та, акс ҳолда 5 та бўлади. Намуналар номерланади ва тургун оғирликкача қуритилиб, тўйинган натрий сульфат тузи эритмасида 20 соат шимдирилади. Кейин 100—110°C ҳароратдаги қуритиш шкафида 4 соат давомида қуритилади. Шу йўсинда ашё 5 циклгача синалади ва намуналарнинг ташқи кўриниши кўздан кечирилади. Агар ашёда бузилиш белгилари бўлмаса, у дистилланган сувда обдан ювилиб, намуна юзаси натрий сульфат тузидан тозаланади ва яна тургун оғирликкача қуритилиб, туз эритмасига шимдирилади. Шу тартибда синаш 10 циклга етказилади. Синаш натижасида ашё оғирлигининг камайиши юқорида келтирилган формуладан топилади.

Ашёнинг музлашга (–20°C гача) чидамliliгини топишда тезкор усул бўйича намуналар 3, 5, 10 ва 15 циклгача синаб кўрилади (ЎЗРСТ). Олинган натижаларни ЎЗРСТ шартлари билан таққослаб, синаш ишларини давом эттириш зарурлиги (ёки акси) аниқланади.

Масалан, бетоннинг сув ўтказмаслик маркаси W2 деганда, бетон намуна ўзидан 2 атм босимда сув ўтказмайди, деб тушуниш керак. Синашдаги кузатиш натижалари 2.7-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

Синаш вақти _____

2.7-жадвал

Намуна номери	Синаш натижалари		Изоҳ
	Сув босими, кг/см ²	Намуна юзасининг намланиши	
1.			
2.			
3.			
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).			

10-тажриба иши. Ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини аниқлаш

Ашёнинг бир томони иссиқ, иккинчи томони совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди. Шу оқимни кўп ёки кам ўтказишига қараб, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик даражаси топилади.

Ашёнинг бу хоссаси иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ орқали ифодаланади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ашёнинг икки юзасидаги ҳароратлар фарқи (t_1, t_2) ГС бўлганда, қалинлиги $a = 1\text{м}$, юзаси $S=1\text{М}$ ли намунанинг бир юзасидан иккинчи юзасига $\tau=1$ соат давомида ўтган иссиқлик микдори (Q) билан ифодаланади.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги (9-иловада келтирилган) формула орқали аниқланади:

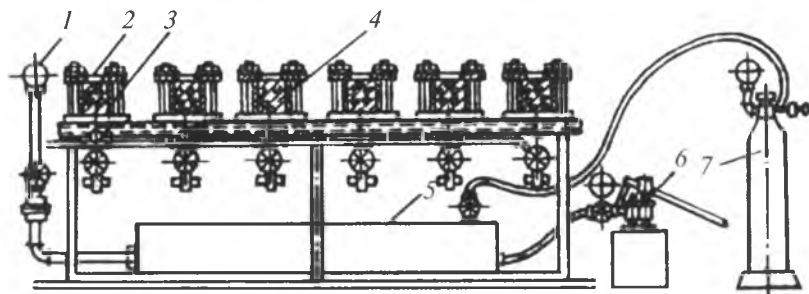
$$\lambda = (Q \cdot a) / (S(t_1 - t_2) \cdot \tau), \text{ Вт/м}^\circ\text{С.}$$

Иссиқлик ўтказувчанлик аввало ашёнинг тузилишига боғлиқ. Масалан, органик зич ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda = 0,25 \dots 0,35 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ бўлса, анорганик ашёларники $\lambda = 5,0 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ гача бўлиши мумкин. Ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти тажрибахонада аниқланади.

Асбоб-ускуналар: иссиқлик ўтказувчанликни аниқловчи асбоб, термопаралар, намуна, потенциометр.

Асбоб-ускуналар: сув ўтказмасликка синайдиган асбоб – махсус қолип- цилиндр, битум ёки парафин, намуна.

Тажриба тартиби. Бетоннинг сув ўтказмаслик кўрсаткичи марка билан ифодаланади. Бунинг учун бетон қоришмасидан баландлиги ва диаметри 150 мм бўлган 6 та цилиндр намуна тайёрланади. Бетон намуналар нам шароитда 28 кун сақлангандан сўнг, ўлчами 155x155 мм бўлган махсус пўлат цилиндр қолипга жойланади. Намуна билан қолип орасида қолган чок битум ёки парафин эритмаси билан тўлдирилади. Акс ҳолда намунанинг қуйи юзасидан босим билан юборилган сув, унинг ён томонидан сизиб чиқиши мумкин. Синаш вақтида намунанинг намлиги 60% дан ошмаслиги лозим. Цилиндр пўлат қолипга жойланган намуналар 2.7-расмда кўрсатилганидек, синаш ускунасига ўрнатилади ва болтлар билан маҳкамланади.



2.7-расм. Бетонни сув ўтказмасликка синашда ишлатиладиган ускуна:

- 1 – манометр; 2 – қисқич; 3 – қолип; 4 – намуна;
 5 – босимни бир меъёрда сақловчи асбоб; 6 – сув насоси;
 7 – сиқилган ҳаво жойланган балон.

Намунанинг қуйи юзасидан босим остида сув юборилади. Намунага бериладиган сув босими манометр билан кузатиб турилади.

Синаш 1 атм ($\text{кг}/\text{см}^2$) босим бериш билан бошланади. Шу босимда намуналар 8 соат туради. Агар намунанинг юқори юзасида нам найдо бўлмаса, сув босими $2 \text{ кг}/\text{см}^2$ гача оширилади ва яна намуналар 8 соат шу босимда ушлаб турилади.

Синалаётган намуналар юзасида нам ҳосил бўлгунга қадар сув босими ҳар 8 соатда $1 \text{ кг}/\text{см}^2$ дан ошириб борилади.

Синалаётган намунанинг 6 тасидан 4 тасининг устки юзасига сув чиқмагандаги босим сув ўтказмаслик маркази деб олинади.

№	Намунанинг ўлчами, мм	Синаш натижалари						Эслатма
		Намуна юзаси, см ²	Намунанинг юқори юзасидаги ҳарорат t_1 , °С	Намунанинг қуйи юзасидаги ҳарорат t_2 , °С	Ҳароратлар фарқи $t_1 - t_2$, °С	Иссиқлик ўлчагичидаги иссиқлик миқдори Q , кж	Синаш вақти, т соат	
1.								
2.								
3.								
4.								
Хулоса. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентиға кўра $\lambda = \dots$ Ашёнинг ўртача зичлиги $\rho = \dots$								

11-тажриба иши. Ашёларнинг об-ҳаво таъсирига чидамлилигини аниқлаш

Шимолӣ ҳудудларга нисбатан Марказий Осиё кескин континентал иқлим билан тубдан фарқ қилади. Бир суткада ҳароратнинг ўзгариши (-20°C дан $+15^\circ\text{C}$ гача) қурилиш ашёлари ва конструкциялари хоссасига салбий таъсир кўрсатади, яъни ҳароратнинг ўзгариши натижасида ашёда деформацияланиш рўй беради: у киришади, силжийди ва ниҳоят, ашёда майда дарзлар ҳосил бўлиши мумкин.

Бу конструкциянинг умумий мустаҳкамлиги ва чидамлилигини камайтиради. Шу сабабли, Ўзбекистон иқлим шароитини эътиборга олган ҳолда ашёнинг об-ҳаво таъсирига синаш усулини билиш керак.

Ашёларнинг об-ҳаво таъсирига чидамлилигини тажрибаҳонада везерометр асбобида синалади.

Асбоб-ускуналар: везерометр, темир чизғич, шиша линза, эгилишга синовчи машина МИИ-100.

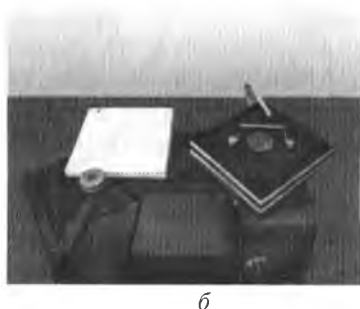
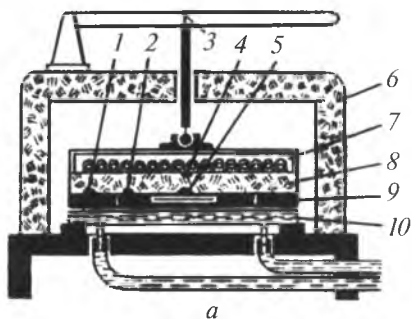
Тажриба тартиби. Синалаётган ашёдан $4 \times 4 \times 16$ см ли 8 та, $2 \times 2 \times 10$ см ли 4 та намуна тайёрланади. Намуна мустаҳкамлиги 100% га

Тажриба тартиби. Синалаётган ашёдан қалинлиги 10 дан 50 мм гача бўлган доира (диаметри 250 мм) ёки квадрат (томонлари 250 мм) шаклида намуналар тайёрланади. Бир ашёдан олинadиган намунанинг сони 4 тадан кам бўлмаслиги керак. Намуналар юзаси текис ва тўғри бўлиши керак.

Агар ашё сочилувчан, юмшоқ ёки эластик бўлса, намуналар асбест картондан ишланган махсус ҳалқаларга жойланган ҳолда синалади.

Тайёрланган намуналар 100–110°C ҳароратда турғун оғирлик-кача қуригилади (агар ашё гипс бўлса, 45–50°C ҳароратда қуригилади) ва уни 2.8- расмда кўрсатилгандек иссиқлик ўлчагич 9 устига қўйиб, асбоб электр токига уланади. Кейин иссиқлик бир меъёрга келганда (30 минутдан сўнг) термopараларни (1, 2, 4, 5) потенциометрга улаб, бошланғич ҳарорат ёзиб қўйилади.

Синаш давомида иссиқлик оқими иситгичдан намуна билан иссиқлик ўлчагич орқали совитгич 10 га ўтади.



2.8-расм. Иссиқлик ўтказувчанликка синовчи асбобнинг схемаси:

- а: 1, 2, 4, 5 – термopаралар; 3 – сиқувчи қисм; 6 – ғилоф;
 7 – электр иситгич; 8 – намуна; 9 – ўта сезгир иссиқлик ўлчагич;
 10 – совитгич. б: замонавий портатив асбоблардан бири.

Бунда намунанинг юқори сирти, иситгич тегиб турган қўйи сирти ҳароратлари фарқи ($t_1 - t_2$) термopаралар воситасида уланган потенциометрдан кузатиб турилади. Синаш давомида олинган хулосаларни юқоридаги формулага қўйиб, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқланади. Олинган натижалар 2.8-жадвалга ёзиб борилади.

Термик чидамлилик — бу ашёларни қиздириб совитиш натижасида тузилиши бузилмаслигидир. Бу ашёларнинг ҳарорат таъсирида чизикли кенгайиш коэффициентига, бир жинслилигига боғлиқдир. Термик чидамли ашёларга — шамот, динас, базальт, клинкер киради. Термик чидамсиз ашёларга — кварц, гранит, шиша киради.

Ўтга чидамлилик — бу ашёларнинг юқори ҳарорат ёки олов ва сув (ўт ўчириш вақтида) таъсирида бузилмаслигидир.

Қурилиш ашёлари ўтга чидамлилиги бўйича 3 та гуруҳга бўлинади:

- ёнмайдиган;
- қийин ёнадиган;
- ёнувчан.

Ёнмайдиган ашёлар — бу юқори ҳарорат ва олов таъсирида ёнмаслиги керак. Бундай ашёларга пишиқ гишт, черепица, сиенит, юқори ҳароратга чидамли бетонлар киради.

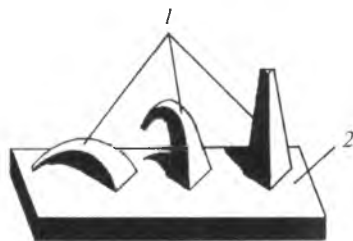
Қийин ёнадиган ашёлар — бу юқори ҳарорат ва олов таъсирида чўғланади ёки тутайди, оловни ўчириш натижасида бу жараёнлар тўхтаб қолмайди. Бундай ашёларга гидроизол, фибролит, асфальт-бетонлар киради.

Ёнувчан ашёлар — бу юқори ҳарорат ва олов таъсирида ёнади. Бундай ашёларга ёғоч, битум, полимер ашёлар киради.

Оловга бардошлилик — бу ашёларнинг юқори ҳарорат таъсирига қаршилик кўрсата олиш хоссасидир.

Қурилиш ашёларининг оловга бардошлилиги 3 қиррали пирамидаларнинг (пироскоп) ҳарорат таъсирида юмшаши ва деформацияланиши натижасида 2.9-расмда кўрсатилган усулда аниқланади.

Пироскопларнинг учи ҳарорат кўтарилиши натижасида асосга қараб эгилиши таҳлил қилиниб, ашёларнинг оловбардошлиги аниқланади.



2.9-расм. Ашёларнинг эриш ҳароратини аниқлайдиган пироскоп асбоби:

1 — пироскоплар; 2 — оловбардош таглик.

етганда (агар бетон бўлса, 28-сут.) везерометр асбобига ўрнатилади ва унда сунъий иқлим (ёмғир, намлик, қуёш нури) ҳосил қилинади. Ашёни синаш давомида ҳар 100 соатдан кейин намуналар синаш асбобидан олиниб, кўздан кечирилади. Намуна сиртида пайдо бўлган ўзгаришлар журналга ёзиб борилади. Ўлчами 2x2x10 см ли намуналардан 3 таси 100 соат везерометрда тургандан кейин эгилишга синалади. Шу йўсинда синаш 1000 соатга етказилади.

Синаш охирида синалган ва синалмаган намуналар ўртасидаги ташқи ўзгариш ва мустаҳкамлигининг камайиши аниқланади. Шунда эгилишга бўлган мустаҳкамлик 10%дан, оғирлиги эса 3%дан ортиқ камаймаса, ашё об-ҳаво таъсирига чидамли деб топилади.

Синашдан олдинги (R_1) ва кейинги (R_2) мустаҳкамликларни топиб, ашёнинг об-ҳавога чидамлилик коэффиценти (K) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$K = R_1/R_2.$$

Ашёнинг номи _____

2.9-жадвал

№	Синашдан олдинги оғирлиги, г	Синашдан кейинги оғирлиги, г	Оғирлигининг камайиши	Эгилишга мустаҳкамлиги, МПа		
				Везерометрда синашдан олдин	Везерометрда синашдан кейин	Об-ҳавога чидамлилик коэффиценти
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксиз ичирилсин).

12-тажриба иши. Қурилиш ашёларининг ҳарорат таъсирига чидамлилиги

Иссиқликка чидамлилик — бу ашёларнинг маълум (эриш ҳароратидан кичик) ҳароратгача ёки пластик ҳолатга ўтгунгача қиздирилгандаги бардошлилигидир. Баъзи қурилиш ашёларининг иссиқликка чидамлилиги жуда кам. Масалан, битум 45–90°C, полимер ашёлар эса 80–180°C ҳароратда юмшайди. Иссиқликка чидамлилик хоссасини билиш қурилиш ашёларини ишлатиш жараёнида жуда зарур.

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

Ашёга ташқи куч таъсир этганда унда кучланиш (зўриқиш) ҳосил бўлади. Таъсир этувчи кучни оширсак, кучланиш ҳам ортади ва маълум миқдорга етганда ашё бузилади (синади, парчаланadi). Ашёга ташқи куч таъсир этганда унда бўладиган ички зўриқишларга кўрсатган қаршилиги унинг **мустаҳкамлиги** деб аталади.

Барча ашёларнинг мустаҳкамлиги, одатда, уларнинг мустаҳкамлик чегараси (R) орқали ифодаланади.

Мустаҳкамлик чегараси деб, ашёни бузадиган кучга тўғри келадиган ички зўриқиш (ички кучланиш) σ га айтилади.

Ишлатиладиган ашё нам ёки сувли муҳитга мўлжалланган бўлса, бундай ашёнинг тажрибахонада нам ёки сувга тўла шимилган ҳолатда мустаҳкамлик чегараси аниқланади. Ашёнинг мустаҳкамлиги деганда, унинг сиқилишдаги, эгилишдаги, чўзилишдаги, сурилиш, зарб, ишқаланишдаги ва адгезион (2.10- расм) мустаҳкамлигини тушунмоқ зарур.



2.10 -расм. Адгезион мустаҳкамликни аниқловчи асбоб.

13-тажриба иши. Ашёларнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: гидравлик зичлагич, намуна тайёрлаш учун қолип, намуналар, мой, темир чизгич.

Ашёлар, асосан, сиқилишга, эгилишга ва чўзилишга ишлайди. Бетон ва гишт каби ашёларнинг чўзилиш ва эгилишга мустаҳкам-

- Ашёларнинг оловга бардошлилиги, асосан, 3 гуруҳга бўлинади:
- 1580°C ва ундан юқори ҳароратларга бардошли ашёлар;
- 1350–1580°C ҳароратларга бардошли ашёлар;
- 1350°C дан паст ҳароратларга бардошли ашёлар.

Барча ашёлар ишлатилиш жараёнида ҳарорат таъсирида (қиздирилганда – кенгайиши, совитилганда – қисқариши натижасида) ўлчамларини ўзгартиради.

Бу жараёнларни таҳлил қилиш учун ҳарорат таъсирида ашёларнинг чизиқли кенгайиш коэффиценти қабул қилинган. Бу кўрсаткич қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\alpha_k = (L_1 - L) / (L(t_2 - t_1)),$$

бунда: L ва L_1 – намуналарнинг қиздиргунга қадар ва қиздиргандан кейинги ўлчамлари; t_1 ва t_2 – бошлангич ва кейинги ҳароратлар.

Баъзи қурилиш ашёларининг ҳарорат таъсиридан кенгайиш коэффиценти: алюминий – $25,5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$; пулат – $11 \dots 11,9 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$; бетон – $10 \text{--} 14 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$; гранит – $8 \text{--} 10 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$; шиша – $8,5 \text{--} 9,7 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$; ёғоч толаси бўйлаб – $3 \text{--} 5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ га тенг.

МИСОЛЛАР

1-мисол. Ашёнинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги 1500 кг/м^3 , тургун оғирликкача қуритиш йўли билан топилган намлиги 3%. Шу ашёни босим билан сувга шимдирилганда унинг ўртача зичлиги 1800 кг/м^3 га кўтарилди. Ашёдаги ўзаро туташ ғоваклар миқдорини топинг.

Ечиш. Намлиги 3% бўлган 1 м^3 (1000 дм^3) бетонда ($0,03 \cdot 1000 = 30 \text{ дм}^3 = 30 \text{ кг}$) 30 литр сув бор. Тургун оғирликкача қуритилган 1 м^3 бетоннинг оғирлиги $1500 - 30 = 1470 \text{ кг}$. Босим остида шимилган сувнинг ҳажми $1800 - 1470 = 330 \text{ кг}$ ёки 330 дм^3 . Бетонни сувга шимдириш босим остида бўлгани учун ундаги ўзаро туташ ғоваклар ҳажми шимилган сув ҳажмига тенг бўлади, яъни 330 дм^3 га тенг. Демак, бетоннинг ўзаро туташ ғоваклиги $330 : 1000 = 0,33$ ёки 33% экан.

2-мисол. Қурилиш ашёсининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти аниқлаётганда намуна юзасидаги қуйидаги ҳароратлар аниқланди: $t_1 = 100^\circ\text{C}$ ва $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Намунанинг юзаси $S = 0,25 \text{ м}^2$, қалинлиги $a = 5 \text{ см}$. Синаш учун кетган 1 соатда $Q = 2 \text{ кВт}$ электр қуввати сарфланган. Намунанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти аниқлансин.

Ечиш. Бир кВт электр қуввати $86,4 \text{ ккал}$ га тенг бўлса, $Q = 2 \text{ кВт} = 2 \cdot 86,4 = 172,8 \text{ ккал}$ бўлади. Намунанинг ўртача ҳарорати $t = (100 + 20) / 2 = 60^\circ\text{C}$. У ҳолда иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти қуйидагича топилади:

$$\lambda_1 = (Q \cdot a) / (S(t_1 - t_2) \cdot \tau) = (1728 \cdot 0,05) / (0,25(100 - 20) \cdot 1) = 0,432 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

кейин электродвигатель 5 воситасида кўндаланг таянч 4 билан сиқиб қўйилади. Кейин бошқарувчи пульт 9 идиш 11 дан ингичка пўлат най орқали цилиндр 8 га босим билан мой юборилади ва у поршень 7 ни аста-секин юқорига кўтариб, намунани сиқади. Цилиндрдаги мой босимининг миқдори манометр 12 орқали кузатиб турилади.

Намунани бузиш учун кетган кучни топишда манометр кўрсаткичини поршень юзаси қийматига кўпайтириш керак. Мой воситасида намунага босим аста-секин, яъни секундига 3–20 кг/см² тезликда берилиши лозим. Шу тартибда ишлайдиган замонавий зичлагичлар 3.5–3.10-расмларда кўрсатилган.

Намунанинг юзаси (F) ва уни бузиш учун сарфланган куч (P) ни аниқлаб, юқоридаги формуладан ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади. Ашёларнинг (бетон, қоришма ва ҳ.к.) механик хоссаларини аниқлаш усуллари ушбу қўлланманинг кейинги бобларида ёритилган.

14-тажриба иши. Ашёларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Ашёларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда юқоридаги гидравлик зичлагичдан ҳам фойдаланса бўлади. Бунинг учун намунани қуйи таянч плитага иккита, юқори таянч плитага эса битта пўлат таёқча ўрнатилади ва 2.12-расмда кўрсатилган схемага мослаб, намуна статик эгилишга синалади. Бунда тўсинча орасидаги масофа синалаётган намуна узунлиги ва унинг кесими, шунингдек, намунага тушадиган кучнинг жойи, одатда, синалаётган ашё хилига боғлиқ бўлади. Масалан, бетон учун намуна ўлчамлари 15x15x60 см бўлса, цемент, гипс учун 4x4x16 см, ёғоч учун эса 2x2x30 см бўлади.

Асбоб-ускуналар: гидравлик зичлагич ёки МИИ-100 синаш машинаси, штангенциркуль.

Тажриба тартиби. Намуналар 2.12-расмда кўрсатилгандек, зичлагичга ўрнатилади ва сиқилишга синаш усули сингари манометрдан бузиш кучи P аниқланади. Ашёларнинг эгилишга мустаҳкамлик чегараси (куч битта бўлса) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_{\text{с}} = 3PL/2bh^2), \text{ кг/см}^2, \text{ 0,1МПа.}$$

Бунда: L – таянчлар орасидаги масофа, см;

лиги сиқилишдагига нисбатан 5—50 марта кам бўлади. Ёғоч, пўлат кабилар эса бунинг оксидир.

Ашёларнинг сиқилишга ва чўзилишга мустақкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{\text{сиқ(чўз)}} = P/F, \text{ МПа,}$$

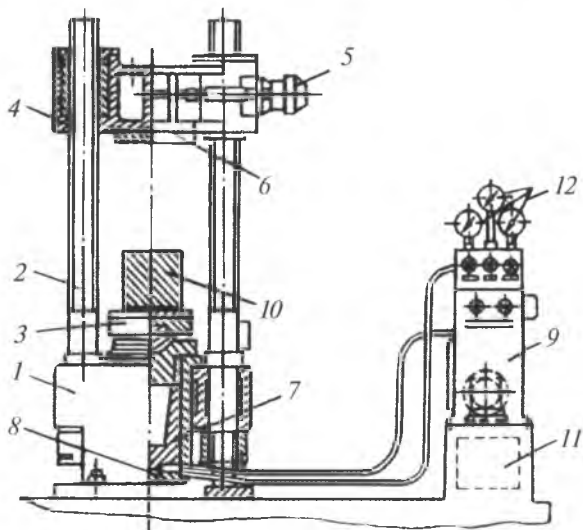
бунда P — сиқувчи ёки чўзувчи куч, кг;

F — синалаётган намунанинг куч тушаётган юзаси, см², м².

Ашёларнинг мустақкамлик чегараси 5 дан 100 т гача қувватга эга бўлган гидравлик зичлагичларда аниқланади (2.11-расм).

Намуналарнинг шакли ва ўлчамлари ЎзРСТ да кўрсатилганидек, турли ашёлар учун турлича бўлади. Масалан, бетоннинг сиқилишга мустақкамлик чегарасини топиш учун бетон қоришмадан томонлари 15 см ли (ҳар бир қоришмадан камида 3 тадан) кублар, цемент маркасини аниқлаш учун эса 4x4x16 см ли тўсинлар тайёрланади ва ҳ.к.

Гидравлик зичлагичларни ишлатиш тартиби қуйидагича: намуна 10 қуйи 3 ва юқори 6 таянч плиталар орасига ўрнатилгандан



2.11-расм. 2ПГ гидравлик зичлагичнинг схемаси:

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

МООС қаттиқлик шкаласи

Ашёлар	Кимёвий таркиби	МООС нинг қаттиқлик кўрсаткичи
Тальк	$Mg_3(OH)_2(Si_3O_5)_2$	1
Гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
Кальцит	$CaCO_3$	3
Эрувчан шпат	CaF_2	4
Апатит	$Ca_5(PO_4)_3F$	5
Ортоглаз	$K(AlSi_3O_8)$	6
Кварц	SiO_2	7
Топаз	$Al_2(F,OH)_2SiO_4$	8
Корунд	Al_2O_3	9
Олмос	C	10

16-тажриба иши. Ашёларнинг ишқаланишга қаршилигини аниқлаш

Пол, зинапоя, йўл сингари қурилишларда ишлатиладиган ашёлар ишқаланишга синаб қўрилади. Бунинг учун куб, плита ёки диаметри 25 мм ли цилиндр каби намуналар тайёрланади.

Ашёни ишқалаш доирасида 500 ёки 1000 марта айлантирилганда, намунанинг 1 см юзасидан ишқаланиш натижасида йўқотган оғирлиги унинг ишқаланиш кўрсаткичи деб аталади.

Баъзи ашёларнинг ишқаланиш кўрсаткичи $г/см^2$:

Базальт ... 0,11 – 0,39

Гранит ... 0,10 – 0,52

Оҳактош... 0,81 – 1,44

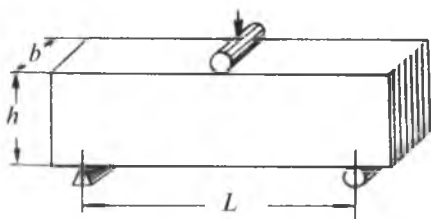
Клинкер ... 0,22 – 0,44

Қумтош ... 0,08 – 1,00

Цемент қоришмаси ... 0,06 – 1,5

Асбоб-усқуналар: ишқаланишга синайдиган асбоб, намуна, кварц куми, техник тарози, штангенциркуль, қуритиш шкафи.

Тажриба тартиби. Бир хил таркибли ашёдан томонлари 5x5x5 ёки 7x7x7 см ли намуналар тайёрланади ва қуритиш шкафида $105 \pm 2^\circ C$ да тургун оғирликкача қуритилади, сўнг 0,1 г аниқликда техник тарозида тортилади. Тайёр намуна ишқаланишга синайдиган асбоб (2.13-расм) даги қисқичга ўрнатилади ва унинг устига 0,6 $кг/см^2$



2.12 -расм. Намунанинг статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш схемаси:
 L – таянчлар орасидаги масофа; b – намунанинг эни;
 h – баландлиги.

b – намунанинг эни, см;

h – намунанинг баландлиги, см.

Тажриба натижалари 2.10-жадвалга ёзиб борилади.

2.10-жадвал

Намуна номери	Зичлагич тури ва куввати	Намуна ўлчами, см	Намуна кесимининг юзи, см ²	Бузувчи куч, кг	Мустаҳкамлик чегараси, МПа	
					сиқилишдаги	эгилишдаги
1.						
2.						
3.						

Хулоса.ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

15-тажриба иши. Ашёларнинг қаттиқлигини аниқлаш

Ашёларга ўздан қаттиқ жисм ботирилганда қаршилиқ кўрсатувчанлик хоссаси уларнинг қаттиқлиги дейилади.

Ашёларнинг қаттиқлик даражаси бир неча усуллар билан аниқланади. Унинг ўлчам бирлиги ҳам турличадир. Бир жинсли тош ашёларнинг қаттиқлик даражаси 2.11-жадвалда келтирилган МООС қаттиқлик шкаласи орқали аниқланади.

Бунинг учун синалаётган ашё МООС шкаласидаги ашёларнинг энг юмшоғидан бошлаб бирма-бир тирнаб чиқилади. Шунда қайси ашё сиртида чизик қолса, унинг қаттиқлиги шу ашё қаттиқлигидан катта бўлади. Ушбу текшириш 3–4 марта такрорланади ва уларнинг ўртача арифметик миқдори олинади.

Ашёларнинг қаттиқлигини уларнинг сиртига пўлат шарчалар ботириш йўли билан ҳам аниқланади. Бунда шарчанинг ашёга ботиш чуқурлиги билан унинг қолдирган юзаси ашёнинг қаттиқлигини билдиради.

Намуна номери	Ишқала-надиган юза, м ²	Намуна-нинг бошланғич оғирлиги, кг	Намунанинг синал-гандан кейинги оғирлиги, кг	Оғирлиги-нинг кама-йиши, г	Ишқа-ланиш даражаси, кг/м ²
1.					
2.					
3.					
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

16-тажриба иши. Ашёларнинг зарбга қаршилигини аниқлаш

Табийй ва сунъий тош ашёлар автомобиль йўллари, йўлка, пол ва пойдеворларга ишлатилганида, улар зарб кучи таъсирида бўлади.

Ашёларнинг зарбга чидамлилигини топишда турли типдаги гурзи (копёр) лар ишлатилади. Синаш усуллари ЎЗРСТ да ёритилган.

Асбоб-ускуналар: гурзи, техник тарози ва тошлар, синаш учун намуналар.

Тажриба тартиби. Зарб таъсирида бўладиган ашёдан, диаметри ва баландлиги 25 мм ли намуналар тайёрланади.

Маълум геометрик шаклдаги тош ашёларнинг (цилиндр, куб ва ҳ.к.) зарбга чидамлилигини аниқлашда Педра типдаги гурзи (2.14-расм) ишлатилади.

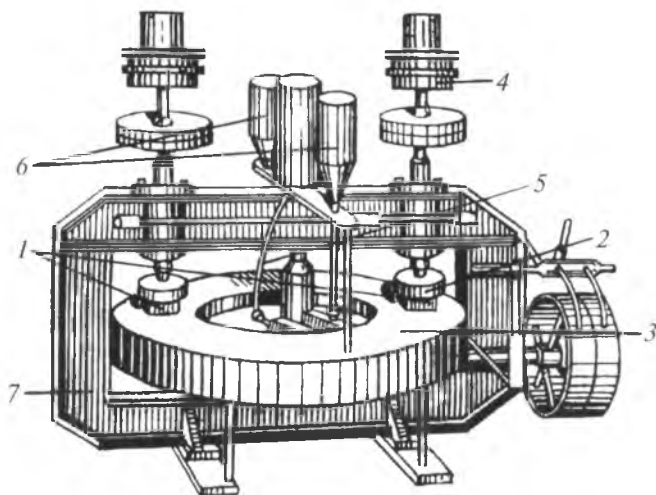
Педра гурзиси оғир (50 кг) темир пойдевор / га маҳкамланган иккита бошқарувчи силлиқ пўлат устунчалар 2 дан иборат. Бошқарувчи пўлат устунчалар бўйлаб оғирлиги 2 кг ли тарози тошини юқорига кўтариб, эркин ҳолатда туширилади. Намуна 5 га тушадиган зарб (куч) қабул қилувчи қисм 4 орқали ўтади. Юзаси 1 см² га тенг бўлган намунага (ўлчами диаметри ва баландлиги 25 мм) қисм 4 қўйилади ва баландликдан тош билан зарб берилади. Дарз ҳосил бўлгунга қадар тошнинг тушиш баландлиги 1 см дан кўпайтириб борилаверади.

Ашёнинг зарбга чидамлилиқ кўрсаткичи намунада бузилиш аломатлари тошнинг қандай баландликдан тушганда ҳосил бўлганлиги билан ифодаланади.

ҳисобида юк қўйилади (агар намуна 5х5х5 см ли бўлса, унга 15 кг, агар 7х7х7 см ли бўлса 29,4 кг). Ишқаловчи сифатида тоза кварц қуми ишлатилади. Бир марта синаш учун 100 г қум ишлатилади. Ишқаланиш доираси айланаётганда намуна остига қум сепиб турилади. Ишқаланиш доираси 500 марта айлангандан кейин намуна асбоб қисқичидан олинади ва яна тортилади.

Топилган миқдорларни қуйидаги формулага қўйиб, ашёнинг ишқаланиш даражаси аниқланади:

$$J = (m_1 - m_2) / F, \text{ кг/м}^2.$$



2.13-расм. Намуналарни ишқаланишга синашда ишлатиладиган Баушингер асбоби: 1 – намуна; 2 – намуна ушлагич; 3 – ишқаловчи доира; 4 – юк; 5 – сувли идишга уланган резина найча; 6 – қумли идиш; 7 – станина.

Бунда: J – ишқаланиш даражаси, кг/м²;

m_1 – намунанинг бошланғич оғирлиги, кг;

m_2 – намунанинг синалгандан кейинги оғирлиги, кг;

F – ишқаланган сиртнинг юзаси, м².

Ашёнинг ишқаланиш кўрсаткичи деганда, 3 та намунани синаб олинган натижаларнинг ўртача арифметик миқдорини тушунмоқ лозим. Иш давомида олинган натижалар 2.12-жадвалга ёзиб борилади.

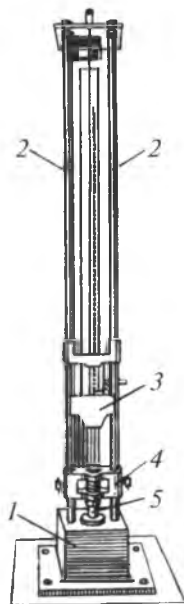
Синаш тартиби	Намуна ўлчамлари				Тошнинг оғирлиги, кг	Юкнинг тушиш баландлиги	Намунада дарз пайдо бўлгунгача тушган зарблар сони	Зарбга қаршиллик	Эслатма
	Диаметри, м	Баландлиги, м	Зарб тушадиган юза, м ²	Ҳажми см ³					
1.									
2.									
3.									
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).									

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИНИ СИНАШДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН ЗАМОНАВИЙ ГИДРАВЛИК ЗИЧЛАГИЧЛАР

Қурилиш ашёларининг хоссаларини тажрибахона шароитида замонавий фан ва техника тараққиётига асосланган синаш усуллари ва ишлатиладиган асбоб-ускуналар, зичлагич ускуна турлари тўғрисида қисқача маълумот беришни лозим топдик.

ЎЗРСТ талабларига мос қурилиш ашёлари намуналарини сиқилишга синаш усуллари такомиллаштирилган зичлагичларда юқори мустаҳкам куб, цилиндр ва блок сингари намуналар учун мўлжалланган. Намуналарни синашда динамик ва статик куч натижасида ҳосил бўладиган ички кучланиш миқдорини микропроцессор билан кузатиб турилади.

Ашёнинг механик хоссаларига доир маълумотлар 500 та ҳар турли намуналарни синаб олинган натижаларни кўп қаторли суяқ кристалли дисплейда кўриб, уларни оддий сўз ифодаси ёки графиклар билан қоғозга тушириш мумкин. Барча синаш жараёни автоматика асбоблари ёрдамида бошқарилади, шунингдек, махсус назорат пультага уланиб синашнинг ҳамма босқичларини кузатиб бориш мумкин. Тажрибахонада қурилиш ашёларини сиқилишга синашда ишлатиладиган замонавий зичлагичларнинг бир неча турлари бор: 2.15-расмда кўрсатилган зичлагич ускуна орқали қурилиш ашёлари намуналарини 10000кН дан катта куч билан синаш жараёнини кўрсатиш мумкин.



2.14-расм. Ашёларни зарбга бўлган мустаҳкамликка синашда ишлатиладиган Педра типидagi гурзи:

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

Синаш учта намунада текширилади ва ўртача арифметик қиймати олинади.

Зарбга чидамлилиқ намунанинг бузилиши учун сарфланган иш билан ўлчанади ва қуйидагича ифодаланади:

$$R_{\text{зарб}} = nqh/V, \text{ J/m}^3,$$

бунда: q — тошнинг оғирлиги, кг; n — намунанинг бузилишигача тушадиган зарблар сони; V — намунанинг ҳажми, m^3 ; h — юкнинг тушиш баландлиги, м.

Олинган хулосалар 2.13-жадвалга ёзиб борилади:

Мисол. Гидравлик зичлагич 10, 50 ва 100 ўлчов шкалаларига эга. Лойиҳада маркаси 400 кг/см бўлган бетон таркибини топиш учун томонлари 15 см ли кубларни 28 кун нам шароитда қотгандан кейин синаш керак. Бунинг учун гидравлик зичлагичнинг қайси шкаласидан фойдаланиш зарур эканлигини топинг.

Ечиш. «400» маркали бетон кубнинг бузилиши учун кетадиган куч қуйидагича топилади:

$$P = R_{\text{сик}} = 400 \times 15 \times 15 = 90000 \text{ кг ёки } 90 \text{ т.}$$

Бу ҳолда гидравлик зичлагичнинг ўлчаш шкаласини 100 га мослаш керак.

Замонавий усуллар билан қурилиш ашёлари бир йўла барча механик хоссаларини аниқлашда ИС6018-100-4, ИС6019-200-4 каби маркадаги универсал синаш ускуналари ишлатилади.

Бундай синаш ускуналари воситасида ашёнинг энг кичик ва катта куч босимида намунанинг ички тузилишидаги кучланиш таъсирида деформацияланиши, ашёнинг бир ва икки йўналиши бўйича ғовақлараро боғловчи деворнинг чарчаши, шунингдек, муттасил ва узгарувчан куч таъсирида бузилиши вақтидаги кучланиш кўрсаткичларини аниқлаш мумкин. Бундай кўрсаткичларни ЭҲМ лар ва компьютер экранида график ёки миқдор йўналишида кўриш мумкин.



Тайбей минорасининг баландлиги 571 метр. 101 қаватдан иборат. Оғирлиги 700 минг тонна. 67 та лифт мавжуд. Минора қурилишида, асосан, темир-бетон, шиша ва пардозбоп ашёлар ишлатилган.

2.20-расм. Тайвандаги Тайбей бизнес минораси.



2.15-расм.

Бетон намунанинг ўлчамлари 100 мм ли куб ва цилиндр намунаники эса диаметри 160 мм баландлиги 320 мм бўлганда 1200 кН куч билан синашда ишлатиладиган зичлагич (2.16-расм).

Сиқилишда 1500 кН куч билан синашда ишлатиладиган зичлагич. Бунда бетон куб намунанинг ўлчамлари 150 мм га тенг (2.17-расм).



2.16-расм.



2.17-расм.

Сиқилишда 2000 кН куч билан синашда ишлатиладиган зичлагич. Бунда томонлари 500x300 мм ли бетон блоklarни ҳам синаш мумкин (2.18-расм).

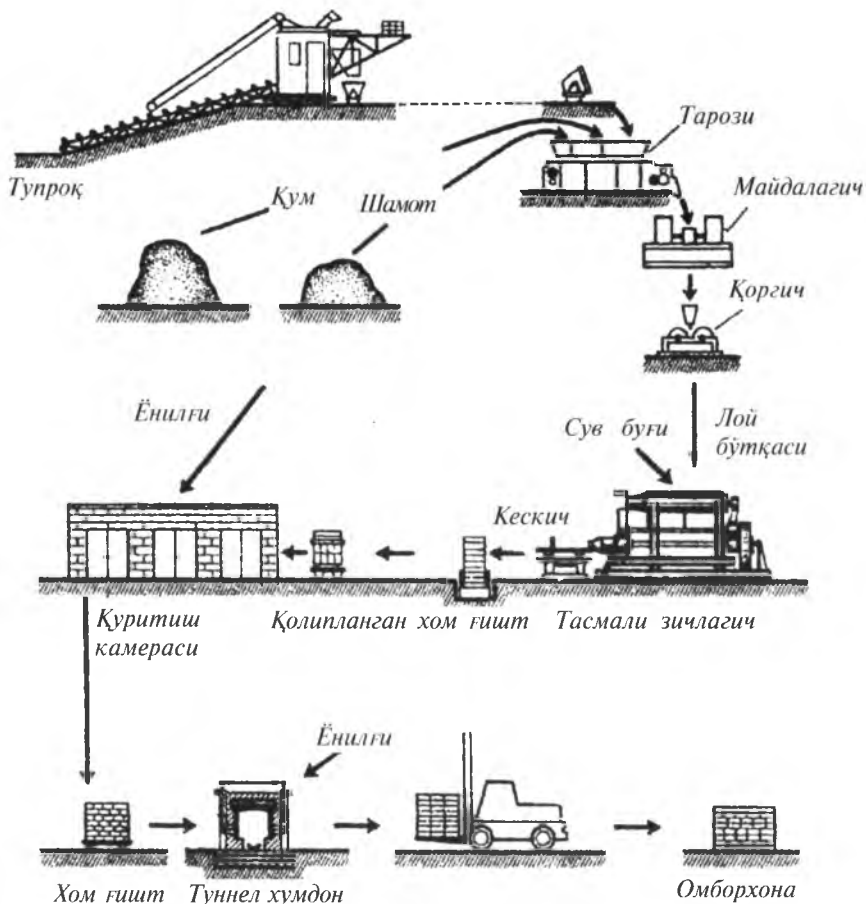
Юқоридаги намуналар ҳамда блоklarни 5000 кН куч билан синашда ишлатиладиган зичлагич (2.19-расм).



2.18-расм.



2.19-расм.



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

17-тажриба иши. Лойнинг пластиклигини аниқлаш

Лойнинг нормал пластиклиги деганда, ундаги сув миқдори тушунилади, яъни лойни икки кафтимиз орасида эзганда у қўлга ёпишмайди.

Асбоб-ускуналар: туйилган тупроқ, қуритиш шкафи, тарози тошлари, таги доира шаклидаги тунука идиш, ўлчамли мензурка, Земятченский асбоби, пўлат чизғич.

III БОБ

СОПОЛ ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ

Таркибидаги 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 боғланади ва натижада сопол ҳосил бўлади. Сопол буюмнинг эриган қисми (ички тузилишидаги) сопол черепоги дейилади. Табиатда жуда кўп тарқалган соз тупроқ сопол буюмлар ишлаб чиқаришда бирдан-бир хом ашё ҳисобланади.

Тупроқ сув билан аралаштирилганда у осон қолипланувчан пластик лойга айланади. Кейин уни қолиплаб юқори ҳароратда куйдирилади ва турли қурилиш буюмлари, рўзғор анжомлари ҳамда меъморчилик қисмлари ишланади.

Таркибида асосан SiO_2 — 40–50%, Al_2O_3 — 40–50%, Fe_2O_3 — 9–15% ва қолгани MgO , CaO , Na_2O ва K_2O бўлган соз тупроқ, суглинок, сланецли тупроқ, аргиллитлар сопол ашёларга хом ашё сифатида ишлатилади.

Сопол қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш технологияси куйидаги жараёнларга бўлинади:

– лойни тайёрлаш ва қолиплаш усуллари: пластик (сув миқдори 18–28%), куюқ (сув — 13–18%), қуруқ (намланиши 2–6%) ва шликер (сув миқдори 40%);

– қуритиш (90–100°С да 15–36 соат туннел ҳумдонда);

– куйдириш (900–1100°С да 30–70 соат туннел ҳумдонда).

Оддий қурилиш гиштини пластик усулда ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси 3.1-расмда ёритилган.

Сопол ашёлар гуруҳига оддий деворбоп гишт, ковак ва яхлит сопол плиткалар, бино фасадини ва ички деворларини пардозлашда ишлатиладиган плиткалар, мозаик плиткалар, канализация ва дренаж қувурлар, кимёвий чидамли сопол буюм ва ҳ.к. лар киради.

Заводда тайёрланадиган сопол буюмлар ва улар учун ишла97

тиладиган хом ашёлар тажрибахонада текширилади ва ЎЗРСТ шартларига таққосланади.

мм баландга кўтариб, винт 4 билан маҳкамланади ва стержень эркин ҳолатда асосга туширилади.

Бунда стержень зарб билан тушганда лой бўтқасидаги чок кичраяди. Бу иш уч марта қайтарилади. Агар битта ёки иккита зарбдан кейин лой бўтқасидаги чок бирлашса, унга 1 г куруқ тупроқ қўшиб қайтадан синалади. Агар учта зарбдан кейин ҳам чок бирлашмаса, лойга 1см³ ҳажмда сув қўшиб, яхшилаб қориштирилади ва яна синаб кўрилади. Хуллас лой бўтқасининг намлиги шундай бўлиши керакки, стерженни уч марта зарб билан туширганда ундаги чок бирлашсин. Олинган лой бўтқасидан 25 г тортиб, кейин 100–110 °С да турғун оғирликка қадар қуритилади ва яна тортилади. Биринчи ва иккинчи оғирликлар орасидаги фарқ фоиз ҳисобида лойнинг суюқлик чегарасидаги намлиги (W_1) ни ифодалайди.

Энди лойнинг қия юзада юмалаб кетадиган ҳолатдаги намлиги (W_2)ни топиш учун қолган лой бўтқасини шиша юзасида икки қўлнинг кафти билан диаметри 3 мм га тенг қилиб «арқон» ясалади. Агар шу «арқон» лой қуйилган шишани қия қилганда эркин ҳолатда қўзғалмаса, унга 1 г куруқ тупроқ қўшиб, обдан эзиб қориштирилади ва яна синаб кўрилади (лой бўтқасидан қилинган «арқон»ни юмалатганда, у бўлакларга бўлиниб кетиши керак). Шундай қуюқликдаги лой бўтқасини олгунгача сув ёки тупроқ қўшиб, қайтадан синаб кўрилаверади. Ниҳоят, аниқланган намликдаги лой бўтқасидан 25 г тортиб, кейин қуритиб (юқорида айтилган усул билан), оғирликлари ўртасидаги фарқ % да топилади.

Бу қиймат лой бўтқасининг қуюқлик чегарасидаги намлиги (%) ни билдиради.

Лойнинг пластиклиги қуйидаги формуладан топилади:

$$П = W_1 - W_2,$$

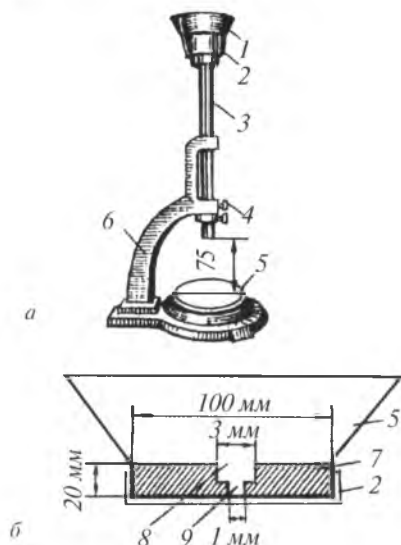
бу ерда: W_1 – лойнинг суюқлик чегарасидаги намлиги, %;

W_2 – лойнинг қуюқлик чегарасидаги намлиги, %.

Синашдан олинган учта қийматнинг ичида иккита каттасининг ўртача арифметик миқдори лойнинг пластиклигини билдиради. Пластиклик қийматиға кўра, лойлар бешта синфга бўлинади – юқори пластикли ($П > 25$), ўрта пластикли ($П = 15 - 25$), энг қулай пластикли ($П = 7 - 15$), кам пластикли ($П < 7$) ва пластик эмас.

Агар лойнинг пластиклиги Земятченский асбобида аниқланса, у ҳолда пластиклик кўрсаткичи 2,5 дан кам (кам пластикли), 2,5–3,6 гача (ўртача пластикли) ва 3,6 дан кўп (юқори пластикли) бўлган синфларга бўлинади.

Тажриба тартиби. Нормал пластикли лой бЎтқасини тайёрлаш учун 200–300 г қуритилган тупроқни бир оз майдалаб, унга оз-оздан сув қуйиб қориштирилади. Лой қўлга ёпишмайдиган бўлгунга қадар уни обдан эзилади. Кейин лойдан 20 г тортиб олинади ва 100–110°С ҳароратда турғун оғирликкача қуритилади. Лойнинг оғирлигидан қуритилгандан кейинги оғирлигини айлриб, аввалги оғирлигига бўлсак, нормал пластикли лой учун кетган сувнинг қиймати топилади.



3.2-расм. Лойнинг пластиклигини аниқлашда

ишлатиладиган асбоб:

а – асбобнинг умумий қуриниши:

1 – чинни идиш;

2 – ҳалқа;

3 – қўзғалувчан стержень;

4 – винт;

5 – асос;

6 – станина;

б – лойни идишга ётқизиш схемаси:

7 – 20 мм ли қалинликдаги лой;

8 – чокнинг қуйи тирқиши;

9 – чокнинг юқори қисми.

Кейин Земятченский асбобида лойнинг пластиклиги топилади. Лойнинг пластиклигини аниқлаш усуллари жуда кўп. Биз қуйида ЎЗРСТ усули билан танишамиз.

Лойнинг пластиклиги аслида маълум қийматга эга. У ЎЗРСТ га кўра, лойнинг оқувчанлик ҳолатидаги намлиги (W_1) (суюқлик чегараси) билан унинг қия юзада юмалаб кета оладиган ҳолатидаги намлиги (W_2) (қуюқлик чегараси) ўртасидаги фарқни ифодалайди. Бунинг учун диаметри 100 мм ли ости ясси чинни идишга 2 см қалинликда пластик лой ётқизилади.

Кейин унинг ўртасидан тенг икки бўлакка бўлиб, чок ҳосил қилипади. Чокнинг кучи тирқишидаги оралиқ 1 мм бўлса, унинг юқори қисми 3 мм бўлиши керак. Кейинги синаш ишлари Васильев асбобида бажарилади (3.2-расм). Лойли чинни идиш 1 ҳалқа 2 га ўрнатилади. Кейин қўзғалувчан стержень 3 ни таянч асос 5 дан 75

Наму- нанинг номери	Лойнинг суюқлик чегарасида- ги намлиги, %	Лойнинг қуюқлик чегарасида- ги намлиги, %	Плас- тиклик кўрсат- кичи	Киришиши, %		
				ҳавойи қуруқ шароитда	ўтда	умумий
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин). Синалган лой.....пластикли хилига киради.						

ОДДИЙ ПИШИҚ ФИШТ

Оддий лой фишт параллелепипед шаклида, ўлчамлари 250x120x65 ёки 250x120x88 мм бўлиши керак (3.3-расм).

Фиштнинг маркаси унинг мустаҳкамлигига қараб аниқланади. Терилган фиштнинг мустаҳкамлиги, асосан, қоришманинг мустаҳкамлигига эмас, балки фиштнинг маркасига боғлиқ эканлиги аниқланди.

Фиштнинг маркаси 5 та фиштни сиқилишга ва эгилишга синаб (ўртача кўрсаткич, МПа) топилади. Давлат стандартларига мувофиқ оддий фишт қуйидаги маркаларга бўлинади: 30; 25; 20; 15; 12,5; 10 ва 7,5.

Девор қураётганда фишtlараро чок ўлчами 12 мм дан ошмаслиги лозим. Заводларнинг иш унумини режалаштирилганда фишт ҳажмидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади, ҳажми 1 м³ га тенг девор қуриш учун 400 та фишт ишлатилади. Бир фиштнинг огирлиги 4 кг дан ошмаслиги лозим.

Оддий фиштнинг хоссалари қуйидагича: ўртача зичлиги 1600–1800кг/м³; сув шимувчанлиги, камида 6%; иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,7– 0,85 Вт/(м·°С); сиқилишга мустаҳкамлиги 7,5–30 МПа; эгилишга эса 1,8–4,5 МПа; айрим ҳолларда мустаҳкамлиги 20–50% гача кичик бўлади. Сиқилишдаги мустаҳкамлигига қараб. 7 та маркада фишtlар ишлаб чиқарилади: 75, 100, 125, 150, 200, 250 ва 300. Музлашга чидамлилиги эса 15, 25, 35 ва 50. Ним қуруқ усул билан тайёрланган фишtlарни нам, сув таъсирида бўладиган бино қисmlарини қуришда ишлатиш тавсия этилмайди.

18-тажриба иши. Лойнинг ҳавода ва ўтда киришишини аниқлаш

Тажриба ишини лойни ўтга чидамлилиқ даражасини аниқлагандан сўнг бошлаш керак бўлади. Бунинг учун 12-тажриба ишида кўрсатилган уч қиррали пирамида шаклидаги (пироскоплар) намуналар ясаб уни ўчоқда қиздирамиз. Ўчоқдаги ҳарорат кўтарилган сари намуналарнинг учи эгилиб асосга тегади ва термометр кўрсаткичи лойни ўтга чидамлилиқ даражасини ифодалайди.

Янги қолиплаган лой бўтқаси қуриганда киришади, яъни унинг ҳажми кичраяди; бу киришиш лойдан қилинган буюм ўтда куйдирилганда яна ортади. Сопол буюмларни тайёрлашда киришишни камайтириш учун лойга турли минерал моддалар (қум, шамот ва ҳ.к.) қўшилади.

Асбоб-ускуналар: нормал пластикли лой, шиша пластинка, қуритиш шкафи, муфель ўчоғи, штангенциркуль.

Тажриба тартиби. Лойнинг ҳавойи киришишини аниқлаш учун суюқлик чегарасидаги лой бўтқасидан томонлари 50x50x10мм ли бешта плитка тайёрланади. Плиткалар юзасига чизилган иккита диагональ чизиққа штангенциркуль билан 50 мм узунликда белгилар (нуқта) қўйилади. Плиткалар ҳавойи қуруқ шароитда, кейин 100–110°C да қурилади ва белгилар ораси яна ўлчанади (4) ва лойнинг ҳавойи киришиши қуйидаги формула билан аниқланади:

$$L_x = (L_1 - L_2) / L_1 \cdot 100 \%,$$

бунда, $L_1 - L_2$ – лойнинг қуришидан олдин ва кейинги белгилар орасидаги фарқ.

Лойнинг ўтда киришишини аниқлаш учун юқорида қурилган плиткаларни муфель ўчоғи (900–1100°C) да куйдирилади. Кейин белгилар ораси яна ўлчанади (L_3). Лойнинг ўтда киришиши қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$L_y = (L_2 - L_3) / L_2 \cdot 100\%.$$

Лойни қуришиб, кейин куйдирганда умумий киришиши қуйидаги формула билан топилади:

$$L_z = (L_1 - L_3) / L_1 \cdot 100\%.$$

Лойнинг умумий киришиши унинг қулай пластикли хили учун 8–12% ни ташкил этса, кам пластикли хили учун 2–5%дан ошмайди. Олинган натижалар 3.1-жадвалга ёзилади.

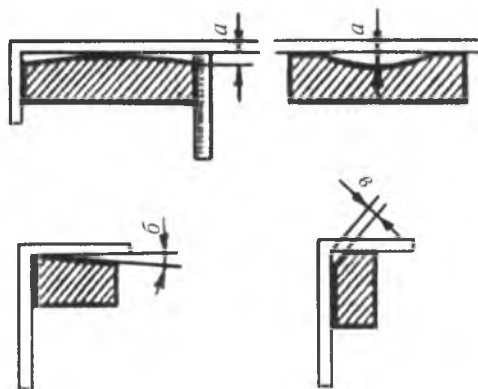
1. Узунлиги, эни ва қалинлиги (мм) чизгичлар билан ўлчанади. ЎЗРСТга кўра оддий пишиқ гиштнинг узунлиги ± 6 мм гача, эни ± 4 мм гача, қалинлиги ± 3 мм гача ўзгариши мумкин.

2. Гиштнинг эгрилиги, унинг сирти, ён томони ва қирралари бўйлаб ўлчанади.

3. Дарз ва ёриқлар борлиги текширилади.

4. Гиштнинг чала куйганлиги ёки ўта куйганлиги аниқланади.

Гиштнинг мунтазам геометрик шаклда эканлиги 3.4-расмдаги схема бўйича асбоблар билан 1 мм гача аниқланади.



3.4-расм. гиштнинг ташқи қурилишидаги ўзгаришларни ва шаклини ўлчаш.

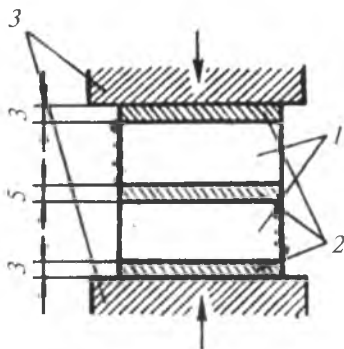
Гишт қирраларида синиб тушган чуқурчаларнинг сони иккитадан ортиқ, уларнинг ўлчами эса 15 мм дан катта бўлмаслиги керак.

Гиштнинг куйган ёки куймаганлиги яхши куйган гишт рангига солиштириб аниқланади. Агар гишт ранги қизил бўлса ҳамда уни болга билан урганда жарангли овоз бермаса, бундай гишт куймаган бўлади. Жаранглаган овоз чиқса, гишт яхши куйган бўлади. Гишт намуналарининг ЎЗРСТга мувофиқ ёки мувофиқ эмаслиги жадвалга ёзиб борилади.

СОПОЛ АШЁЛАРНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Сопол буюмларнинг маркасини аниқлаш учун уларни сиқилишга ва эгилишга синаб кўрилади. Бунда ЎЗРСТ шартларига риоя қилиш керак. Сиқилишга мустақамлик чегарасини аниқлашда қалинлиги

ва қуйи сирти 3 мм қалинликда цементланади ва 5–7 кун табиий муҳитда сақлангандан кейин сиқилишга синалади. Агар пластик ва яримпластик усулда қолипланган турли шаклдаги чуқурчали пишиқ гишт ёки ковак фасадбоп сопол тошларнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш керак бўлса, синаш учун намуналар қуйидагича тайёрланади.



3.5-расм. Оддий ва фасадбоп пишиқ гиштни сиқилишга синаш схемаси:

1 – яримта гишт; 2 – цемент бўтқа; 3 – гидравлик зичлагичнинг таянчи.

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

Йирик ковакли сопол тошларни сиқилишга синаш учун ишлатишга келтирилган ҳар бир партиядан намуна сифатида биттадан гишт олинади.

Йирик ковакли сопол тошлар девор қуришда қандай терилса, синашда ҳам гидравлик зичлагичга шундай қўйилади. Синашдан 5–7 кун олдин бундай тошларнинг куч тушадиган сиртига цемент бўтқаси 3 мм қалинликда суркалади.

Тайёрланган намуналар сиқилишга гидравлик зичлагичда синалади; 13-тажриба ишида келтирилган формулага қўра бузувчи куч P нинг куч тушаётган намуна юзаси F га нисбати сопол буюмнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини ифодалайди (3.3-жадвал).

Сиқилишга бўлган ўртача мустаҳкамлик чегараси кўрсаткичи орқали гиштнинг маркази аниқланади. Масалан, гиштни синаш натижасида унинг $R_{\text{сиқ}} = 80$ ёки 95 бўлса, гиштнинг маркази 75, 160–190 бўлса, 150 деб олинади ва ҳ.к.

65, 80 ва 103 мм ли қурилиш ғиштлари учун синаладиган намуналар сони 5 та (пластик ва яримпластик усулда қолипланган), ораси ковак оддий пишиқ ғишт намуналаридан 10 та, сопол, тош ва фасадбоп плиткаларни синашда 5 та намуна олиниб, гидравлик зичлагичда уларнинг механик хоссалари ўрганилади. Синашга тайёрланган намуналар табиий намликда бўлиши, уларнинг ҳар бири синашдан олдин номерланиши керак (3.2-жадвал).

3.2-жадвал

Ғиштнинг ташқи кўринишидаги ўзгаришлар	Синалган ғишtlарнинг номери									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ғишт ўлчамларида мумкин бўлган ўзгаришлар:										
узунлиги бўйича, ± 6 мм										
эни бўйича, ± 4 мм										
қалинлиги бўйича, ± 3 мм										
Ғиштдаги рухсат этилган эгрилик:										
юзасида 4 мм гача										
ён томонида 5 мм гача										
сингандаги чуқурлиги 15 мм гача										
Битта ғиштдаги ёриқлар сони										
Ғиштнинг қуйиш даражаси										
Хулоса. ЎзРСТ. Талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).										

20-тажриба иши. Ғиштнинг сиқилишга мустақкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: синаладиган намуналар, пўлат чизғич ёки штангенциркуль, гидравлик зичлагич, 300 маркали портланд-цемент, куракча ва ости доира шаклидаги тунука идиш, сим мўйқалам.

Тажриба тартиби. Ўлчамлари 65x 120x250 мм ли оддий пишиқ ғишт ва пластик ҳамда яримпластик усулда қолипланган фасадбоп пишиқ ғишт намуналарининг ҳар бири пўлат арра билан тенг иккига бўлинади ва уларни бир-бирининг устига қўйиб, цемент бўтқаси билан (5 мм қалинликда) ёпиштирилади (3.5-расм). Бунда арраланган томонлари алмаштириб қўйилади; ёпиштирилган ғиштнинг юқори

3.6-расм. Фиштни
эгилишга
синаш схемаси.

Фиштнинг хили _____

3.4-жадвал

Намуналар номери	Фиштнинг ўлчамлари, см			Таянч- лар орали- ги, см	Фиштни синдирувчи куч, кг	Эгилишга мустаҳ- камлик чегараси, МПа
	Узунли- ги	Эни	Қалин- лиги			
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Хулоса. Фиштнинг ўртача эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа						

22-тажриба иши. Сопол ашёларнинг сув шимувчанлигини аниқлаш

Деворбоп ва қоплама ашёлар, жумладан, пластик ва яримпластик усулда қолипланадиган ичи ковак гиштлар, оддий пишиқ гиштлар, қоплама ва фасадбоп сопол тош каби буюмларнинг сув шимувчанликка синаш усуллари ЎзРСТ да ёритилган.

Синаш учун ҳар бир оддий пишиқ гишт партиясидан 3 та бутун гишт ёки яримталиқ гишддан 3 жуфт намуна олинади. Агар йирик ковакли сопол тошларни синаш керак бўлса, икки томони 120x120 мм, қалинлиги буюм қалинлигига тенг бўлган намуналар аралаб олинади.

Асбоб-ускуналар: синаладиган намуналар, қуришиш шкафи, тарози тошлари, намуналарни сувга ботириш учун тунока идиш, идиш тагига қўйиладиган темир тўр.

Намуналар номери	Намунанинг куч тушадиган томонларининг ўртача арифметик ўлчами, см	Намунанинг куч тушадиган кўндаланг кесими, см	Бузувчи куч, кг	Сиқилишга мустақкамлик чегараси, МПа
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Синалган намуналардан олинган ўртача мустақкамлик чегараси, МПа.				

21-тажриба иши. Гиштнинг эгилишга мустақкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: синаш учун оддий гишт намуналари, таги доира шаклидаги тунука идиш, 300 ёки 400 маркали портландцемент, қирғич, куракча, гидравлик зичлагич, пўлат чизгич, пичоқ.

Тажриба тартиби. Оддий пишиқ гишт, пластик ва яримпластик усулда қолипланадиган ораси ковак гишт ва фасадбоп пишиқ гишларни эгилишга мустақкамлик чегарасини топиш учун намуна икки таянчга қўйилади ва ўртасидан куч таъсир эттириб синалади. Бунинг учун 5 дона бутун гишт ва ҳар бирининг катга юзасига ораси 20 см ли қилиб цемент қоришмасидан қаламча қилинади; иккинчи юзасининг ўртасига ҳам шундай қаламча қилиб 3–4 кун намуналар табиий шароитда сақланади (3.6-расм). Синаладиган намуналарда нуқсонлар бўлмаслиги керак. Цемент-кум қоришмасидан ишланган гишт юзасидаги қаламчанинг эни 2 см, қалинлиги 1 см, узунлиги гиштнинг эни (120 см) га тенг бўлиши керак. Синашга тайёр бўлган гишт гидравлик зичлагичнинг икки таянчли мосламасига ўрнатилади.

Зичлагичнинг юқори плитасига ҳам диаметри 20–30 мм ли пўлат стержень ўрнатилган бўлади. Гиштнинг ўртасига шу таянчлар орқали куч берилади. Гиштнинг эгилишга мустақкамлик чегараси 13-тажриба ишида келтирилган формуладан аниқланилади.

Бешта намунани шу тарзда синаб, уларнинг ўртача арифметик миқдори гиштнинг эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси деб қабул қилинади ва олинган натижалар 3.4-жадвалга ёзиб борилади.

23-тажриба иши. Сопол буюмларнинг музлашга чидамлилигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: синаш учун намуналар, сувга шимдириш учун идиш, музлатгич камера, термометр, гидравлик зичлагич.

Тажриба тартиби. Сопол ашёларнинг бу хоссасини тажрибахонада аниқлаш учун намуналар бештадан кам бўлмаслиги керак. Сувга тўла шимдирилган намуналар -15°C гача совита оладиган совитгич камера ичига ораларини 20 мм дан қилиб жойланади ва 4 соат -20°C да музлатилади. Агар синалаётган намуна ўлчами 70 мм дан катта бўлса, 6 соат, 100 мм дан катта бўлса, 8 соат совитгич камерада сақланади. Кейин камерадан музлаган намуналар олинади ва уларни $15-20^{\circ}\text{C}$ ли сувда 4 соат сақланади. Шу билан намуналар 1 цикл музлашга чидамликка синалган бўлади. Агар 25 циклга синаш керак бўлса, ҳар 5 циклдан кейин барча намуна кўриб чиқилади. Бунда намуна юзасида ҳосил бўлган барча нуқсонлар, ўзгаришлар (дарз, ёриқ, бурчак ва қирраларидаги бузилиш ва ҳ.к.) 3.6-жадвалга ёзиб борилади.

Сопол буюмнинг хили _____

3.6-жадвал

№	Сопол намуналарнинг музлашга чидамлилиги			Эталон намуналар мустаҳкамлиги, МПа		
	Цикллар сони	Битта намунанинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа	Сиқилишга мустаҳкамлик чегарасининг ўртача арифметик қиймати, МПа	Битта намунанинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа	Сиқилишга мустаҳкамлик чегарасининг ўртача арифметик қиймати, МПа	Мустаҳкамлигининг камайиши
1.						
2.						
3.						
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).						

Тажриба тартиби. Синашга тайёрланган намуналар қуритиш шкафида турғун оғирликка қадар 100–110°C да қуритилади ва мўйқаламда чанглар тозаланиб, қуруқ ҳолатдаги оғирлиги тарозидида 1 г аниқликда тортилади.

Сопол намуналар сув шимувчанлигини 2 усул билан синаш мумкин: нормал (20±5°C) ҳароратли сувга ботириш ва сувда қайнатиш усули.

Нормал ҳароратдаги сувга ботириш усули бўйича намуналар ўзаро 2 см оралиқдаги темир тўрға бир қатор қилиб терилади ва идишнинг бир четидан сув қуйилади. Намуналар идишдаги сувга 2 см кўмилиб, у 48 соат туриши керак. Кейин идишдан намуналар олинади ва нам латта билан артилиб, тарозидида тортилади. Олинган қиймат сопол намунанинг сувга тўла шимгандаги оғирлигини ифодалайди. Сўнгра синалаётган намунанинг ҳажми, унинг оғирлик ва ҳажм бўйича сув шимувчанлиги юқорида келтирилган формулалардан аниқланади. Қуруқ гиштнинг сув шимувчанлиги 8% дан кам бўлмаслиги керак.

Қайнатиш усулида синалганда турғун оғирликкача қуритилиб, тортилган сопол намуналар сувга тўла чўктирилади ва 4 соат давомида қайнатилади. Кейин намуналар сувда 20+2°C гача совитилади ва яна 1 соат шу идишнинг ўзида сақланади ва ундан олиниб, нам латта билан артилади, тарозидида тортиб аниқланган қиймат намунанинг сувга тўла шимган оғирлигини билдиради ва 6-тажриба ишида келтирилган формуладан гиштнинг сув шимувчанлиги аниқланади.

Сопол буюмнинг хили _____

3.5-жадвал

Намуналар номери	Қуритилган гиштнинг оғирлиги, г	Сувни тўла шимгандан кейинги оғирлиги, г		Сув шимувчан- лиги, %
		сувга шимдирилганда	сувга қайнатирилганда	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Ҳақиқий сув шимувчанлик (5 та намунадан ўртача арифметик қиймат) % ҳисобида.				

25-тажриба иши. Полбоп плиткаларнинг ишқаланишга мустақамлигини аниқлаш

Полбоп плиткаларнинг Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган хиллари 3.8- жадвалда келтирилган. Бундай плиткаларнинг сифатини текширишда юқоридаги ишлардан ташқари плиткаларнинг ишқаланишга мустақамлиги ҳам аниқланади.

СОПОЛ ЧЕРЕПИЦА

Ҳозирги кунда айрим Европа давлатларида барча томларни 100% сопол буюмлар билан ёпилади (3.7-расм).

3.8-жадвал

Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган полбоп сопол плиткалар

Хиллари	Ўлчамлари ва уларнинг ўзгариши		
	Узунлиги, мм	Эни, мм	Қалинлиги, мм
Квадрат	50±3	50±3	10+2
	100±3	100±3	10±2
	150±3	150±3	13+2
Тўғри тўртбурчакли (квадратнинг ярмиси)	100+3	50±3	10
	150+3	75	13
Учбурчакли	50±3	71+3	10+2
	100±3	141+3	10+2
	150±3	212±3	13±3
Олти қиррали	100±3	115±3	10+2
	150±3	173+3	13+2

Томларни сопол черепица билан ёпиш бизнинг республикамызда ҳам сезиларли равишда кўпайиб бормоқда. Курилишда ариқчали қилиб штампланган, тасмасимон, текис юзали тасмасимон ва коньки сингари черепицалар кўп қўлланади. Аммо, мўртлиги ва жуда қия териш зарурлиги, қўл меҳнатининг кўплиги уларни курилишда кўплаб ишлатишга имкон бермайди.

Черепицанинг ҳаво намлигига тенг ҳолатдаги мустақамлик чегараси 70 МПа дан, музлашга чидамлилиги эса 25 циклдан кам бўлмаслиги керак. Унинг ўлчамлари 333x200 мм дан 160x155 мм гача бўлади.

Бир кв. метр том юзасига ёпилган тўла сувга тўйинган штамп-ланган ва тасмасимон черепицанинг оғирлиги 50 кг дан, текис юзали тасмасимонники 65 кг дан ошмаслиги лозим.

Ашёнинг музлашга чидамлилиги унинг мустаҳкамлигининг ўзгариши ва бузилиш белгилари билан ифодаланади. Бунда ҳар 5 ва 10 циклдан кейин сувга тўла шимган намуналар сиқилишга гидравлик зичлагичда синаб кўрилади.

Шунда мустаҳкамликнинг камайиши (музлашга чидамликка синашдан олдинги мустаҳкамлигига нисбатан) 5% дан катта бўлса, шу вақтгача синалган цикл ашёнинг музлашга чидамлик маркасини билдиради. Масалан, мустаҳкамлигининг 5% дан кўпга камайиши 10 циклдан кейин эмас, 25 циклдан кейин олинди дейлик, у ҳолда шу ашёнинг музлашга чидамлик маркаси 25 бўлади.

24-тажриба иши. Қоплама сопол плиткалар

Қурилишга келтирилган пардозбоп қоплама сопол плиткаларнинг сифатини текшириш мақсадида ҳар бир партиядан ўртача намуна олинади (50 донадан ошмаслиги керак). Шундан 12 дона плитка тажрибахонага юборилади ва 3.7-жадвалдаги нуқсонлар текширилиб таққосланади, кейин унинг нави аниқланади. Сирланган сопол плиткалар ЎзРСТ га кўра квадрат шаклида, аниқ ўлчамли (150x150x6 мм) бўлиши керак.

3.7-жадвал

ЎзРСТ шартларига кўра плитkadaги учрайдиган нуқсонлар	Нав		
	I	II	III
Плиткаларнинг ўлчами қуйидагича ўзгариши мумкин, мм:			
узунлиги ва эни	±0,15	±0,15	±0,15
қалинлиги	±0,5	±0,5	±0,5
Плитканинг қийшиқлиги	1,5	1,5	2,0
Бурчакларининг эгрилиги	±0,5	±0,5	±0,5
Бурчаклари 2 мм гача кўчган жойлар, дона	—	1	2
Сиртидаги нуқсонлар сони:	—	2	3
1 мм ли чуқурчалар, дона	—	2	3
диаметри 6 мм ли буртиқлар сони, дона	—	1—2	2—3
Узунлиги 5 мм гача, эни 0,25 мм гача бўлган дарзлар сони, дона	тиниқ	тиниқ	тиниқ
Нуқсонларнинг умумий сони, дона	2	3	4

мартагача музлатиб эритганда бузилмаслиги мумкин. Ташқи тасвири чиройли, баҳоси эса арзон. Томнинг 1 м² юзасини қоплаш учун текис тасмасимон черепицадан 40 дона, бошқа турларидан 14–20 дона керак бўлади.

26-тажриба иши. Черепицани ЎЗРСТ талабларига кўра синаш

Асбоб-ускуналар: синаш учун намуналар, пўлат чизғич, тош тарози, гипс, цемент ва қум, гидравлик зичлагич.

Тажриба тартиби. Томбоп черепицани 10000 донасидан синаш учун 15 таси ажратиб олинади ва тажрибахонада уларни ташқи кўринишидаги нуқсонлар (дарзлар, нотекисликлар, ўлчамлари, рангининг бир хиллиги, оҳак пуфакчалари ва ҳ.к.) ЎЗРСТ да кўрсатилган талаб билан таққосланади.

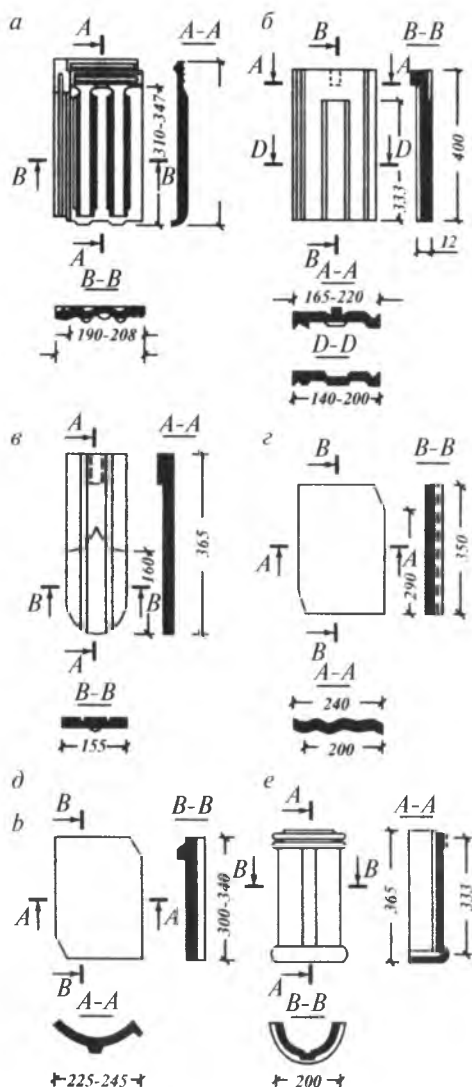
Черепицанинг ўлчамлари ва уларнинг ўзгариши, шунингдек, ЎЗРСТ талаблари 3.9-жадвалда ёритилган.

3.9-жадвал

Черепица ўлчамлари

Черепица хили	Узунлиги, мм		Эни, мм		Ўлчамларининг мумкин бўлган ўзгариши, мм			
	Ўзаро боғланадигани	Катта ўлчамдаги	Ўзаро боғланадигани	Катта ўлчамдаги	Узунлиги бўйича	Эни бўйича		
Ариқчали ўйиқли:								
Қолипда зичланган	310	чекланмайди	190	чекланмайди	+26 -10	—	+12 -8	—
Ариқчали	333	400	200	220	±5	±5	+3	+3
Текис:								
Ариқчали	160	365	150	155	±5	±5	±3	±3
Ярим доирали	333	365	чекланмайди	200	—	—	—	±3

Черепица юзасининг нотекислиги 4 мм дан ошмаслиги, ўзаро бир-бирини ушлаб турадиган фалецларнинг чуқурлиги 5 мм дан кам бўлмаслиги керак. Томдаги ёғоч рейкаларга илинадиган қисми қолипда зичланган черепица учун 10 мм дан, тасмали хили учун эса 20 мм дан кам бўлмаслиги керак.



3.7-рasm.
Томбоп сопол
черепица:
а – ариқча
ұйиқли;
б – ариқчали;
в – текіс;
г – тұлқинли;
д – шақли;
е – ярым
доирали.

Черепицани томга терганда улар бир-бирининг устига ёткізілади. Шу сабабли тасмасимон текіс черепицанинг фойдали юзаси 55% дан ошмайди. Текіс ва штампланган ариқчасимон ұйиқли черепицанинг фойдали юзаси 75–85% ни ташкил этади. Черепица чидамлилиги бүйича бошқа томбоп ашёлардан устундир, уни 300

Силикат гишт девор теришда ва бинонинг фасад қисмини қоплашда кенг ишлатилади. Аммо, юқори ҳароратда бўлган айрим зарарли муҳит таъсирида (500°C дан юқори) бундай қопламалар тез бузилади. Булардан ташқари, силикат гишт биноларнинг пойдевор ва цокол қисмларини теришда ишлатилмайди. Силикат ашёлар оч кулранг тусда бўлади, шунингдек, хом ашё таркибидаги қуруқ минерал бўёқлар (пигментлар) қўшиб рангдор силикат буюмлар ҳам тайёрлаш мумкин.

Силикат гиштнинг сифатини тажрибахонада аниқлаш учун унинг ҳар 50 минг донасида 15 таси ажратиб олиб синалади.

Силикат гиштни ЎзРСТ талабларига кўра синаш усуллари оддий сопол гиштни синаш усулларида деярли фарқ қилмайди. Биргина фарқи, силикат гиштни тўғри шаклда ва текис юзали бўлганлиги туфайли эгилишга бўлган мустақамлигини аниқлашда синаладиган намунани таянчлар учун цемент қоришма тасмаси бўлиши шарт эмас.

Силикат гиштнинг сув шимувчанлиги ва музлашга чидамлилиги каби физик хоссалари қўлланманинг 22- ва 23-тажриба ишларида ёритилган услублар асосида тажрибахонада синаб аниқланади.

Мисол. Соз тупрокдан тайёрланган 10 т лойдан неча дона оддий пишиқ гишт тайёрлаш мумкин. Лойнинг намлиги 12%, қиздиргандаги оғирлигининг камайиши қуруқ лой оғирлигига нисбатан 8%, олинадиган гиштнинг ўртача зичлиги 1720 кг/м^3 дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Ечиш. Лойнинг пиширилгандан кейинги оғирлиги:

$$10000 : 1,08 = 8418 \text{ кг.}$$

1000 дона гиштнинг ҳажмини топамиз.

$$1000 \times 2,5 \times 1,2 \times 0,65 = 1950 \text{ дм}^3 \text{ ёки } 1,95 \text{ м}^3.$$

1000 дона гиштнинг ҳажми $1,95 \text{ м}^3$ бўлса, унинг оғирлиги $1720 \times 1,95 = 3555 \text{ кг}$ бўлади.

Демак, 8408 кг куйдирилган лойдан олинадиган ўртача зичлиги 1720 кг/м^3 бўлган гиштнинг сони: $(8408/3555) \times 1000 = 2504$ дона экан.



Расмда Американинг Чикаго шаҳридаги «Сирс-Тауэр» биноти келтирилган. Унинг баландлиги 443,2 метр. 110 қават. Қурилиш 1970 йилнинг августида бошланиб 1973 йилнинг 4 майида тугатилган. 104 та лифт мавжуд. Қурилишда асосан темир-бетон, пулат конструкциялар, шиша ва пардозбоп ашёлар ишлатилган.

3.8-расм. Чикаго шаҳридаги бино.

Черепица чеккасидаги тешик диаметри 1,5 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Черепица юзасига пўлат болга билан секин урганда тоза жарангли овоз бериши керак. Черепицанинг ўртасида синишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун оддий гиштни эгилишга синаш тажрибасидек черепицанинг куйи юзасига таянчлар орасини 30 см (қолипда зичланган) ва 18 см (текис) қилиб цемент ёки гипс қоришмасидан 2–3 см ли лента ясалади.

Черепицанинг устки қисми юзасининг ўртасига ҳам эгувчи куч қўйиш учун худди шундай лента ясалади. Черепицани 2 бўлак бўлиб синиши учун қўйилган юк 70 кг дан кам бўлмаслиги керак. Томни 1 м² юзасини ёпишда ишлатилган сувга тўла тўйинган черепицалар оғирлигини топиш учун унинг ҳар бирини ўртача арифметик миқдоридаги оғирлиги тарозида тортиб аниқланади ва томнинг 1 м² юзасига кетган ҳамма черепица сонига кўпайтирилади. ЎЗРСТ талабларига кўра ишлатиладиган сопол черепица оғирлиги қолипда зичланган хили бўлса, 50 кг дан, текис лентасимон хили бўлса 65 кг дан кўп бўлмаслиги керак.

Черепицанинг музлашга чидамлилиги эса юқоридаги 8-тажриба ишида келтирилган усулда аниқланади.

27-тажриба иши. Силикат гишти

Таркибида 5–8% оҳак, 92–95% кварц қуми бўлган қоришмани махсус қолипларда зичлаб, автоклавда (буғ қозонида) 0,8–1,0 МПа босимда, 170–180°С ҳароратда қотириб олинадиган сунъий тошга силикат гишт деб аталади. Силикат гишт оддий пишиқ гишт ўлчамларида (250x120x65 мм ёки 250x120x88 мм) ишлаб чиқарилади ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича 7,5, 10, 15, 20 МПа, эгилишдаги мустаҳкамлиги бўйича эса 1,8, 2,2, 2,5, 2,8, 3,4 МПа маркаларига бўлинади.

Сувга тўла тўйинган силикат гиштни 15 марта музлатиб эритганда унда бузилиш нуқсонлари бўлмаслиги керак. Унинг сув шимувчанлик кўрсаткичи 8–18%.

Таркибида 80% гача кварц қуми, 10% гача оҳак, 10–11% гача донадор тошқол ва 1,5 % гача хлорли кальций бўлган хом силикат гиштини 3–4 соат буғ қозонида 0,8 МПа сув буги босими билан қотирилса, сиқилишдаги мустаҳкамлик 30 МПа бўлган юқори мустаҳкам силикат гишт олиш мумкин. Силикат гиштнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага майда қилиб тўйилган қум қўшилади.

Минерал боғловчилар тўғрисида мукамал билим олишда уларнинг таснифини ўрганиш алоҳида ўрин тутади. Аслида боғловчи моддалар таснифини бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин. Жумладан, боғловчи моддаларнинг механик хоссаларига доир тасниф, уларнинг шароитга кўра қотиш жараёни тўғрисидаги тасниф ва дунё миқёсида энг кенг қўлланиладиган тасниф боғловчилар таркибида ҳар турли моддаларнинг кимёвий бирикишини ифодаловчи гуруҳдир.

Анорганик боғловчи моддалар ушбу гуруҳга кўра ҳавойи, гидравлик ва автоклав буғ камерасида қотувчи хилларга бўлинади (5.1-расм).

Ҳавойи боғловчи моддалар фақатгина қуруқ муҳитда қотади ва мустаҳкамлиги ошади. Буларга гипс-ангидрид, ҳавойи оҳак ва унинг барча хиллари, магнезиал боғловчи моддалар ҳамда эрувчан суюқ шиша киради.

Гидравлик боғловчилар – фақатгина ҳавода эмас, балки сувда ва намликда ҳам қотиш хусусиятига эга. Масалан, гидравлик оҳак, портландцемент, гил тупроқли цемент, пуццоланли портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгаювчи цемент, романцемент, ишқорли цементлар (7-илова), ишқор-алюмосиликат (тупроқ-цемент), гил тупроқ ва кўп гил тупроқли цементлар киради.

Автоклавда қотадиган боғловчи моддаларга (юқори ҳарорат – 150–170°C, босим 8–10 атм ва нам шароитда) оҳак-кремний, оҳак-тошқол ва оҳак-кул каби боғловчилар киради.

Бу гуруҳга тааллуқли боғловчиларнинг бошқалардан фарқи улар асосида тайёрланган буюм ва конструкциялар таркибидаги майда ва йирик тўлдиргичлар боғловчи модда билан кимёвий бирикади ва уларнинг мустаҳкамлигини оширишда катта ўрин тутади.

Боғловчилар таркибида моддаларнинг кимёвий бирикиш жараёнини ифодаловчи тасниф куйидаги 4.1-расмда кўрсатилган.

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

Конденсацияли боғланиш жараёнида микрозаррачалар ҳолатидаги кимёвий бирикмалар юзаси фаоллашади, кейин ўзаро таркиби ўзгармаган равишда боғланади, аморф ёки кристалл тузилишдаги модда ҳосил бўлади. Бундай гуруҳга гидратацияланган силикатлар ва алюмосиликатларнинг чиқиндилари асосида олинган боғловчи моддалар киради.

IV БОБ МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

Боғловчи модда — бу туйилган кукунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюқлашиб, аста-секин бўтқа ҳолатидан қотиш жараёнига ўтиб, сунъий тошга айланадиган қурилиш ашё-сидир.

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 моддани 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 ҳисобидан белгиланади.

Боғловчи модда сув билан қориштирилганда физик-кимёвий жараёнлар натижасида қуюқлаша бошлайди, унинг қуюқлиги камаяди.

Бунга боғловчи модда қуюқланишининг бошланиш даври, қуюқланиши бутунлай йўқолгандан кейин эса қуюқланишнинг охири (қотиш) деб аталади. Қуюқланиш даврига қараб боғловчилар 3 гуруҳга бўлинади:

— тез қотувчан — қуюқланишнинг бошланиш даври 3–10 дақиқа. Бундай боғловчиларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги сабабли, унга қуюқланишни сусайтирувчи махсус моддалар, масалан қурилиш гипси қўшилади;

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

— секин қотувчан — қуюқланиш 12 соатдан кейин бошланадиган ашёлар.

Конденсация — энергиянинг тўпланиши, яъни модда ёки сув бугининг сувга айланиши.

Коагуляцион қотиш жараёнида микроразрачаларнинг ўзаро боғланиши суюқ парда орқали эластик коллоид ҳолатда бўлади. Бунга гил тупроқ боғловчиларини киритиш мумкин.

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

Қуйида аорганик боғловчи моддаларнинг хиллари ва уларни тажрибахонада синаш усуллари билан танишасиз.

ҚУРУҚЛИКДА ҚОТУВЧИ ҲАВОЙИ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

Қуруқликда қотувчи аорганик боғловчи моддалардан оҳак, гипс ва магнезиал боғловчилар қурилишда кўп ишлатилади.

Қурилиш оҳаги. Кальций ва магнийли тоғ жинсларини эригунга қадар, юқори ҳароратда куйдириб ва уни обдан туйиб, қурилиш оҳаги олинади. Қурилиш оҳаги тош ёки туйилган кукун ҳолатида ишлатилади.

Оҳак 3 хил бўлади: сўнмаган оҳак (тош ёки кукун ҳолатида); сўнган гидравлик оҳак (минерал қўшилмалар қўшилган оҳак кукун); сўнмаган оҳак билан карбонат тоғ жинсларини қўшган ҳолда туйилган оҳак кукун.

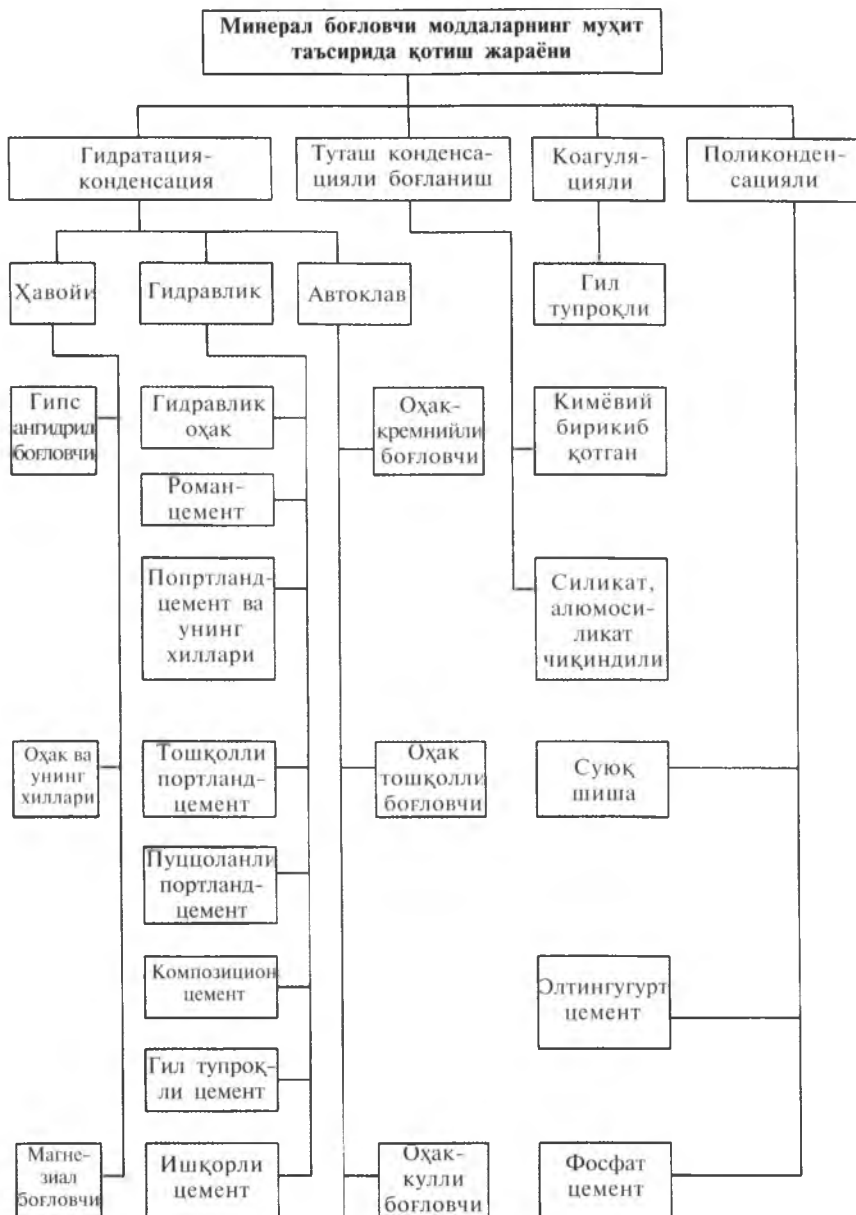
Қурилиш оҳаги ЎзРСТда кўрсатилган техник талабларни қондириши керак (4.1-жадвал).

Қурилиш оҳагининг яроқли эканлигини аниқлаш учун тажрибахонада унинг хоссалари ўрганилади ва олинган натижалар 8-илова билан солиштирилади, кейин унинг сифати (нави) белгиланади.

Синаш ишлари учун ҳар бир вагондан (50 тоннали бўлса) 40 кг ўртача намуна олиш керак.

4.1-жадвал

Кўрсаткичлар	Сўнмаган оҳак		Гидравлик оҳак		Сўнмаган оҳакнинг карбонат тоғ жинси билан туйилгани
	1-нав	2-нав	1-нав	2-нав	
Фаол моддалар миқдори (қуруқ ҳолатда), % да	85	70	67	55	30



4.1-расм. Қурилишда ишлатиладиган минерал боғловчи моддалар таснифи.

29-тажриба иши. Оҳақдаги фаол кальций ва магний оксидлари миқдорини аниқлаш

Оҳақнинг сифатини аниқлашда ундаги MgO ва CaO миқдорни топиш жуда зарур. Агар оҳақ сўнган кукун ҳолатида бўлса, унинг намлиги ҳам топилиши керак.

Ушбу фаол йиғиндида MgO 0,5% гача бўлса, CaO қуйидагича топилади. Оҳақни сув билан қориштирганда CaO билан MgO эрийди ва Ca(OH)₂ ва Mg(OH)₂ гидратлар ҳосил бўлади.



Асбоб-ускуналар: сопол ҳовонча, аналитик тарози, тарози тошлари, колбалар, шиша идишлар, бир норма (1н) эритмали HCl ва фенолфталеин эритмаси, синаш учун оҳақ намуна.

Тажриба тартиби. Синаш учун тайёрланган намунадан 4–5 г олиб сопол ҳовончада 5 минут эзилади ва уни 250 мл ҳажмдаги конуссимон шиша колбага солиб, устидан 150 мл дистилланган сув қуйилади.

Колбадаги оҳақ заррачаларининг жойлашишини ошириш мақсадида, унга 15–20 дона шиша парчалари солинади ва 5 мин иситилади. Колбадаги суюқлик совигач, унга 1% ли фенолфталеиннинг спиртдаги эритмасидан 2–3 томчи томизилади ва суюқлик тиниқ бўлгунича 1н ли сульфат кислотаси билан титрлаб чайқатиб турилади. Агар 5 минут чайқатгандан кейин суюқлик рангли бўлиб қолса, титрлашни тўхтатиш керак. Титрлашда кислотани аста-секин томизиш керак.

Тош ёки кукун ҳолидаги сўнмаган оҳақ таркибидаги фаол оксидлар (CaO+MgO) миқдори фоиз ҳисобида қуйидаги формуладан топилади:

$$\text{CaO} + \text{MgO} = (V \cdot 2,804 \text{ K} / m) \cdot 100\%.$$

Сўнган гидратли кукун оҳақлар учун

$$\text{CaO} + \text{MgO} = (V \cdot 2,804 \cdot \text{K} / (m \cdot (100 \cdot W))) \cdot 100\%.$$

Бунда: V – титрлаш учун кетган 1н ли сульфат кислотаси, мл; K – 1н сульфат кислотаси билан титрлаш учун тузатиш коэффициенти, 2,804 – 1 мл; m – синаш учун олинган оҳақ (намуна)нинг оғирлиги, г; W – сўнган гидратли оҳақ кукунининг намлиги, %.

Сўнмаган оҳак доналарининг миқдори, (% дан кам)	10	20	—	—	—
Сўниш даври, тез сўнувчан (минутгача)	20	20	—	—	20
Секин сўнувчан (минутдан кўп)	20	20	—	—	20
Майдаланиш даражаси, элакда қолган қолдиқ, элак катагининг ўлчами:					
0,63 мм дан кам	2	2	2	2	2
0,09 мм дан кам	10	10	10	10	10
Намлиги % дан кам	—	—	5	5	—
Хулоса: ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

28-тажриба иши. Оҳакнинг майдалик даражасини аниқлаш ва намунани синашга тайёрлаш

Сўнмаган оҳак тошини синаш учун уни 15–20 мм йирикликка-ча майдаланади ва ундан 500 г олиб, обдан туйилади. Оҳакнинг майдалик даражасини топиш учун 4.6 расмда кўрсатилган ПСХ-4 юза ўлчагич асбоби ёки қўйи ва устки қопқоқли 009 ва 063 номерли элак олинади. Элакларнинг 009 номерлиги устига 063 номерлигини ўрнатиб, унга огирлиги 50 г оҳак кукуни солинади ва устки қопқоқ ёпилади. Намуна солинган элак махсус элаш машинасида ёки қўлда 15 минут давомида тебратилади. Кейин қўйи таглик олиниб алоҳида қоғозга 1 минут давомида оҳак кукуни эланади.

Шунда 009 номерли элакдан 0,1 г дан кам оҳак кукуни ўтса, элашни тўхтатиш керак. Элакда қолган қолдиқни тортиб 2 га кўпайтирсак, шу йирикликдаги заррачаларнинг оҳакдаги миқдорини фозда топган бўлаемиз.

Шу усулда элаб олинган намуна (оҳак)ни тажрибахонада синаш учун у ҳавоси сўриб олинган махсус шиша идишга (эксикаторга) солиб қўйилади.

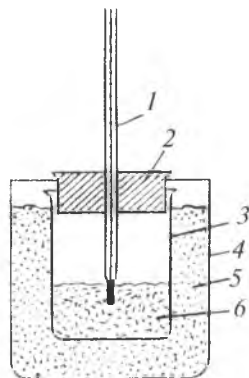
Сўнган кукун оҳак ёки карбонатли сўнмаган оҳакни синашга тайёрлаш учун қурилишга келтирилганидан 300 г тортиб олинади ва синашга қадар ҳавосиз идишда сақланади.

Бир кг оҳакнинг сўниши натижасида 950 Кж/кг иссиқлик миқдори ажралади. Сўниш реакцияси тамом бўлгандан сўнг оҳак бутқасининг ҳарорати пасаяди.

Асбоб-ускуналар: сўниш тезлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб, 150°С гача бўлган термометр, секундомер, техник тарози ва тарози тошлари, миллиметрли қоғоз ва синаш учун оҳак намунаси.

Тажриба тартиби. Оҳакнинг сўниш тезлиги стакан идишда (4.2-рasm) аниқланади. Олдиндан тайёрланган оҳак намунаси-дан 10 г тортиб олинади ва оҳак кукуни идишга солинади, сўнг унга 20 мл иситилган (20°С) сув қуйилади ва шу вақт секундомер билан аниқлаб олинади, кейин идишнинг оғзи термометрли қопқоқ билан ёпилади.

Оҳакка сув қуйилгандан бошлаб, ҳар 30 сек. да ҳароратнинг кўтарилиши ёзиб борилади. Ушбу кузатиш ҳарорат пасайгунча давом эттирилади. Идишдаги оҳак сув билан қориштирилгандан кейин қоришманинг юқори ҳароратга кўтарилиши учун кетган вақт (сек) оҳакнинг сўниш тезлигини билдиради. Олинган натижалар 4.3-жадвалга ёзиб борилади ва шу асосда миллиметрли қоғозга вақт билан сўнаётган оҳак ҳароратининг кўтарилиши ўртасидаги боғланиш график шаклида кўрсатилади.



4.2-рasm. Оҳакнинг сўниш тезлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб:
1 – термометр;
2 – қопқоқ;
3 – ички шиша идиш; 4 – ташқи шиша идиш;
5 – иссиқлик изоляцияси қатлами;
6 – намуна.

4.3-жадвал

Ашёнинг номи _____

Синаш учун олинган кукуннинг оғирлиги, г	Сув миқдори, мл	Синашнинг бошланиши (оҳакка сув қуйилган пайти), соат	Ҳароратнинг кўтарилиши, °С	Оҳакнинг сўниш тезлиги, мин	Изоҳ (оҳак сутининг зичлиги)
1	2	3	4	5	6

Хулоса. УЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).

30-тажриба иши. Оҳақдаги сўнмаган заррачалар миқдорини аниқлаш

Тош ёки кукун ҳолидаги оҳақни сўндирганда унинг бир қисми сўнмайди ёки жуда секин сўнади.

Қурилишга келтирилган оҳақдаги сўнмайдиган заррачалар миқдори дарҳол аниқланиши лозим. Агар 1-навли оҳақда сўнмайдиган заррачалар миқдори 10% дан, 2-навли оҳақда эса 20% дан кўп бўлса, бундай оҳақ яроқсиз ҳисобланади.

Асбоб-ускуналар: юмалоқ идиш, 063 номерли элак, техник тарози, тарози тошлари, термометрли қуритиш шкафи, шиша идиш, синаш учун сўнмаган ёки 24 соат олдин сўндирилган оҳақ бўтқа.

Тажриба тартиби. Техник тарозида сўнмаган оҳақдан 1 кг (қуруқ ҳолатда ҳисоблаганда) тортиб, оҳақ бўтқаси тайёрланади ва 24 соатдан кейин сув қўшиб айрон ҳолига келтирилади. Бу оҳақ 063 номерли элак ва элакда қолган сўнмаган заррачалар тоза бўлгунга қадар ювилади. Элакда қолган қолдиқ элак билан бирга 105–110°С ҳароратда тургун оғирликкача қуритилади ва техник тарозида тортилади. Умумий оғирликдан элак оғирлигини айириб, сўнмаган заррачалар оғирлиги топилади. Синаш учун олинган 1 кг қуруқ оҳаққа нисбатан % ҳисобида сўнмаган заррачалар миқдори аниқланади. Натижалар 4.2-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

4.2-жадвал

Намуна номери	Синалаётган оҳақнинг намлиги, %	1 кг сўнмаган оҳақдан чиққан оҳақ бўтқасининг оғирлиги, кг	Элакнинг оғирлиги, г	Элакнинг қолдиқ билан биргаликдаги оғирлиги, г	Қолдиқнинг оғирлиги	
					г	%
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

31-тажриба иши. Оҳақнинг сўниш тезлигини аниқлаш

Оҳақнинг сўниш даврида қуйидаги реакция рўй беради:



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.

Кимёвий таркибига кўра, кўп фарқ қилмаса-да, аммо қурилиш гипсига нисбатан майда қилиб туйилган гипс **қолиббон гипс** деб аталади. Бундай гипсдан ҳайкалтарошликда, тиббиётда фойдаланилади. У қотиш жараёнида ўз ҳажмини 1–2 % кенгайтиради. Қурилиш гипси тажрибахонада синалади ва олинган натижалар 4-иловадаги кўрсаткичлар билан солиштирилиб, нави аниқланади.

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.

33-тажриба иши. Гипснинг майдалик даражасини аниқлаш

Қурилишга келтирилган гипснинг ҳар партиясидан (бир партиядан 20 т) 10 кг, агар гипс қопда бўлса ҳар қопидан 1 кг, очиқ машина ёки вагонда келса, устки ва қуйи қатламларидан 1 кг дан олинади.

Тажрибахонада синашдан олдин гипс намуналари аралаштирилади ва 5 кг дан қилиб бўлақларга бўлинади. Гипснинг майдалик даражаси 4.6-расмда кўрсатилган ПСХ-4 юза ўлчагич асбобида ёки 02 номерли элакда элангандан кейин унда қолган қолдиқ билан ифодаланади. Ушбу қолдиқ гипсни элашдан олдинги оғирлигига нисбатан % ҳисобида олинади.

Асбоб-ускуналар: сопол идиш, оғзи маҳкам ёпиладиган 1 л лишиша идиш, термометрли қуритиш шкафи, тарози тошлари ва аналитик тарози, куракча, элақлар тўплами, соат, гипс намунаси.

Тажриба тартиби. Синаш учун олинган гипс қуритиш шкафида турғун оғирликка қадар 105–110°C да қуритилади ва шиша идишга солиб оғзи берк ҳолда сақланади. Шу билан бирга элақлар тўпلامидан таглик қопқоқ ва 02 номерли элакни олиб қуритилади, кейин 0,1 г аниқликда тортилади.

Қуришиб тайёрланган гипсдан аналитик тарозида 50 г тортиб олиниб, тагликка жойланган 02 номерли элакка солинади ва қопқоқ билан беркитиб 3 минут эланади. Гипснинг элакдан ўтган ва унда қолган қолдиғи тортиб аниқланади. Кейин % да қолдиқ миқдори топилади.

Гипсни элаш тўғри бажарилганлигига қаноат ҳосил қилиш учун элакдаги қолдиқ алоҳида оқ қоғозга 1 минут давомида эланади.

32-тажриба иши. Оҳақ бўтқасидаги фаол моддалар миқдорини аниқлаш

Қурилишга ёки қоришма тайёрлайдиган жойга келтирилган оҳақ бўтқаси сифатини аниқлаш учун тажрибахонада ундан 10 л ҳажмда оҳақ сути тайёрланади ва яхшилаб аралаштирилади. Оҳақ сутининг зичлиги ареометр билан аниқланади ва 5.3-жадвалга ёзилади.

Оҳақ сутининг зичлигини билган ҳолда 2-иловадан фойдаланиб, ундаги фаол моддалар – кальций оксиди (CaO) ёки кальций гидроксиди (Ca(OH)_2) миқдори топилади.

1-мисол. 5 т сўнмаган оҳакни куйдириб олиш учун намлиги 3% ли табиий оҳактошдан қанча олиш керак?

Ечиш. Маълумки тоза табиий оҳактошни $950\text{--}1100^\circ\text{C}$ да куйдирганда куйидаги реакция рўй беради: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$. Бунда куйдирилаётган оҳактош ўз оғирлигини 44 % га камайтиради. Бинобарин, 5 т сўнмаган оҳак олиш учун тоза табиий оҳактошдан:

$$5000 - 100 / 56 = 8925 \text{ кг керак бўлади.}$$

Мисолнинг шартига кўра, оҳактошнинг намлиги 3% эди, у ҳолда

$$8925 + (8925 \times 0,03) = 9192,75 \text{ кг.}$$

Жавоб. 5 т сўнмаган оҳак куйдириб олиш учун намлиги 3% ли табиий тоза оҳактошдан 9192,75 кг зарур экан.

2-мисол. 1т (ўртача зичлиги 1400 кг/м^3 бўлган) оҳақ бўтқасини тайёрлаш учун $2,0 \text{ г/см}^3$ ли сўндирилган (гидратли) оҳақ кукунидан қанча керак бўлади?

1 кг оҳақ бўтқаси учун кетган сўндирилмаган оҳақ миқдорини x деб белгилаймиз, у ҳолда сув миқдори $S = 1400 - x$ бўлади. Оҳақ билан сувнинг абсолют ҳажмлар йиғиндиси 1 м^3 бўлганда:

$$x/2 + (1400 - x)/1 = 1000, \text{ бундан } x = 800 \text{ кг.}$$

Жавоб. Сўндирилган оҳакдан 800 кг кифоя қилар экан.

ҚУРИЛИШ ГИПСИ

Табиий гипс тошини куйдириш хумдонининг ҳароратини қанчалик оширсак, янги хил гипсли боғловчилар ҳосил бўлади.

Табиий гипс тошини ($\text{CaSO}_4 - 2\text{H}_2\text{O}$) $120\text{--}170^\circ\text{C}$ қиздирамыз, натижада у қисман дегидратацияланади ва ўзидан 1,5 молекула сув йўқотади.

Ҳосил бўлган маҳсулот тез қуюқланувчан ва қотувчан ярим молекулали ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) қурилиш гипси бўлади. Агар шу табиий гипсни ёки ангидридни $600\text{--}700^\circ\text{C}$ гача қиздирсак ангидрид гипси ёки цементи ҳосил бўлади. Унинг қотиши учун ишлатишдан олдин

си тайёрланади. Тайёрланган гипс 085 номерли элакдан ўтказилади ва ундан 300 г тортиб олиб, 200 мл сув қуйилган товоқчага оз-оздан солинади. Уни 30 сек тўхтовсиз белкуракча билан қориштириб турилади. Ҳосил бўлган гипс бўтқаси 1 минут сақланади ва тезлик билан икки марта яна қориштириб латунь цилиндрга солинади ва ортиқчаси намланган пўлат чизгич билан сидириб ташланади.

Бунда гипс бўтқасини цилиндрга солиш учун 30 сек дан ортиқ вақт кетмаслиги керак, акс ҳолда гипс бўтқа қуюлиб қолади.

Гипс бўтқаси тўлдирилган латунь цилиндр ниҳоятда тик ҳолатда ўнг қўл билан тез кўтарилади. Шунда гипс бўтқаси цилиндрдан тушиб, доира шаклида ёйилади. Агар ёйилиш диаметри 12 см дан кичик бўлса, сув кам қўшилганлигини, 12 см дан катта бўлса, сув кўп қўшилганлигини билдиради. Ушбу синаш гипс бўтқасининг ёйилиш диаметри 12 см бўлгунга қадар сув миқдорини кўпайтириб ёки камайтириб бир неча марта қайтарилади. Тажриба натижасида топилган сув миқдори (гипс оғирлигига нисбатан % ҳисобида) шу гипс учун нормал қуюқлик даражаси ҳисобланади. Топилган натижалар 4.5-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

4.5-жадвал

№	Синаш учун олинган гипс оғирлиги, г	Сув миқдори, %	Бўтқанинг Сутгарда доирасида ёйилиш диаметри, см	Гипс бўтқасининг нормал қуюқлиги, %	Эслатма
1.					
2.					
3.					
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

35-тажриба иши. Гипс бўтқасининг қуюқланиш даврини аниқлаш

Гипс буюмларини тайёрлашда гипсли қоришмани ишлаш 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 унинг қайтадан кристалл ҳолатидаги икки молекулали гипсга айланишига асосланган.

Шунда элакдан 0,1 граммдан ортиқ гипс ўтмаса, синаш тўғри бажарилган бўлади. Акс ҳолда элаш яна давом эттирилади. Олинган натижалар 4.4-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

4.4-жадвал

№	Синаш учун олинган гипснинг оғирлиги, г	Элакнинг қолдиқ билан бир-галикдаги оғирлиги, г	Элакнинг оғирлиги, г	Қолдиқнинг оғирлиги		Элакдан ўтган гипснинг оғирлиги		Эслатма
				г	%	г	%	
1.								
2.								
3.								

Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

34-тажриба иши. Гипс бўтқасининг нормал қуюқлигини аниқлаш

Нормал қуюқликдаги гипс бўтқасини баландлиги 10 см, ташқи диаметри 5 см бўлган жез ёки мис цилиндрдан бўшатиладиганда унинг доира шаклидаги ёйилган диаметри 12 см бўлиши керак.

Нормал қуюқликдаги гипс бўтқаси учун сув гипс оғирлигига нисбатан 60–80% бўлиши мумкин. Бу кўрсаткич гипс сифатига кўра ўзгаради. Гипс бўтқасининг нормал қуюқлиги тажрибахонада Суттарда асбобида ёки автоматик равишда аниқлайдиган АКВ-3 қуюқ-суёқлик ўлчагичи ёрдамида топилади.

Суттарда қуюқлик ўлчагичи содда ва ишлаш учун осон бўлганлиги туфайли у кўп тарқалган.

Асбоб-ускуналар: Суттарда асбоби, ички диаметри 400 мм, баландлиги 100 мм ли латунь, жез ёки мис цилиндр, белкуракча, 250 мл ли ўлчамларга бўлинган цилиндр, техник тарози, тарози тошлари, пўлат чизғич, юмшоқ латта, гипс намуна.

Тажриба тартиби. Суттарда қуюқлик ўлчагичи оралиги 0,5 см дан қилиб доираларга бўлиб чиқилган, диаметри 20 см ли ойна листидан ва латунь ёки мисдан ишланган цилиндрдан иборат. Доираларга бўлинган (оддий қоғоз) ойна листи устига иккинчи ойна листини қўйиб ўзаро қисиб қўйилади ва сирти юмшоқ латта билан яхшилаб тозаланади. Унинг (доира) марказига ички сирти намланган латунь ёки мис цилиндр қўйилади ва зудлик билан гипс бўтқа-

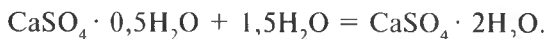
Тажриба тартиби. 200 г гипс тортиб олинади. Сопол косага нормал қуюқликдаги гипс бўтқаси учун лозим бўлган сув қуйилади ва унга 30 сек давомида оз-оздан сепилиб қориштириб турилади. Тайёрланган бўтқа шиша пластинка устига қўйилган кесик конус ҳалқа 9 га солинади ва ортиқчаси пичоқ билан сидириб текисланади. 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 оғирлиги билан бўтқага ботади. Силжувчан стерженнинг игна билан оғирлиги 100 г. Агар игна гипс бўтқага ботиб, унинг тагига тегса (4.3-расм, в), бўтқада қуюқланиш бошланмаган деган хулосага келинади. Ушбу тартибда ҳар 30 сек 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 шкала билан кузатиб турилади. Маълум вақт ўтгандан кейин шкалада игнанинг гипс бўтқага тўла ботмаганлигини, яъни тагига 1–2 мм етмай қолганлигини кўра-миз. Гипс намунани сув билан қориштирилгандан то шу вақтгача ўтган вақт гипс бўтқаси қуюқланишининг бошланиш даври бўлади (4.3-расм, з).

Шу тартибда гипс бўтқаси қуюқланиш даврининг охири ҳам аниқланади. Бунда пўлат игна ҳалқадаги гипс бўтқаси сиртига 1 мм чуқурликка ботгунгача кетган вақт топилади (4.3-расм, д). Олинган натижалар 4.6-жадвалга ёзиб борилади.

Ашёнинг номи _____

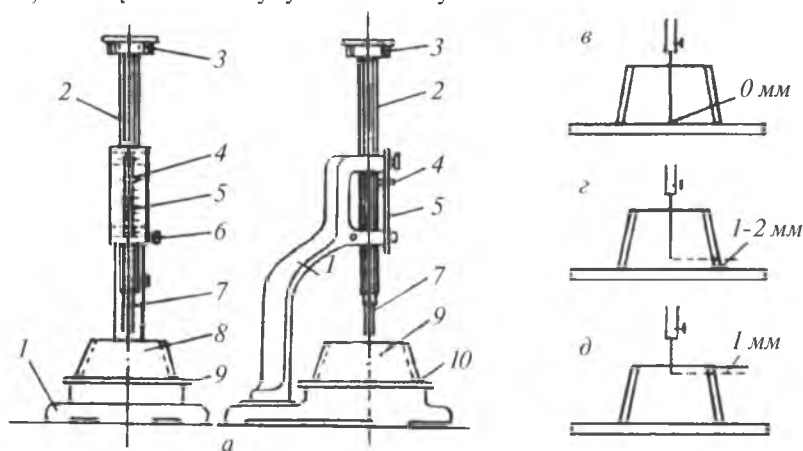
4.6-жадвал

№	Гипс бўтқасининг нормал қуюқлиги, %	Гипс сув таркиби		Қуюқланиш даврини асбобдан кузатиш			Эслатма
		Гипс, г	Сув, мл	Гипснинг сув билан қориш-тирилган вақти, мин, сек	Игнани ботириш вақти, сек	Игнанинг бўтқага ботиш чуқурлиги, мм	
1.							
2.							
3.							
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).							



Минерал боғловчиларнинг қуюқланиш даврини топишда ишлатилган Вика асбоби (4.3-расм) гипс бўтқасининг қуюқланиш даврини аниқлашда ишлатилади. Вика асбоби темир станина 1, унда тик йўналишда силжийдиган пўлат стержень 2, эбонит ёки латундан ишланган кесик конус ҳалқа 9, 100x100 мм ли шиша пластинка 10 лардан иборат. Вика станинасига силжийдиган стержень 2 ни ушлаб турувчи сиқувчи винт 6 ва унга силжиш 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.



4.3-расм. Вика асбоби:

a – асбобнинг умумий кўриниши:

1 – темир станина;

2 – пўлат стержень;

3 – қўшимча юк қўядиган жой;

4 – кўрсаткич;

5 – 1 мм дан бўлинган шкала;

6 – сиқувчан винт;

7 – пўлат игна; 8 – пестик;

9 – ҳалқа;

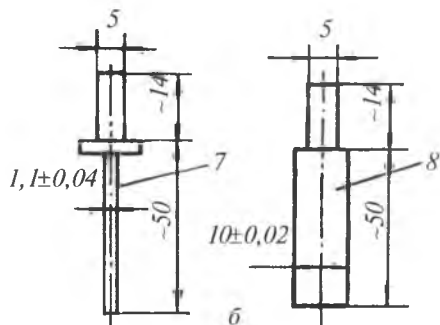
10 – шиша пластинка;

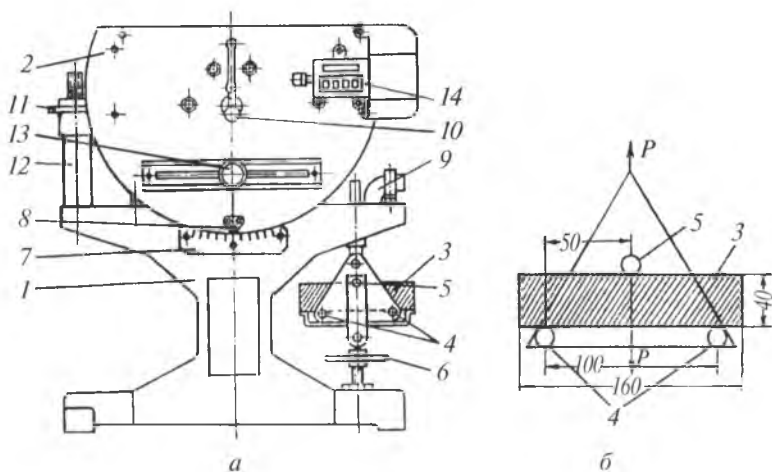
b – пўлат игна ва пестик;

в – гипсда қуюқланиш бошланмаган ҳолат;

г – қуюқланиш бошланиши;

д – қуюқланишнинг охири.





4.4-расм. МИИ-100 асбоби:

a – схемаси: 1 – станина; 2 – коромисло; 3 – намуна; 4 – қўзғалувчан иккита таянч; 5 – қўзғалмас таянч; 6 – маховик; 7 – шкала; 8 – кўрсаткич; 9 – елка; 10 – включатель; 11 – шайба; 12 – амортизатор; 13 – коромисло ўқи; 14 – счетчик; *б* – намунани синаш.

тилган счётчик 14 орқали кузатиб турилади. Намуна иккига бўлинган вақгдаги счётчик кўрсатган сон, гипснинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини билдиради. Намуна синалгандан сўнг коромисло чапга оғиб, шайба 11 ва амортизатор 12 га таянади.

Натижада МП-В микропереключатели электродвигателни электр токидан узади. Включатель 10 ни «назад» («орқага») ҳолатига қўйилса, машина коромислоси аввалги ҳолига қайтади. Синаш натижалари 4.7-жадвалга ёзиб борилади.

Гипснинг чўзилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун «8» шаклидаги намуналарни Михаэлис асбобида (4.5-расм) синалади; бу узиш асбоби бир елкали (елкаларининг нисбати 1:10) ва икки елкали (елкаларининг нисбати 1:50) бўлади.

Агар синаладиган ашёнинг мустаҳкамлиги 1 МПа дан кам бўлса, бир елкали, ундан катта бўлса икки елкалисидан фойдаланилади. Гипснинг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси 1,7 МПа гача бўлиши мумкин. Демак, гипсли боғловчилар учун икки елкали Михаэлис асбоби ишлатилади.

Намунани синашдан аввал асбоб текис столга тик ҳолатда ўрна-тилади ва елкаларининг жойланиши текширилади, кейин катта ри-

36-тажриба иши. Гипс намунасининг эгилишга ва чўзилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: гипс намуналар, Михаэлис асбоби ва МИИ-100, гидравлик зичлагич (15 т), гипс таёқча ва «8» шаклидаги қолип-ларнинг тўла тўплами, қолиплар тагига қўйиш учун пластинкалар, машина мойи, гипс бўтқасини қориштириш учун идиш, ўлчамли шиша идиш, куракча, қуритиш шкафи, техник тарози тошлари.

Тажриба тартиби. Гипснинг эгилишга ва чўзилишга мустаҳкам-лик чегарасини аниқлаш учун томонлари 4x4x16 см ли ва «8» шак-лидаги намуналар тайёрланади. Бунинг учун 4x4x16см ли учта уч кўзли ва олтита «8» шаклидаги қолиплар олинади ва улар машина мойи билан мойланади.

Қолиплар алоҳида-алоҳида шиша пластинкалар ёки пўлат пластинкалар устига қўйилади.

Намуналарни тайёрлаш учун синаладиган гипсдан 1,2 кг (4x4x16 см ли намуналар учун) ва 0,6 кг («8» шаклидаги намуналар учун) олинади ва шунга мос миқдорда сув олинади. Тортилган гипс 30 сек давомида сувга солинади ва 1 мин қориштирилади. Кейин тезда қолипларга қўйилади. Қолиплар устидаги ортиқча гипс бўтқаси пичоқ ёки шпатель воситасида сидириб олинади. Гипс қорилган вақтдан бошлаб 1 соат ўтгандан кейин, намуналар қолипдан олинади ва 30 мин тажрибахонада сақланади. Кейин 4x4x16 см ли намуналар эгилишга ва «8» шаклидаги намуналар эса чўзилишга синалади.

Синашдан аввал намуналар кўриб чиқилади, бунда намуна ўлчам-лари ва унинг қирралари тўғри, юзаси текис бўлиши керак.

Намуна қирраларининг ўртаси 1 мм гача бўлган аниқликда штангенциркуль ёки пўлат чизғич билан ўлчанади ва унинг узунлиги, эни ва баландлиги аниқланади. Гипснинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини топиш учун МИИ-100 асбобидан фойдаланилади (4.4-расм).

Синашга тайёрланган намуна 3 кўзгалувчан икки таянч 4 га ўрнатилади ва маховик винти 6 пастга буралади, натижада коромис-лога маҳкамланган кўрсаткич 8 шкала 7 даги «О» га тўғриланади.

Кейин машина электр токига уланиб, включатель 10 «вперед» («олдинга») ҳолатига қўйилади ва коромислога ўрнатилган двига-тель юкни бир томонга силжитади. Натижада ўқ 13 га ўрнатилган коромисло ўнг томонга оғади ва елка 9 таянч 4 ни кўтариш ҳисоби-га намуна эгилади (бунда намунанинг ўртасидаги таянч 5 кўзгал-масдир). Намунага тушаётган куч коромислонинг ўнг томонига ўрна-

билан қуйи елканинг посанги осилган томони кўтарилади ва оқибатда ҳалқадаги намуна узилади. Намуна узилиши билан челақча идиш тепкиси устига тушади ва унга ўрнатилган тарновча қопқоғи 14 бекилади, бинобарин, қумнинг челақчага тушиши тўхтайтиди. Челақча қум билан бирга тортилади. Намунанинг узишга кетган кучини топиш учун челақча оғирлигини елкалар нисбатининг йиғиндисига (50 га) кўпайтириш керак. Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун намунани узишга кетган кучни намунанинг узилган ери юзасига бўлиш керак:

$$R_{\text{чўз}} = 50 \cdot P / 5 = 10 \cdot P, \text{ МПа.}$$

Агар Михаэлис асбоби бир елкали, яъни елкалар нисбати 1:10 бўлса, чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{\text{чўз}} = 10 \cdot P / 5 = 2 \cdot P, \text{ МПа.}$$

Гипсининг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси учта «8» шаклидаги намунанинг чўзилишга мустаҳкамлик чегараларининг ўртача арифметик қийматига тенг. Олинган натижалар 4.8-жадвалга ёзиб борилади.

Гипсининг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси _____

4.8-жадвал

№	Гипсининг нормал қуюқлиги, %	Асбоб елкаларининг нисбати	Намунани тайёрлашга кетган вақт, соат		Челақча оғирлиги, кг	Чўзилишга бўлган мустаҳкамлик, МПа
			нам ҳолатда	қуруқ ҳолатда		
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

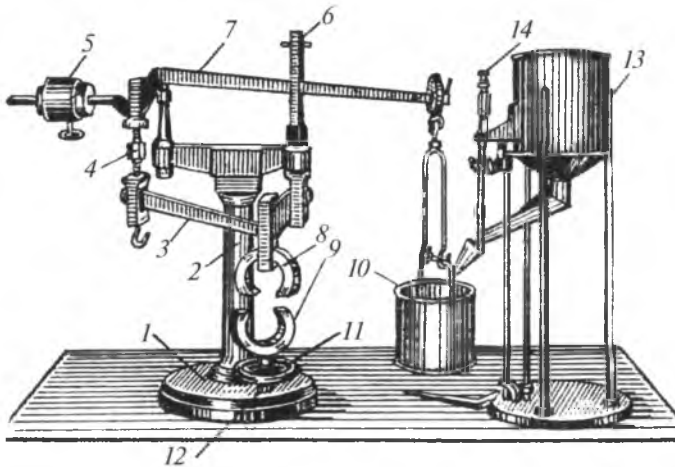
37-тажриба иши. Гипс тошининг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Юқоридаги тажриба ишида гипс тошининг эгилишга мустаҳкамлигини аниқладик. Ушбу ишда эса, синалган 4x4x16 см ли таёқча намуналарнинг яримтали бўлақларини сиқилишга синаб, гипс тошининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади.

Гипсининг эгилишга мустаҳкамлик чегараси

Ўтказилган синашлар сони	Гипс бўтқасининг 1,5 соат қотгандан кейинги мустаҳкамлиги, МПа	Қуриган гипс намунасининг мустаҳкамлиги, МПа	Эслатма
1.			
2.			
3.			

Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).



4.5-расм. Чўзилишга бўлган мустаҳкамликни аниқловчи Михаэлис асбоби:
 1 – асос; 2 – стойка; 3 – кичик елка; 4 – кичик ва катта елкаларни боғловчи
 стержень; 5 – посанги; 6 – темир скоба; 7 – катта елка; 8 – юқори ҳалқа;
 9 – қуйи ҳалқа; 10 – челақча; 11 – маховик; 12 – винт; 13 – кум идиш;
 14 – тарнов қопқоғи.

чаг 7 га илинган челақча олиниб, унинг юқори қирраси темир скоба 6 нинг ички қисмига чизилган белгига тўғриланади ва посанги 5 воситасида катта ричаг мувозанат ҳолатга келтирилади. «8» шаклидаги намуна асбобдаги ҳалқа 8 ва 9 га жойланади ҳамда остки ҳалқа 9 га маҳкамланган винт 12 воситасида устки ҳалқа 8 тортилади. Бунда катта елка кўтарилиб, темир скобага чизилган белгига тўғриланади ва ундаги илмоққа челақча осилади. Синаш пайтида таранглаш винти бўшатилиб, қопқоқ очилгандан кейин 13 даги кум 100 ± 5 г сек тезликда челақчага тушади ва унинг оғирлиги ортиши

да) – 9%, уч жуфт намунани 1,5 соатдан кейинги сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 5,5; 0,7; 5,1; ва 6,0 МПа га тенг. Ушбу қурилиш гипсининг нави аниқлансин. Ишни бажаришда 4-иловада келтирилган ЎЗРСТ талабларидан фойдаланинг.

Ечиш. Қурилиш гипсининг 1-нави учун ЎЗРСТ даги талабга кўра 02 номерли (918 катак/см³) элакда қолган қолдиқ 15% дан кўп бўлмаслиги, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса 4,5 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Демак, биз синаган қурилиш гипси 1-навга киради.

ГИДРАВЛИК БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

Боғловчи моддалар ичида цемент қурилишда жуда кенг тарқалгандир. Цемент қоришмасида ишланган конструкцияларнинг мустаҳкамлиги фақат ҳаводагина эмас, сув ва нам шароитда ҳам ортаверади. Цементлар гуруҳига қуйидагилар киради: портландцемент, тошқолли портландцемент, пуццоланли портландцемент, глиежли портландцемент, кенгаювчан ва киришмайдиган цемент ва бошқалар.

38-тажриба иши. Цементларни синашга тайёрлаш

Қурилишга келтирилган ҳар бир цемент партияси (500 т) дан 20 кг ўртача намуна олинади ва герметик ёпиқ идишда тажрибахонада синашга қадар қуруқ жойда сақланади. Синашдан олдин цемент 09 номерли (катакларининг ўлчами 0,90х0,90 мм) элакдан ўтказилади ва элакда қолган қолдиқ (темир бўлаги, кесак, ёғоч ва ҳ.к.) ни тарозида тортиб, журналга ёзиб қўйилади. Тажрибахонага келтирилган намуна икки бўлакка ажратилади: биринчиси зудлик билан синалади, иккинчиси қайтадан синаш учун герметик идишда 2 ой тажрибахонада сақланади. Синаш вақтида ишлатиладиган ашё (цемент, кум) ва асбоблар ҳарорати 20+3°С бўлган хоналарда сақланиши керак. Цементнинг ўртача зичлиги ва зичлигини топишда шу қўлланманинг 3- ва 4-тажриба ишларида ёритилган усуллардан фойдаланинг.

39-тажриба иши. Цементнинг майдалик даражасини аниқлаш

Цементнинг сифатини баҳолашда унинг майдалик даражаси катта аҳамиятга эга. Цемент клинкери заводда қанчалик майда қилиб туйилса, унинг қотиши шунча тезлашади, мустаҳкамлиги ортади ва ҳ.к.

Намуналар юқорида айтилган усулда тайёрланади. Яримталик гипс тошни синаш учун қуввати 15 т дан юқори бўлмаган гидравлик зичлагичлардан фойдаланиш тавсия этилади. Синалаётган намунага бир меъёрда, яъни секундига 0,2–0,3 МПа босим (куч Р) берилади. Босим аниқлиги $\pm 2\%$ бўлган манометрдан кузатиб турилади. Гидравлик зичлагичда кичик, ўрта ва юқори босимни ўлчайдиган икки ёки учта манометр бўлади. Мустақкамлиги кичик бўлган намуналарни синашда ўрта ва юқори босимни ўлчайдиган манометрлар мурватлар билан беркитиб қўйилади, агар жуда мустақкам намунани синаш керак бўлса, кичик ва ўрта босимни ўлчайдиган манометрларга келадиган мой йўли беркитилади ва ҳ.к.

Намунани синаганда манометр кўрсаткичининг ортиши мой босимининг кўтарилишини билдиради. Ашёни бузувчи куч (Р) ни топиш учун манометр кўрсаткичини цилиндр поршени юзасининг насос поршени юзасига бўлган нисбатига кўпайтириш керак. Масалан, намунанинг бузилишида манометр 1,5 МПа босимни кўрсатди дейлик, цилиндр поршенининг насос поршени юзасига бўлган нисбати 200:1, у ҳолда ашёни бузувчи куч $P=1,5 \times (200:1) = 300$ кг бўлади. Гипс тошининг сиқилишга мустақкамлик чегараси қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_{\text{сиқ}} = P / F, \text{ МПа},$$

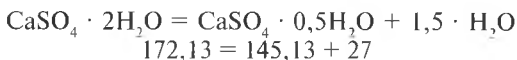
бу ерда: Р – куч, кг; F – намунанинг куч тушаётган юзаси, см².

Гипснинг сиқилишга мустақкамлик чегарасини топиш учун намуна мустақкамлигининг ўртача арифметик миқдори олинади.

Агар синалган намуналардан биттасининг мустақкамлиги қолган иккитасига қараганда 20% кам ёки кўп бўлса, ўртача арифметик миқдор қолган иккита намунадан топилади.

1-мисол. Табиий гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг 20 тоннасини киздириб қуриш 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. Элементларнинг атом оғирлиги 3-иловада келтирилган.

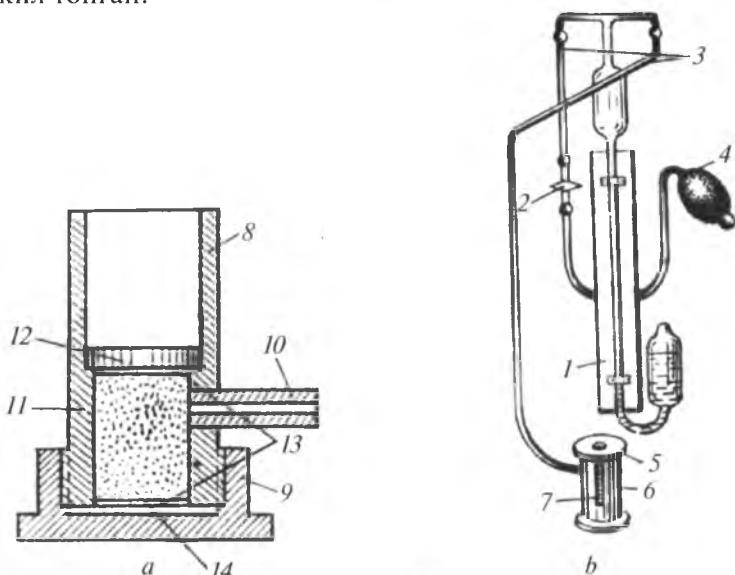


20 т табиий гипс тоши ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ни қиздирганда олинандиган ярим сувли қурилиш гипсининг оғирлиги қуйидагича аниқланади:

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

2-мисол. Тажрибахонада ЎзРСТ бўйича синалган қурилиш гипсининг майдалик даражаси (02 номерли элакда қолган қолдиқ оғирлиги ҳисоби-

майда бўлса, унинг солиштирма юзаси шунча катта бўлади. Цементнинг майдалик даражасини унинг солиштирма юзаси орқали топишда ПСХ-4 юза ўлчагичи (тўла комплекти билан) ишлатилади (4.6-рasm *a*, *б*). Бу асбоб пистон 6, плунжер 5, манометр 1, кран 2, ноксимон резина 4 ва ўзаро боғловчи найча 3 лардан ташкил топган.



4.6-рasm. Юза ўлчагич:

a – юза ўлчагич пистон: 8 – пўлат най; 9 – остки қопқоқ; 10 – найча; 11 – ўлчагич куйи қисми; 12 – диск; 13 – фильтр қоғоз; 14 – намуна.

б – ПСХ-4 юза ўлчагич: 1 – суюқлик манометри; 2 – кран;

3 – ўзаро боғловчи найчалар; 4 – ноксимон резина;

5 – плунжер; 6 – пистон; 7 – шкала.

Асбоб-ускуналар: ПСХ-4 юза ўлчагичи тўла комплект билан, техник тарози, тарози тошлари, синаш учун цемент намуна, фильтр қоғоз.

Тажриба тартиби. Синаш учун тайёрланган цемент 09 номерли элакдан ўтказилади, кейин қуритиш шкафида 105–110 °С ҳароратда 2 соат қуритилади ва совигандан сўнг ундан 25 г тортиб олинади.

Юза ўлчагич пистоннинг ички диаметрига мослаб, фильтр қоғоздан доиралар (диаметри 25,2 мм ли) кесиб, унинг ичига жойланади ва унга қуритилган цемент 14 солинади.

Кейин пистонга солинган цементни силкитиб бир оз зичланади, унинг усти ҳам фильтр қоғоз доираси билан беркитилади ва унга

Цементнинг майдалик даражаси унинг солиштирма юзасига ва элакдан ўтказганда ундаги қолган қолдиқ (% да) га қараб баҳоланади.

а) Элаш усули билан цементнинг майдалик даражасини аниқлаш.

Асбоб-ускуналар: механик элак ёки устки ва остки қопқоқли 0,08 номерли (катагининг катталиги 0,08x0,08 мм) оддий элак, цемент намуна, тарози тошлари, қуритиш шкафи, 1–2 варақ қоғоз.

Тажриба тартиби. Уртача цемент намунадан 100 г олиб, қуритиш шкафида 105–110°С ҳароратда 1 соат қуритилади ва совигандан сўнг ундан 50 г олиниб, элакка солинади. Цемент элакда остки ва устки қопқоғи ёпиқ ҳолда 15–20 минут эланади. Цементнинг тўла эланганлигини билиш учун элакнинг остки қопқоғи олинади ва силлиқ қоғозга 1 минут эланади. Шунда элакдан ўтган цемент оғирлиги 0,05 г дан ошмаса, элаш иши тамом бўлган бўлади. Кейин элакдаги қолган қолдиқ элак билан бирга тарозида тортилади ва элакнинг цемент солинмасдан олдинги оғирлиги айириб ташланади. Натижада элакда қолган қолдиқнинг ҳақиқий оғирлиги чиқади ва (элаш учун олинган цементнинг оғирлигига (50 г) нисбатан фоиз ҳисобида) 4.9-жадвалга ёзиб борилади. Элакда қолган қолдиқ эланайётган цемент оғирлигига нисбатан 15% дан кўп бўлмаса, бу цемент ЎЗРСТ талабини қондиради. Ҳозирги вақтда ишлаб чиқарилаётган цементнинг майдалик даражаси 8–12% (элакда қолган қолдиқ)дан ошмайди.

Синалаётган цементнинг номи _____

4.9-жадвал

Цементнинг оғирлиги, г	Элакнинг оғирлиги, г	Элакнинг қолдиқ билан бирга оғирлиги, г	Элакда қолган қолдиқнинг оғирлиги, г	Элакдаги қолдиқ, %	Элакдан ўтгани, %	Жами, %	Эс-латма
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).							

б) Цементнинг майдалик даражасини унинг солиштирма юзаси орқали аниқлаш. Цементнинг солиштирма юзаси деганда 1 г массадаги цемент доналарини бир қатор қилиб жойлаганда қанча юзани (см²) эгаллашини тушунмоқ керак. Демак, цемент қанча

40-тажриба иши. Цемент бЎтқасининг нормал қуюқлигини аниқлаш

Цемент тошининг мустақамлиги, асосан, ундаги сув-цемент нисбатига, яъни нормал цемент бЎтқасини тайёрлаш учун кетган сув миқдорига боғлиқ.

Цементнинг тўла гидратацияланиши (қотиши) учун кетадиган сув миқдори цемент оғирлигининг 40% ини ташкил этиши керак, яъни $C/Ц=0,4$. Сувнинг 60% игина (яъни цемент оғирлигининг 0,25 қисми) кимёвий бирикишга сарфланади. Қолган 40% и гидрогел деб аталувчи цемент елими ғовакларига бўлади. Гелдаги бундай ғоваклар йириклиги $3-10^{-7}$ мм га тенг. Цемент тошининг тўла қотгандан кейинги ғоваклиги 30% ни ташкил этади. Демак, цемент тошининг мустақамлиги, асосан, ундаги сув миқдорига боғлиқ экан. Қанчалик сув-цемент нисбати ($C/Ц$) катта бўлса цемент тоши ёки бетоннинг физик-механик хоссалари ёмонлашади. Қуйидаги 4.7-расмда цементни сув билан қориштирганда $C/Ц$ нисбати 0,20 бўлса (4.7-расм, а) унинг қотиши учун сувнинг камлиги, агар $C/Ц=0,4$ га оширганда (4.7-расм, б) цементни қотиши учун сув етарли эканлиги, агар $C/Ц=0,6$ ни ташкил этса (4.7-расм, в) цемент тоши атрофида капилляр ғовакларнинг кўпайишини кўраимиз.

Шу сабабли, биз бу тажриба ишида цемент бЎтқасининг қуюқлиги нормал бўлиши учун унга қанча сув қуйилиши кераклигини аниқлаймиз. Сув миқдори цемент оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида олинади.

Цемент бЎтқасининг нормал қуюқлиги Вика асбоби ва диаметри 10 мм, узунлиги 50 мм ли пўлат стержень ёрдамида топилади.

Асбоб-ускуналар: цемент намуна, Вика (4.3-расм) асбоби (тўла комплекти билан), тунока идиш (4.8-расм); стандарт кесик конусли пўлат ҳалқа, ўлчамли шиша цилиндр, техник тарози, тарози тошлари, пичоқ, машина мойи, секундомер.

Тажриба тартиби. Цементнинг нормал қуюқлигини топишда ишлатиладиган Вика асбобидаги стержень 2 нинг қуйи учига винт 6 билан пестик 8 маҳкамланади. Пестикнинг қўзгалувчан стержень 2 билан биргаликдаги оғирлиги 300 ± 2 г. Тарозида 400 г цементдан тортиб, таги юмалоқ чуқурлиги 100 мм ли тунока идишга солинади ва цемент юзаси текисланиб, ўртасидан сув солиш учун пўлат куракча билан чуқурча қилинади.

Сувни ўлчамли цилиндр идишда ёки тарозида 0,5 г гача аниқликда тортиб цементга қуйилади. Сув миқдори цемент оғирлигига

плунжер 5 ни жойлаб (қўл билан босиб), пистондаги цемент яна зичланади. Пистондаги белги ва плунжерга ёпиштирилган шкала 7 ёрдамида пистон ичига жойланган цемент қатламининг баландлиги ўлчанади. Кейин унинг устига қўйилган плунжер пистондан олинади. Бу вақтда ўзаро боғловчи найча 8 лар резина шланг билан мундштукли пўлат найча 10 га уланган бўлиши керак. Кран 2 очилади ва ноксимон резина воситасида пистондаги цемент қатлами тагидан ҳаво сўрилади (вакуум ҳосил қилинади). Натижада манометрдаги суюқлик кўтарилади. Манометрдаги суюқлик юқори колбадаги белгига етгунча цемент тагидан ҳаво сўрилади. Кейин кран 2 беркитилади ва секундомер билан манометрдаги сувнинг юқори белгидан пастки колбадаги белгига тушиш вақти (Т) ўлчанади.

Цементнинг солиштира юзаси қуйидаги формула билан топилади:

$$S = K \frac{M\sqrt{T}}{P}, \text{ см}^2/\text{г},$$

бу ерда: S – цементнинг солиштира юзаси, см²/г; K – манометрнинг юқори ва қуйи белгиларига боғлиқ коэффициент (асбоб паспортида кўрсатилган бўлади); M – цемент қатламининг қалинлиги; синаш вақтидаги ҳаво ҳарорати орқали жадвалдан топиладиган миқдор (жадвал асбоб инструкциясида берилган); T – суюқликнинг манометрнинг юқори белгисидан қуйи белгисигача тушиш вақти, сек; P – синалаётган цементнинг оғирлиги, г.

Олинган натижалар 4.10-жадвалга ёзиб борилади.

Цементнинг номи _____

4.10-жадвал

№	Синаш учун цементнинг оғирлиги, г	Пистондаги цемент қатламининг қалинлиги, мм	Манометрнинг юқори белгисидан қуйи белгисигача суюқликнинг тушиш вақти, сек	Цементнинг солиштира юзаси, см ² /г	Эслатма
1.					
2.					
3.					
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирлисин).					

нисбатан 25–30% да олинади. Қўйилган сув билан цемент куракча ёрдамида аста-секин қорилади. Қоришмани куракча билан аввал секин, кейин тез эзиб 5 минут давомида қориштирилади. Машина мойи суртилган кесик конус ҳалқа 9 шиша пластинкага қўйилади ва у тайёрланган цемент қоришма билан тўлдирилади. Шиша пластинкани столга 5–6 марта оҳиста уриб, цемент бўтқаси зичланади. Қоришма бўтқанинг ортиқчаси эса ҳўлланган пичоқ билан сидириб олинади.

Шиша пластинкадаги ҳалқага солинган цемент қоришма Вика асбобининг темир станинаси 1 га қўйилади, бунда силжувчан пўлат стержень 2 ҳалқадаги цемент бўтқасининг марказига тушиши керак. Кейин, пестик 8 нинг қуйи учи цемент қоришма юзасига теккизилади ва винт 6 тезда бўшатилади.

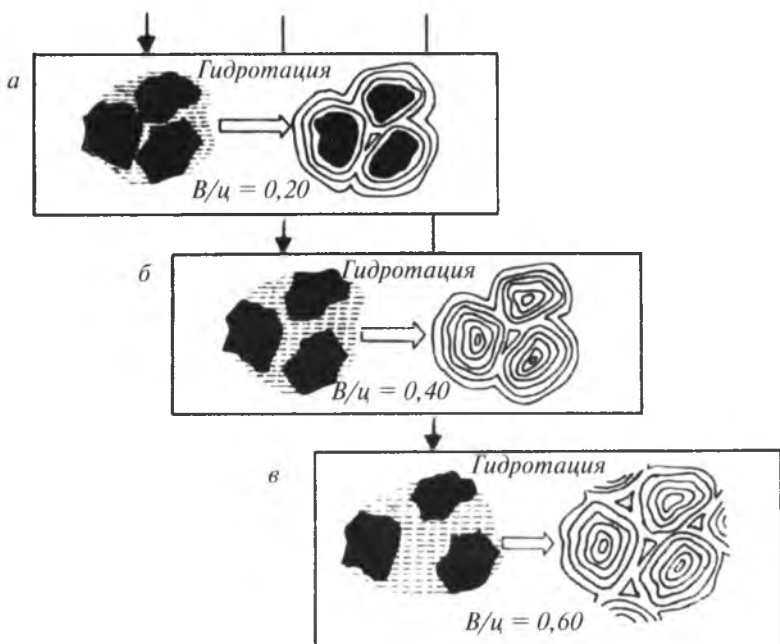
Умумий оғирлиги 300 г ли юк (стержень ва пестик) эркин ҳолатда цемент бўтқага бота бошлайди. Винт бўшатилгандан 30 сек ўтгач, шкаладан пестикнинг бўтқага ботиш даражаси аниқланади (шкала синашдан аввал «0» га тўғрилаб қўйилган бўлиши керак). Агар пестик тезда ботиб ҳалқа тагига тегса, сув кўп солинган бўлади, пестик 5–7 мм юқорида тўхтаса, сув оз қўшилган бўлади. Иккала ҳолда ҳам сув миқдорини кўпайтириб ёки камайтириб янги цемент бўтқаси тайёрланиб, қайтадан синалади.

Агар пестик уч марта бўтқага туширилганда шкала кўрсаткичи 5–7 мм орасида тўхтаса, бу цемент бўтқасининг қуюқлиги нормал бўлади. Шундай қилиб, охириги марта олинган сув миқдори цемент бўтқасининг нормал қуюқлигини кўрсатадиган қиймат ҳисобланади. Натижа 4.11-жадвалга ёзиб борилади.

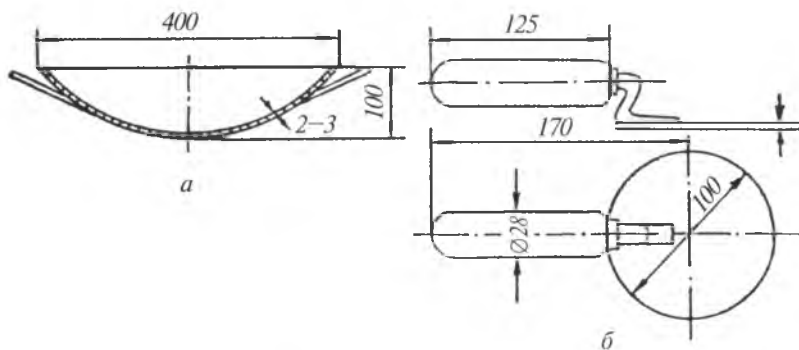
Цементнинг тури _____

4.11-жадвал

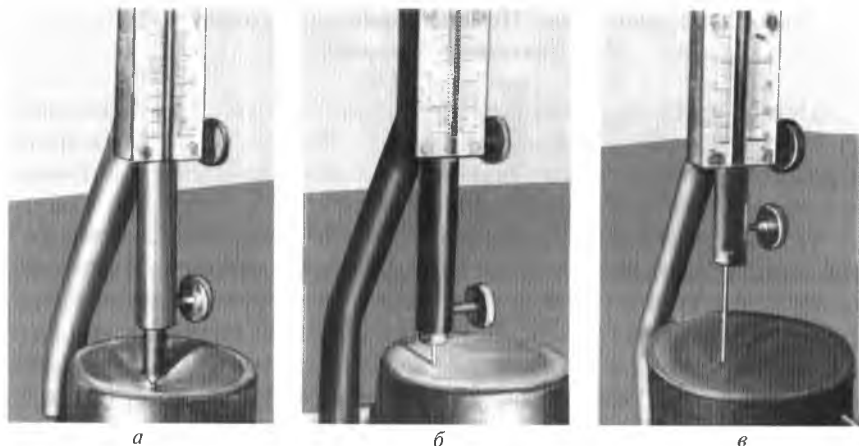
№	Цемент намунасининг оғирлиги, г	Сув миқдори, г	Шкаладаги кўрсаткич, мм	Цементнинг нормал қуюқлиги, %	Эслатма
1.					
2.					
3.					
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					



4.7-расм. Цемент тошидаги сувнинг микдорига кўра унинг қотиш жараёни.



4.8-расм. Цемент бўтқасини қорихда ишлатиладиган асбоблар:
а – таги юмалоқ тунука идиш; б – стандарт куракча.



4.9-расм. Цементнинг нормал қуюқлигини (а), қотишининг бошланиши (б) ва охири (в) аниқлаш.

Бўтқа зичлангандан кейин унинг ортиқчаси пичоқ билан сидириб текисланади. Кейин кесик ҳалқа пластинка билан бирга Вика асбоби остига қўйилади ва стержень винт билан маҳкамланади. Винт бўшатиладанда игнали стержень ўз оғирлиги билан бўтқага ботади. 20 минут давомида ҳар 5 минутда винтни бўшатиб, игна цемент бўтқага тушириб турилади. Пўлат игна шиша пластинкага зарб билан тушмаслиги учун стержень 2 чап қўл билан ушлаб туширилади. Игна ҳар ботирилганда у нам латта билан тозаланади ва шиша пластинкани силжитиб турилади. Олинган натижалар 4.12-жадвалга ёзиб борилади.

Цементнинг тури _____

4.12-жадвал

№	Цементнинг нормал қуюқлиги, %	Цементга сув қуйилгандан кейин ўтган вақт, мин	Игнанинг ботиш чуқурлиги, мм	Цементнинг қуюқланиш даври		Эслатма
				бошланиши	охири	
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

41-тажриба иши. Цементнинг қуюқланиш даврининг бошланиши ва охири аниқлаш

Курилишда боғловчи моддаларни ишлатишдан олдин, уларни сув билан қориштиргандан кейин қуюқланишининг бошланиши ва охири қанча вақтдан кейин рўй беришини билиш жуда зарур. Курилишга келтириладиган бетон ёки қоришмани қолип ёки опалубаларга жойлагунга қадар қотиб қолмаслиги ва у нормал қуюқликда бўлиши иш унумини оширишда ҳамда конструкцияни сифатли қилиб тайёрлашда катта аҳамиятга эга. Тез қотувчан боғловчи моддалардан тайёрланган қоришмаларни бир жойдан иккинчи жойга олиб бориш, жойлаш ва зичлаш ишлари жуда қисқа муддатда бажарилиши лозим. Портландцемент, тошқолли портландцемент ва пуццоланли портландцементларнинг қуюқланишининг бошланиши 45 минутдан кейин, охири эса 12 соатгача бўлади. Тез қотувчан гил тупроқ ва гипс-тошқолли портландцементларни қуюқланишининг бошланиши 30 минутдан кейин, охири эса 12 соатгача бўлади ва ҳ.к.

Цементнинг қуюқланиш даврининг бошланиши деб, цементга сув қўйилган вақтдан бошлаб, игнанинг цемент бўтқа сиртидан эркин ҳолатда 38–39 мм чуқурликка ботгунигача кетган вақтга айтилади, бунда пўлат игна учи шиша пластинкага 1–2 мм етмай тўхтади.

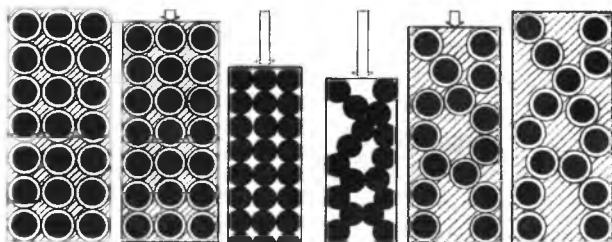
Цементнинг қуюқлашиш даврининг охири деб, цементга сув қўйилган вақтдан бошлаб, то игнанинг цемент бўтқа сиртидан 1 мм ботгунигача кетган вақтга айтилади.

Асбоб-ускуналар: цемент намуна, тўла комплектли Вика асбоби, таги юмалоқ тунука идиш, стандарт куракча (4.8-расм), ўлчамли шиша цилиндр (150–200 мл ли), секундомер, тарози тошлари, пичоқ, машина мойи.

Тажриба тартиби. Цементнинг қуюқланиш даврининг бошланиши ва охири Вика асбоби (4.9-расм) ёрдамида аниқланади.

Вика асбоби текис столга ўрнатилади, шиша пластинка 10 ва ҳалқа машина мойи билан суртилиб станина 1 га қўйилади. Сиқувчи винт 6 ни бўшатиб, унга игна 7 маҳкамланади ва шиша пластинкага игна туширилади, бунда кўрсаткич 4 шкала 5 даги «0» ни кўрсатиб туриши керак.

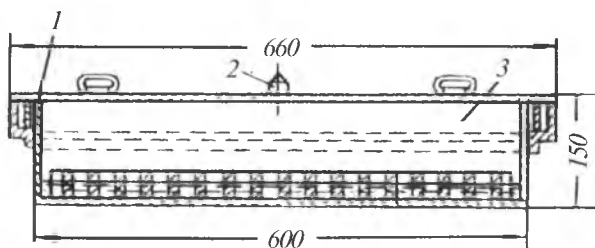
Нормал қуюқликда тайёрланган цемент бўтқаси шиша пластинка устига қўйилган кесик конус ҳалқага қўйилади. Шиша пластинка стол қиррасига 5–6 марта урилади.



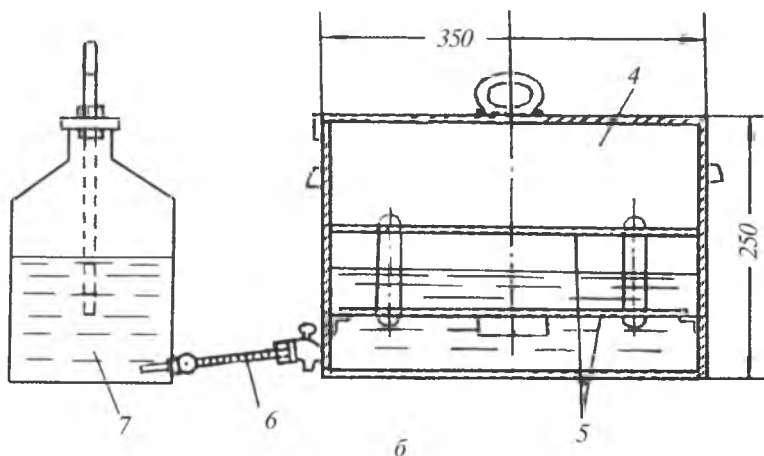
С/Ц нисбати кам

С/Ц нисбати қўп

4.10-расм. «Сув/цемент» кўрсаткичига кўра қоришмадаги заррачаларнинг ўзаро яқинлашиши ҳисобига киришиш схемаси.



а



б

4.11-расм. Цемент тошини нам шароитда сақлашда ва ҳажмининг ўзгаришини аниқлашда ишлатиладиган асбоблар:

а – гидравлик қопқоқли идиш; б – цемент кулчаларини қайнатиш учун тунука идиш; 1 – гидравлик қопқоқ; 2 – пробка; 3 – тунука идиш;

4 – токчали тунука идиш; 5 – токчалар; 6 – резина найча;

7 – сувли идиш.

42-тажриба иши. Цемент қоришмаси қотаётганда ҳажмининг ўзгариши

Цементни сув билан қориштиргандан кейинги қотиши давомида у қурийд ва ўз ҳажмини ўзгартира боради. Агар бу ўзгариш цемент бўтқасининг бутун ҳажми бўйлаб бир текисда давом этмаса, бетонда нотекис кучланиш ҳосил бўлади.

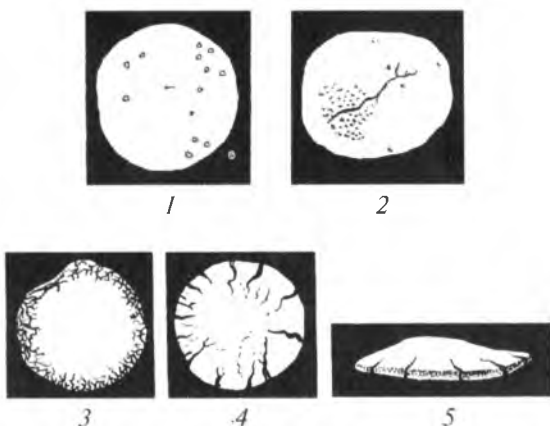
Цемент қоришмасининг киришиш жараёни амалиётда яхлит йирик иншоотларда (темир-бетон тўғонлар, йўл қурилишида) ёки узун темир-бетон конструкцияларда (тўсин, устун ёки юпқа армоцемент буюмлар) кузатиш мумкин. Бетон ёки қурилиш қоришмаларидаги сув миқдори цемент елимидаги заррачалар ўзаро туташ (сув кам бўлганда) ёки заррачалар ҳар хил ўлчамларда узоқлашган (сув кўп ишлатилганда) бўлади. Заррачалар орасидаги цемент елимидан сувни аста-секин буғланиб кетиши цемент заррачаларини ўзаро яқинлаштиради ва натижада конструкция ёки буюмда киришиш кучланиши ҳосил бўлади.

Куйидаги 4.10-расмда С/Ц нисбатининг кам ва кўплиги ундаги сувнинг парчаланиб кетиши ҳисобига кичик доира кўринишидаги цемент заррачаларининг ўзаро яқинлашиши ички киришишига бўлган таъсири кўрсатилган.

Бунда, цементли бетон ёки қоришмадан аввало заррачалар орасидаги эркин сувнинг парчаланиб кетиши, кейин заррача цемент елимидаги сувнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўладиган киришиш миқдорини кўриш мумкин. Бу конструкцияда дарз ва ёриқлар ҳосил бўлишига ва, ниҳоят бузилишга олиб келади. Цементда гипс, магний ёки кальций оксидлари нормадагига нисбатан кўпайиб кетса, цемент бўтқасининг ҳажми нотекис ўзгаради.

Асбоб-ускуналар: цемент намуна, цемент кулчасини қайнатиш учун тунока, гидравлик қопқоқли идиш, иситкич асбоб (электр ёки газ плитка), тарози тошлари, цемент кулчаси учун шиша пластинкалар, пичоқ, лупа, пулат чизгич.

Тажриба тартиби. Нормал қуюқликдаги цемент бўтқасидан огирлиги 75 г, диаметри 5 см ли тўртта шар ясалади. Цемент шарлар машина мойи суртилган шиша пластинкалар устига қўйилади. Шарлар пластинкада доира шаклида ёйилиб, диаметри 7—8 см га, баландлиги 1 см га етгунгача цемент пластинкалар стол четига секин-секин уриб турилади. Ҳосил бўлган кулчалар нам пичоқ билан текисланади ва ҳарорати $20 \pm 5^\circ\text{C}$ бўлган гидравлик қопқоқли идиш (4.11-расм) да бир сутка сақланади.



4.12-расм. Цемент тоши қотиши жараёнида ҳажмининг ўзгариши натижасида пайдо бўладиган дарз нуқсонлари:
 1—27 кун намда сақланган цемент кулча; 2 — киришишдан ҳосил бўлган дарз;
 3 — бузилиши; 4 — радиал дарзлар; 5 — шаклининг ўзгариши.

ЦЕМЕНТНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Цементнинг фаоллиги (активлиги). Цементларнинг мустаҳкамлиги ЎзРСТ бўйича тажриба йўли билан топилади. Тажрибахонада цементнинг механик хоссаларини аниқлаш қуйидаги ишларни ўз ичига олади:

1. Цемент: қум қоришмаси учун сув миқдорини ёки бошқача айтганда сув: цемент нисбатини топиш.

2. Қоришма тайёрлаш. Стандарт ўлчамли таёқча шаклидаги намуналар тайёрлаш.

3. ЎзРСТ шартларига кўра, намунани маълум муддатгача 100 % намликда ёки сувда сақлаш.

4. Цементнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун намуналарни синаш.

5. Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун яримтали намунани синаш.

43-тажриба иши. Цементнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: цемент намуна, таёқча намуналар учун қолип, шибалаш учун шпатель ва таёқча; МИИ-100 асбоби, силкитувчи столча, кесик конус қолип, тебранма машина, қориштириш маши-

Цемент кулчадан иккитаси тунука идиш (4.11-расм, б) нинг юқори токчаси 5 га ва қолган иккитаси эса қайнатиш учун қуйи токчага қўйилади. Токчанинг пасткиси сувга ботган бўлиб, идиш тагидан 2 см юқори, усткиси эса сув сатҳидан 3 см юқорида бўлиши керак. Бунда сув сатҳини бир хилда ушлаб туриш учун банкага резинка шланг 6 ёрдамида сувли идиш 7 туташтирилган. Тунука идишнинг қопқоғи ёпилади ва у газ ёки электр плиткага қўйилади. Цемент кулча 4 соат қайнатилади, кейин шу идишнинг ўзида $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратгача совитилади.

Цемент кулчанинг юзаси лупада кўриб чиқилади. Агар цемент кулчада узун дарзлар ва уларнинг шаклида сезиларли ўзгариш бўлмаса, цемент бўтқасининг ҳажми текис ўзгарган бўлади ва ишлатиш учун яроқли ҳисобланади.

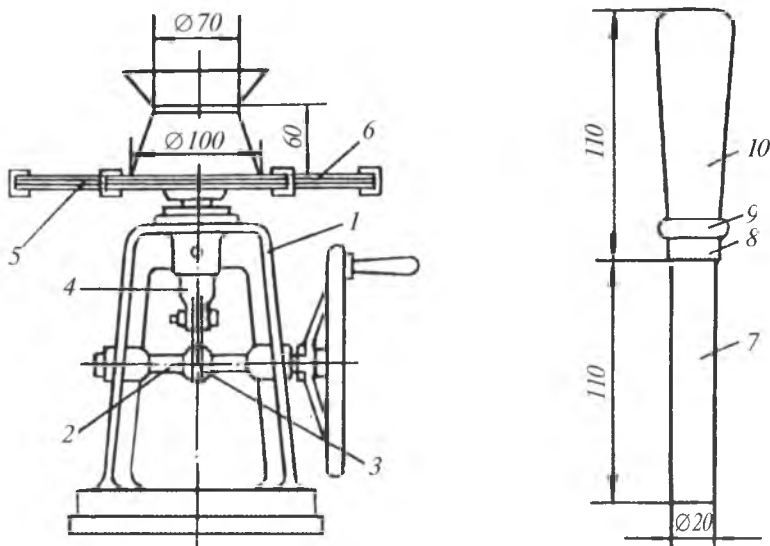
Цемент клинкери таркибида магний оксиди (MgO) 5% дан кўп бўлса, унинг ҳажмининг ўзгариши махсус юқори босимли (20 атм) буғ қозонида синаб кўрилади. Сувда қайнатиб ва буғлаб синалганда ҳажмий ўзгариши бир текис бўлган цемент кулчалари 1/6 ҳажмгача сув солинган юқори босимли буғ қозонига қуйилади. Цемент кулчалари қозондаги сув сатҳидан юқорида туриши керак. Буғ қозонининг қопқоғи герметик қилиб беркитилади ва электр токи билан ундаги сув қайнатилади. Қозондан сув буғи чиқиши билан клапан беркитилади ва босим манометр орқали кузатиб турилади. Қозондаги босим икки соат давомида 20 атм гача кўтарилади ва шу босимда 3 соат ушлаб турилади. Кейин қозонни иситиш асбоби ўчирилади ва ундаги босим 1 соат давомида нормал ҳолга туширилади. Буғ қозонидаги сув совигандан сўнг, унинг қопқоғи очилади, цемент кулчалар олиниб, тезда текширилади (4.12-расм, а ва б). Натижалар 4.13-жадвалга ёзиб борилади.

Цементнинг тури _____

4.13-жадвал

Сув-цемент нисбати	Цемент кулчаларининг номери	Синаш натижалари			Цементнинг сифати
		қайнатилганда	буғланганда	юқори босимли буғ қозонида	

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).



4.14-расм. Қоришманинг ёйилиш диаметрини аниқлашда ишлатиладиган асбоблар:

- a* – титратиш столи; *1* – чўян таянч; *2* – ясси ўқ; *3* – титратувчи қисм;
4 – титратувчи қисмга таянч тик ўқ; *5* – доираларга бўлинган ясси диск;
6 – шиша; *б* – шибалайдиган пулат таёқча; *7* – стержень; *8* – ҳалқа;
9 – дастак; *10* – таёқча дастаги.

ча қиймати 105 мм дан кам бўлса, сув миқдорини бир оз кўпайтириб, қоришманинг қуюқ-суюқлиги яна текшириб кўрилади. Акс ҳолда, сув миқдори камайтирилади.

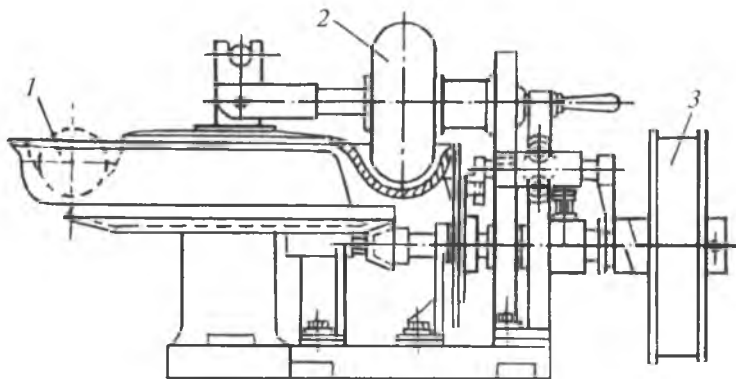
Хуллас, қоришманинг ёйилиш диаметри 105–110 мм бўлиши учун кетган сув миқдори (сув:цемент нисбати) қоришманинг нормал қуюқлиги учун зарур миқдорни ифодалайди. Масалан, 500 г цементдан тайёрланган нормал қоришма учун 220 мл сув кетган бўлса, унинг $S/C=0,44$ бўлади ва бу қиймат цемент қоришманинг нормал қуюқлигини билдиради (4.14-жадвал).

Аниқланган сув:цемент нисбатига кўра қоришма тайёрланиб, ундан томонлари 40x40x160 мм ли намуналар ишланади. Намуна томонларининг ўлчами $\pm 0,02$ мм аниқликда бўлиши керак (4.15-расм).

Намуна тайёрлашдан аввал қолипнинг ички томонларига машина мойи суркалади. Қоришмани қолипга жойлашда қулайлик туғдириш учун унга ўрнатиладиган йўналтирувчига ҳам машина мойи ёки солидол суркалади. Қоришма солишга тайёрланган қолип ва

наси, намликда ва сувда сақлаш учун идишлар, пичоқ, машина мойи, тарози тошлари.

Тажриба тартиби. 500 г цемент ва 1500 г оддий қум тарозида тортилади. Улар туби доира шаклидаги тунока идишда қуруқ ҳолда 1 минут аралаштирилади. Кейин унинг юзаси текисланади ва ўртаси ўйилиб, унга тахминан 200 г (сув:цемент нисбати, яъни С/Ц=0,4) сув қуйилади. Қоришма сувни шимгандан кейин яна 1 минут қориштирилади ва қориштириш машинасига солинади (4.13-расм).

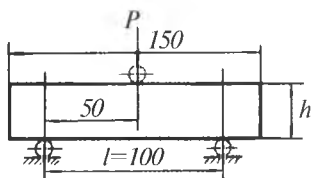


4.13 -расм. Қоришма тайёрлайдиган машина:

1 — қоришма тайёрлайдиган ариқча; 2 — қоришмани эзувчи гилдирак;
3 — редуктор.

Машина ўз ўқи атрофида 20 марта айланиб қоришмани қориштиргандан кейин (бунга 2,5 минут вақт кетади) унинг қуюқ-суяқлиги аниқланади. Бунинг учун титратиш столчаси (4.14-расм, а) ўртасига қўйилган кесик конусли идишга цемент қоришма икки бўлиб солинади. Кесик конус зангламайдиган пўлатдан ишланган бўлиб, унинг қуйи асосининг диаметри 100 мм, юқорисиники 70 мм, баландлиги эса 60 мм га тенг. Идишга солинган қоришма шиббаловчи таёқча билан зичланади. Қоришманинг биринчиси 15 марта, иккинчиси 10 марта зарб билан шиббаланади. Зичлаш вақтида кесик конус столчага босиб турилади.

Шиббалаб зичланган қоришманинг ортиқча қисми ҳўлланган пичоқ билан сидириб текисланади, кейин қолип аста-секин тик ҳолатда кўтарилади. Конус шаклини олган қоришма 30 марта (30 сек. да) титратилади ва натижада у дарз кетиб, секин-аста бузилиб ёйилади. Қоришманинг диаметри штангенциркуль билан икки жойидан ўлчанади. Шунда қоришманинг ёйилиш диаметрининг ўрта-



4.16-расм. Таёқча шаклидаги намуналарни эгилишга синаш.

Бу асбобларни ишлатиш усуллари юқорида ёритилган. Агар тажрибахонада МИИ-100 асбоби бўлмаса, у ҳолда Михаэлис асбобида синалади ва олинган хулосаларни қуйидаги формулага қўйиб, цементнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади:

$$R_{gr} = 3P \cdot L / (2b \cdot h^2), \text{ МПа},$$

бу ерда: P – челакнинг питра билан биргаликдаги оғирлиги, кг; L – таянчлар орасидаги масофа, 40x40x160 мм ли таёқчани синаганда 100 мм бўлиши керак; b – намунанинг эни, 40 мм; h – намунанинг баландлиги, 40 мм; K – Михаэлис асбобидаги ричаг елкалари нисбатига боғлиқ бўлган коэффициент (агар ричаг елкаси 1:50 бўлса, $K=50$, 1:10 бўлса $K=10$ олинади).

Ишлатиладиган Михаэлис асбоби учун $K=50$ бўлса,

$$R_{gr} = 11,7 \cdot P,$$

агар $K=10$ бўлса,

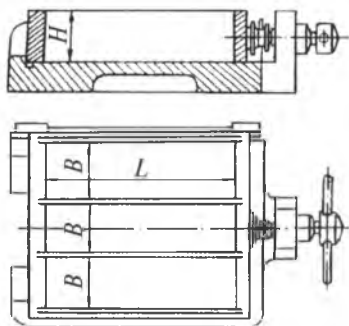
$$R_{gr} = 2,34 \cdot P.$$

Синалган намуналарнинг энг кўп куч таъсир этган иккитаси олинади ва уларнинг ўртача арифметик қиймати аниқланади. Шу қиймат цементнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўлади. Олинган натижалар 4.15- жадвалга ёзиб борилади.

Цементнинг тури _____

4.14-жадвал

№	Цемент, г	Қум, г	Сув, мл	Қоришманинг ёйилиш диаметри, мм	Нормал қуюқликдаги цемент қоришмаси учун сув миқдори, мл	С/Ц нисбати
1.						
2.						
3.						



4.15 -расм. Томонлари
40x40x160 мм ли таёқча
намуналар
тайёрлаш учун қолип.

йўналтирувчи титратгичга маҳкам ўрнатилади. Титратгичларнинг конструкцияси ҳар хил бўлса-да, ammo улар тик йўналиши бўйича амплитудаси 0,35 мм, титраш даври эса 3000 титр/мин бўлиши керак. Титратгич ишга туширилмасдан олдин қолипнинг учала кўзи 1 см қалинликда цемент қоришмаси билан тўлдирилади. Кейин қолип 3 минут титратилади.

Қолипга ўрнатилган йўналтирувчи титратгичдан олинади ва ҳўлланган пичоқ билан намуна сирти қолип қирраси бўйлаб текисланади, сўнг ҳар бир намуна бўёқ билан номерланади. Намуналар қолип билан бирга гидравлик қопқоқли идишга жойланади ва унда 24 соат сақланади.

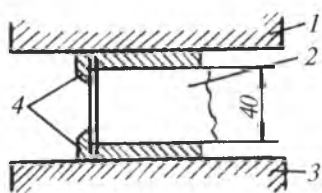
Цемент намуналар қотгандан кейин қолиплан олинади ва секин ётқизилган ҳолда сувли идишга оралари 10–15 мм масофада терилди. Намуналар сувда 27 кун сақланади. Идишдаги сувнинг ҳажми намуналарнинг умумий ҳажмидан 4 марта кўп бўлиши керак.

Бундан ташқари сувнинг ҳарорати хона ҳароратидек бўлиши ва таркибида туз, ишқор ёки кислота бўлмаслиги керак. Намуналарнинг сувда қотиш муддати ўтгандан кейин, улар қуруқ латта билан артилади ва 10 минутдан сўнг синалади.

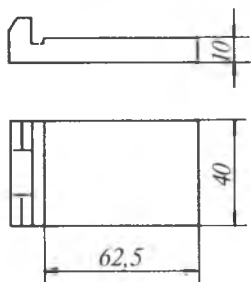
Цементнинг маркасини аниқлаш учун юқоридаги намуналар 28 кун қотгандан кейин эгилишга ва сиқилишга синалади (4.16-расм).

ЦЕМЕНТ ТАЁҚЧА – НАМУНАЛАРИНИНГ ЭГИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Томонлари 40x40x160 мм ли таёқча намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топишда Михаэлис (4.5-расм) ёки ҳозир кўп қўлланилаётган МИИ-100 (4.4-расм) асбоблари ишлатилади.



4.17-расм. Яримталиқ таёқча намунани сиқилишга синаш: 1 – гидравлик зичлагичнинг юқори таянчи; 2 – таёқчани эгилишга синагандан қолган яримталиқ намуна; 3 – зичлагичнинг қуйи таянчи; 4 – пластинкалар.



4.18-расм. Яримталиқ таёқча намунани сиқилишга синашда ишлатиладиган пулат пластинка.

Цементнинг тури _____

4.16-жадвал

Зичлагичдаги поршенлар юзасининг нисбати	Синаш муддатлари, кун	Яримталиқ намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа						Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа
		1	2	3	4	5	6	
Маркаси								

Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси олти 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.

Намуналарни сиқилишга ва эгилишга синашдан олинган натижалар асосида цементнинг маркаси аниқланади ва 4.16-жадвалга ёзилади. Портландцементларни ЎзРСТ шартларига кўра синаб, аниқланган натижалар (маркалар)ни 4.17-жадвалда келтирилган қийматларга таққослаш мумкин.

Синаш муддатлари, кун	Намуналарнинг эгилишга муштақкамлик чегараси, МПа			Ўргача арифметик қиймат, МПа
	1	2	3	
3				
7				
28				
Маркаси				

44-тажриба иши. Цементнинг сиқилишдаги муштақкамлик чегарасини аниқлаш

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

Тажриба тартиби. Цемент-қумли қоришмадан ишланган 40x40x160 мм ли учта намунани эгилишга синагандан кейин олти-та яримталик намуна олинади ва уларнинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида синаб, цементнинг сиқилишдаги муштақкамлик чегараси аниқланади.

Бунинг учун гидравлик зичлагичнинг қуйи (4.16-расм) 3 ва юқори 1 таглиги (плита) орасига ўрнатилган пўлат пластинка 4 устига намуна 2 қўйилади ва 4.16-расмда кўрсатилганидек сиқилишга синалади.

Пўлат пластинка (4.17-расм) нинг бир томонининг рахи чиққан бўлади. Намуна ўрнатилганда унинг текис қирраси пластинканинг рахига тегиб туриши, ҳамда намунага тушадиган куч қоришманинг қолипга жойланиш қатламига параллель бўлиши лозим.

Намунага бериладиган кучнинг тушиш тезлиги секундига 20 МПа дан ошмаслиги керак. Кучнинг ортиши натижасида намуна бузилади ва шу вақтдаги манометр кўрсатган босим жадвалга ёзилади.

Намунани бузувчи кучнинг қиймати манометрдаги кўрсаткични гидравлик зичлагич ва насос поршенлари юзаларининг нисбати-га бўлиб аниқланади.

Сиқилишдаги муштақкамлик чегараси бузувчи кучни пластинка юзасига бўлиб аниқланади ($S=25 \text{ см}^2$).

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

V БОБ

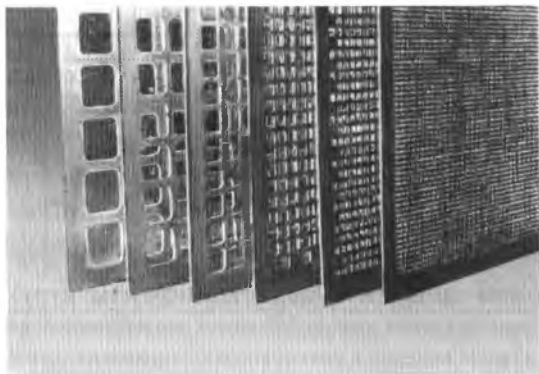
БЕТОН ВА ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИ УЧУН ТЎЛДИРҒИЧЛАР

Тўлдирғичлар бетон ва қоришмаларнинг асосий қисмини (80–85%) ташкил этади, улар цемент сарфини камайтиради. Бетон таркибидаги тўлдирғичлар миқдори тўғри ҳисобланганда унинг мустаҳкамлиги, зарарли муҳит таъсирига чидамлилиги ортади. Тўлдирғичлар майда-йирикликка кўра 3 гуруҳга: йирик (шағал ва чақилган тош), майда (қум) ва маъдан уни тўлдирғичларига бўлинади.

Тўлдирғичларнинг хоссалари ЎзРСТ талабини қаноатлантириши керак.

Тўлдирғичлар (қум ва шағал ёки чақилган тош) тажрибахонада майда-йирикка ажратилади. Бунинг учун катакларининг диаметри 0,14; 0,315; 0,63; 1,25; 2,5 ва 5,0 мм ли элакдан қум, катакларининг диаметри 5; 10; 20; 40 ва 70 мм ли ғалвирдан (5.1-расм) эса, шағал ёки чақилган тош ўтказилиб ҳамда катаклари 0,15 мм дан кичик бўлган элакдан эса жуда майда маъдан уни ўтказмаган гуруҳларга ажратилади.

Бетон ёки қоришманинг мустаҳкамлиги ишлатиладиган тўлдирғич донасининг шаклига боғлиқ: юзаси текис шаклдаги донали тўлдирғич (шағал ёки дарё қуми) дан тайёрланган бетоннинг мустаҳкамлик юзаси ғадир-будур тўлдирғичли (чақилган тош, қум) бетоннинг мустаҳкамлигидан 10–12% кам бўлади.



5.1-расм. Йирик тўлдирғични майда-йириклигини аниқлашда ишлатиладиган ғалвирлар тўплами.

05 кортлан

4.17-жадвал

Цемент маркаси билан унинг мустаҳкамлик чегараси
орасидаги боғланиш

Сиқилишдаги мустаҳкамлик	Цемент маркалари			
	300	400	500	600
28 кундан кейин эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа дан кўп	45	55	60	65
28 кундан кейин сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа дан кўп	300	400	500	600

1-мисол. Цемент бЎтқасида сув миқдори 29%; бу сувнинг цемент огирлигига нисбатан кимёвий бириккан қисми 21% ни ташкил этади. Портландцементнинг зичлиги 3,0 г/см³ га тенг.

Портландцемент бЎтқасининг қотгандан кейинги говаклигини топинг.

Ечиш. Портландцемент бЎтқасини тайёрлаш учун 1 қисм цемент ва 0,29 қисм сув олинган. Цемент бЎтқасининг абсолют ҳажми қуйидагича 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 говаклиги 0,12 ёки 12% га тенг экан.

1-мисол. Цемент қоришмасидан тайёрланган намуна (томонлари 4x4x16 см ли таёқча) эгилишга ва сиқилишга синалди. Учта намунани синаганда эгилишга мустаҳкамлиги 4,98; 5,2; 5,6 МПа га, сиқилишга синалганда эса бузувчи куч 8000, 7880, 8800, 8400, 7600 ва 7800 кг га тенг чиқди дейлик. Портландцементнинг маркасини аниқланг.

Ечиш. Масалага кўра, эгилиш мустаҳкамлиги 4,08; 5,0 ва 4,6 МПа га тенг экан. ЎзРСТ га кўра, иккита катта кўсаткичдан ўртача арифметик қиймат олинади, яъни 48,0 МПа бўлади. Сиқилишга синалганда олинган кўрсаткичларнинг тўртта катта қийматидан ўртача арифметик қиймати $P=8270$ кг топилади. Куч тушаётган юза 25 см² га тенг.

$$R_{\text{снк}} = P/S = 8270/25 = 33,08 \text{ МПа.}$$

Синалган цемент натижаларини 30-жадвалдаги қийматларга таққослаб, унинг маркасини аниқлаймиз, яъни маркаси 300 бўлади.

ишлатиладиган бетонлар учун ўртача зичлиги 1550 кг/м³ дан кам бўлган қумларни ҳам ишлатиш мумкин.

Асбоб-ускуналар: табиий нам қумдан намуна, техник тарози, тарози тошлари, 10 ва 3 литрли идиш, қуритиш шкафи, стандарт элаклар комплекти, куракча, пичоқ.

Тажриба тартиби. Табиий нам қумни куракча билан 10 литрли қуруқ идишга солинади. Идиш қумга тўлгандан кейин пичоқ билан идиш қирраси бўйлаб ортиқчаси сидириб ташланади. Кейин техник тарозида қум идиши билан 1 граммгача аниқликда тортилади. Бу иш уч марта такрорланади ва ҳар бири учун қумнинг ўртача зичлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\gamma_x^T = (m - m_1) / V,$$

бунда: m – қумнинг идиш билан биргаликдаги оғирлиги, г;

m_1 – идишнинг оғирлиги, г;

V – идишнинг ҳажми, см³.

Тўкилган қумнинг ўртача зичлиги сифатида уч марта синаб аниқланган қумнинг ўртача зичлигини ўртача арифметик қиймати олинади.

Қуруқ ҳолатдаги тўкилган қумнинг ўртача зичлигини топиш усули ҳам бундан фарқ қилмайди.

Фақатгина синашни бошлашдан аввал қум қуритиш шкафида турғун оғирликкача қуритилади ва синаш учун 10 литрли идиш ўрнига 1 литрли идиш ишлатилади. Олинган натижалар 5.2-жадвалга ёзиб борилади. Қумнинг зичлиги 3- ва 4-ишлардагидек тажриба йўли билан топилади.

Қумнинг хили _____

5.2-жадвал

№	Оғирлиги, г			Идишнинг ҳажми, см ³	Тўкилган қумнинг ўртача зичлиги, г/см ³	
	Идишнинг оғирлиги	Қумли идишнинг оғирлиги	Қумнинг оғирлиги		Ҳар гал синаганда	Ўртача арифметик қиймат
1.						
2.						
3.						

Хулоса: ЎЗРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

А. Майда тўлдиригич — қум

Бетон тайёрлашда Марказий Осиёда, асосан, дарё, тоғ ва хусусий ҳолда бархан қумлари ишлатилади. Бетон учун ишлатиладиган қумнинг таркиби тоза бўлиши керак. Қум таркибида кўп учрайдиган зарарли аралашмалар (гипс, слюда, пирит, чанг ва лой заррачалари, органик моддалар) бетоннинг сифатини пасайтиради.

Қумдаги слюда миқдори 0,5% дан ошмаслиги керак. Сульфатли бирикмалардан — пирит (FeS_2) билан гипс қумда 1% дан ошмаслиги лозим. Улар цемент тошини емиради, яъни бетон чидамлилиги камаяди. Гил заррачалари билан чанглар қум донасининг сиртини қоплаб цемент тоши билан ўзаро бирикишига тўсқинлик қилади, ниҳоят бетоннинг мустаҳкамлигини камайтиради. Табиий қумлардаги гил ва чанглар 3% дан, майдалаб туйилган қумларда эса 5% дан ошмаслиги лозим.

Техник шартлар. Табиий қумdonалари йириклигига кўра: йирик, ўртача, майда ва жуда майда турларга бўлинади. Қум йириклигига қараб таснифланади ва уларга бўлган техник шартлар 5.1-жадвалда келтирилган.

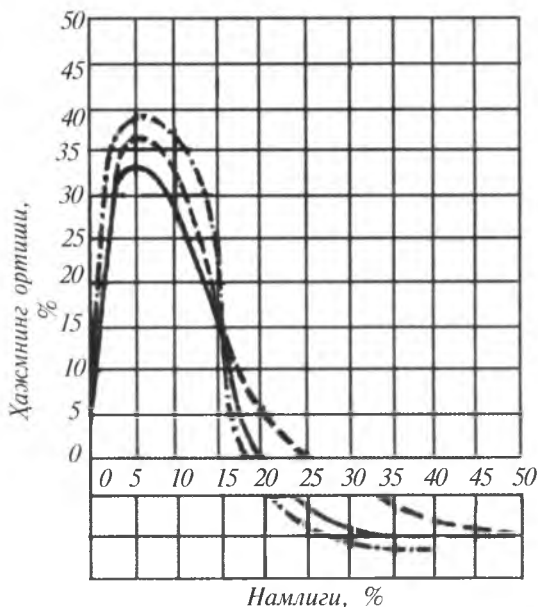
5.1-жадвал

Қумнинг турлари	Йириклик модули, МПа	Қўзининг диаметри 0,63 мм ли элакда қолган қолдиқ, %	Солиштирма юзаси, см ² /г	Қўзининг диаметри 0,14 мм ли элакдан ўтган қисми, %
Йирик	2,5 дан катта	50 дан кўп	—	—
Ўртача	2,5–2,0 гача	35–50 гача	—	1 дан 10 гача
Майда	2,0–1,5 гача	10–35 гача	100–200	15 дан 20 гача
Жуда майда	1,5 дан 1 гача	10 дан кам	201–300	—

Солиштирма юзаси 300 см²/г дан катта бўлган қум бетон ва қоришма учун ишлатилмайди. Йириклиги 10 мм ли қум 5% дан ошмаслиги керак.

45-тажриба иши. Тўкилган қумнинг ўртача зичлигини аниқлаш

Тўкилган қумнинг ўртача зичлиги амалда табиий нам қуруқ ҳолатда аниқланади. Ўртача зичлиги катта бўлган қум чидамли ва мустаҳкам бўлади. Марказий Осиёда қурғоқчилик шароитларида



5.2-рasm. Кумнинг намлигига кўра ҳажмининг ўзгариши.

48-тажриба иши. Кумга аралашган тупроқ ва чанг миқдорини аниқлаш

Тупроқ ва чанг кум доналарининг сиртини қоплаб, цементнинг бирикишига тўсқинлик қилади, бу эса бетон ёки қоришма мустаҳкамлигини камайтиради. ЎзРСТ шартларига кўра, тупроқ ва чанг кум таркибида 3% дан ошмаслиги керак. Агар қоришма гишт теришда ишлатилса, кумдаги тупроқ ва чанг миқдори 10% гача, сувоқчилик учун ишлатилса, 15% гача бўлиши мумкин.

Асбоб-ускуналар: кум намуна, кўзининг диаметри 5 мм ли элак, техник тарози, тарози тошлари, сопол ёки сирланган идиш, сифон, лойқа сувни тўкиш учун идиш, секунд стрелкали соат, қуритиш шкафи.

Тажриба тартиби. Синаш учун олинган кумни диаметри 5 мм ли элакдан ўтказиб, қуритиш шкафида 100–110°С да турғун оғирликкача қуритилади ва ундан 1000 г тортиб олиниб, баландлиги 400 мм, диаметри 300 мм ли сопол ёки сирланган идишга солинади ва унинг устидан сув қуйилади (сув қуйганда унинг сатҳи кум юзасидан 200–250 мм юқорида бўлиши керак). Идишдаги кум сув

46-тажриба иши. Қумнинг бўшлиқлигини ҳисоблаш

Синалаётган қумнинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги билан зичлиги аниқлангандан кейин қуйидаги формуладан унинг бўшлиқлиги 0,1% аниқликда ҳисобланади:

$$V = (1 - \rho_m / (\rho \cdot 1000)) \cdot 100\%,$$

бунда: ρ – қумнинг зичлиги, г/см^3 ; ρ_m – қумнинг ўртача зичлиги, г/см^3 .

Қумнинг бўшлиқлигини билиш бетон ёки қоришма таркибини ҳисоблашда катта аҳамиятга эга. Бетон қоришмасини тайёрлашда йирик тўлдиргичдаги бўшлиқ ҳажмини қум эгалласа, қумдаги бўшлиқни эса, одатда, цемент эгаллайди. Демак, қумнинг бўшлиқлигини билсак, бетон ёки қоришма учун қанча цемент кетишини билиш қийин бўлмайди. Бўшлиқлиги 40% дан кам бўлган қум бетон учун яроқли деб ҳисобланади.

47-тажриба иши. Қумнинг намлигини аниқлаш

Оғирлиги 1 кг табиий қумни қуритиш шкафида ($100-110^\circ\text{C}$ да) турғун оғирликкача қуритиб ва уни тарозида тортиб, олинган натижаларни қуйидаги формулага қўйилади ва қумнинг намлиги (W , %да) аниқланади:

$$W = (m_1 - m) / m \cdot 100\%,$$

бунда: m_1 – табиий нам қумнинг оғирлиги, г.

m – турғун оғирликкача қуритилган қумнинг оғирлиги, г.

Тажрибахонада ашёлар намлигини аниқлаш усули 6-тажриба ишида тўла ёритилган. Қумнинг намлиги ортса, унинг ҳажми ўзгаради.

Қумнинг намлиги 5–7% бўлганда, унинг ҳажми максимум қийматга эга бўлади. Намликнинг бундан кейинги ошиши, унинг ҳажмини камайтиради (5.2-расм).

Қумни қабул қилишда, бетон ёки қоришма тайёрлашда унинг намлигига кўра ҳажмининг ўзгариши эътиборга олинishi керак.

Қумнинг намлигини тезкор усул билан ВП-2 асбобидан фойдаланиб аниқлаш мумкин.

дан, гипс эса 1% дан ошмаслиги керак. Қумдаги органик аралашмалар миқдори калориметрик усулда аниқланади. Кўпгина органик моддаларга ўювчи натрий эритмаси қўшилса, уларнинг ранги сариқ ёки жигаррангга айланади. Калориметрик усул қум таркибидаги органик моддаларга ишқор таъсир этириб, унинг рангининг ўзгаришига асосланган. Қумга солинган ўювчи натрий эритмаси рангининг ўзгариши эталонга таққослаб аниқланади. Эталон сифатида 1% ли ўювчи натрий билан 0,05% танин аралашмасининг ранги олинади (5.3-расм).

Агар синалаётган қумга қуйилган ўювчи натрий ранги эталон рангидан кўп фарқ қилмаса, қум бетон ёки қоричма учун яроқли, агарда эритма тўқ жигаррангга айланса, қумда органик аралашмалар кўп бўлади, бу қум ишлатиш учун яроқсиз деб топилади. Кейинги ҳолда, қум махсус ювиш машинасида ювилади, кейин қайтадан текшириб ишлатишга рухсат этилади.

Асбоб-ускуналар: қум, техник тарози, тарози тошлари, ҳажми 250 мл ли иккита мензурка, ўлчамли цилиндр, ўювчи натрий, тоза этил спирти, танин, пипетка, шиша бутилкалар, сувли иситгич, қаттиқ силлиқ қоғоз, герметик ёпиладиган бюкс (қора шишадан).

Тажриба тартиби. Калориметрик усул бўйича тайёрланадиган стандарт эритмалар янгилигида ишлатилиши керак. Шу сабабли синашни бошлашдан олдин иккита: танин ва ўювчи натрий эритмаси тайёрланади. Бунинг учун бюксга 2 г танин ва 98 г 1% ли тоза этил спирти солинади ва тўла эригунга қадар қопқоғини ёпиб яхшилаб аралаштирилади.

Иккинчи эритмани тайёрлаш учун 3% ли натрий эритмасига 3 г натрий ишқорини (NaOH) 97 мл соф тоза сувда эритиб солинади. Ишлатишдан 24 соат олдин танин эритмасидан 2,5 мл ва натрий эритмасидан 97,5 мл ни аралаштириб, обдан чайқаб, эталон эритма тайёрланади.

Қумни калориметрик усулда синаш учун 250 мл ли мензуркага унинг 130 мл ли чизигигача қум солинади, устидан 200 мл ли чизигигача ўювчи натрий қуйилади. Кейин мензурка огзини қўлнинг кафти билан беркитиб, 2–3 марта яхшилаб аралаштирилади ва 24 соат тиндириб қўйилади, 24 соатдан кейин тиндирилган суюқликнинг ранги эталон рангига таққосланади. Мензуркалар орқасига оқ қоғоз қўйилса, ранглардаги фарқ (эталон билан қумли мензурка) аниқроқ билинади (5.3-расм).

Агар қум устидаги эритманинг ранги эталон рангидан кам фарқ қилса, қумли мензурка 60–70°С даги сув буғида 2–3 соат иситила-

билан тез аралаштирилади ва 2 минут тиндирилгандан кейин лойқа сув жуда эҳтиётлик билан тўкилади. Шу тартибда бу иш идишдаги сув лойқаланишдан тўхтагунча давом эттирилади. Лойқа сувни тўкишда сифон найчаси ишлатилса, тажриба натижалари янада аниқ бўлади.

Бунда сифон найчанинг сувга туширилган бир учи, қум юзасидан 30 мм баландда туриши керак.

Ювилган қумнинг тозалигига қаноат ҳосил қилингандан кейин, уни таги ясси идишга солинади ва қуритиш шкафида 100–110°C да яна турғун оғирликкача қуритилиб, тарозидида 0,1% аниқликда тортилади.

Қумнинг ювилгунгача бўлган қуруқ ҳолатдаги оғирлиги ($m = 1000$ г) билан ювилгандан сўнг турғун оғирликкача қуритилган ҳолатдаги оғирлиги (m_1) ўртасидаги фарқ қум таркибидаги тупроқ ва чанг миқдорини билдиради. Ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$x = ((m - m_1) / m) 100\%.$$

Олинган натижалар 5.3-жадвалга ёзиб борилади.

Қумнинг хили _____

5.3-жадвал

№	Ювилгунгача оғирлиги, г			Ювилгандан кейинги оғирлиги, г			Ювилган лойқанинг оғирлиги	
	қумли идишники	идишники	қумники	қумли идишники	идишники	қумники	г	%
1.								
2.								
3.								

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

49-тажриба иши. Қумдаги органик аралашмаларни аниқлаш

Қумдаги органик аралашмалар бетон ёки қоришма мустаҳкамлигини камайтиради ва ҳатто, цемент тошини аста-секин бузади. Булардан ташқари, қум таркибида гипс, слюда каби минералларнинг бўлиши бетон учун зарарлидир. Қумда слюда миқдори 0,5%

ланган чегаранинг юқорисидан ўтса, қум майда, паст томонидан ўтса, қум йирик бўлади. Оддий бетон тайёрлашда қумнинг йириклик модули 2–3, яхшиси 2,5 чегарасида бўлиши керак.



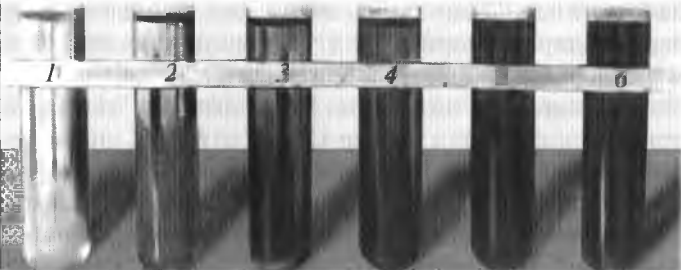
5.4-расм. Қумни бетон ёки қоришма учун яроқли эканлигини унинг майда-йирикликка қараб аниқлаш графиги.

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 оғирликда намуна олинади ва қуритиш шкафида 100–110°С да тургун оғирликка қадар қуритилади, кейин қум 10 мм ли, сўнг 5 мм 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 олинади ва тартиб билан устма-уст қўйилган элаклардан ўтказилади (5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,14 мм; бунда катагининг диаметри 5 мм ли элак энг устида, 0,14 мм лиси энг тагида бўлиши керак).

Ҳар қайси элакда қолган қолдиқ тарозидида тортилади ва қумнинг синаш учун олинган оғирлигига нисбатан % ҳисобида алоҳида-алоҳида аниқланади. Катакнинг диаметри 5 мм ли элакда қолган қолдиқ қумнинг 10% идан ошмаслиги ёки элакдан бутунлай ўтиши керак.

Ранглар тартиби										
Ранглар кўрсаткичи										
Ранги	Рангсиз	Оч сариқ	Тўқ сариқ	Оч жигарранг	Тўқ жигарранг	Қора				
Яроқлилиги	Яши	Яши	Яроқли	Яроқли эканини текшириш керак						
Мустақам-лигининг камайиши, %	—	—	10–20	25–50	50–100					

5.3-расм. Органик аралашмали тўлдирғичларни қоришма ва бетон учун яроқлилигини аниқловчи таққословчи эталон.

ди ва қайтадан эталон ранги билан таққосланади. Ниҳоят, ранглар орасидаги фарқ синалаётган қум сифатини ифодалайди ва тажриба дафтарига ёзиб қўйилади.

50-тажриба иши. Қумнинг майда-йириклигини аниқлаш

Сифатли бетон ва қоришма тайёрлашда тўлдирғичларнинг майда-йириклиги катта аҳамиятга эга. Ҳар хил йирикликдаги қумда (0,15 мм дан 5,0 мм гача) бўшлиқ кам бўлади. Бу ҳолда бетон ёки қоришма учун цемент сарфи камаяди. Агар қум жуда майда бўлса (масалан, бархан қуми), унинг бўшлиғи кўп бўлади, демак цемент кўп сарфланади, бетон зичлиги эса камаяди ва ҳ.к.

Майда тўлдирғичларнинг бетонга яроқли эканлигини уларнинг майда-йириклигини кўрсатувчи график орқали ҳам аниқлаш мумкин. Қум ҳар томонлама сифатли бўлса, элаш натижалари графикда штрихланган чегара ичида бўлади. Агар элаш эгри чизиги штрих-

Б. Йирик тўлдирғичлар

Йирик тўлдирғичларга шағал, тошқол, чақилган тош ва шунга ўхшаш ашёлар киради.

Юпқа япалоқ ва игнасимон чўзинчоқ шаклдаги шағал бетон мустаҳкамлигини камайтиради. Шунинг учун бундай яроқсиз шағал доналари бетон таркибида 15% дан (оғирлик ҳисобида) ошмаслиги керак.

Тоғ жинсларини майдалаб бетон учун сифатли йирик тўлдирғич – чақилган тош (шебень) олинади. Чақилган тош қиррали, умуман куб шаклига ўхшаш доналардан ташкил топган. Бу эса цемент хамирининг чақилган тош билан мустаҳкам ёпишишига имкон беради. Шу сабабли маркаси 400 дан ортиқ бўлган мустаҳкам, зич бетон тайёрлашда асосан чақилган тош ишлатилади. Маркаси 150–300 бўлган ва ундан кам маркали бетонлар учун чақилган тош ўрнига шағал ишлатилса бўлади.

Бетон ва қоришмалар турли шароитларда ишлатилади; шунга кўра ишлатиладиган йирик тўлдирғичлар шу муҳитга чидамли бўлиши керак. Шағал ва чақилган тош учун техник шартлар, яъни уларнинг майда-йириклиги, механик хоссалари, сув шимувчанлиги, музлашга чидамлилиги, ундаги зарарли аралашмалар миқдори ва ҳ.к.лар ЎзРСТ да ёритилган.

Йирик тўлдирғични тажрибахонада синашда унинг қуйидаги хоссалари аниқланади: ўртача зичлиги, бўшлиқлиги, намлиги, сув шимувчанлиги, майда-йириклиги (гранулометрияси), чанг ва тупроқ миқдори, япалоқ ва игнасимон доналар миқдори, ишқаланишга ва зарбга мустаҳкамлиги, органик аралашмалар миқдори ва музлашга чидамлилиги.

Бетон мустаҳкамлигини қониқтира оладиган маркадаги йирик тўлдирғични танлашда қуйидаги 5.5-жадвалдан фойдаланиш мумкин.

5.5-жадвал

Бетон маркаси	Тўлдирғични цилиндрда синаганда унинг майдаланиш даражаси, маркаси	Тўлдирғични синагандан кейин оғирлигининг камайиши, %	
		шағал	чақилган тош
400 ва ундан юқори 300 ва ундан кам	«Майд 8», «Майд 12», «Майд 18»	8 гача 9 дан 12 гача 13 дан 16 гача	10 гача 11 дан 14 гача 15 дан 18 гача

Кумнинг майда-йириклигини 5.4-расмдан аниқлаш учун ҳар қайси элакда қолган қолдиқни қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$a_{2,5} = (m_1 / m) \cdot 100\%,$$

бунда: $a_{2,5}$ – элак катаги диаметри 2,5 мм ли элакда қолган қолдиқ, %;

m_1 – шу элакда қолган қолдиқнинг оғирлиги, г;

m – синалаётган кумнинг оғирлиги, г.

Элакда қолган жами қолдиқни ҳисоблаганда қуйидаги формулалардан фойдаланиш мумкин:

$$A_{2,5} = a_{2,5}; A_{1,25} = a_{2,5} + a_{1,25};$$

$$A_{0,63} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63}; A_{0,315} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315};$$

$$A_{0,14} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315} + a_{0,14};$$

$$A_{2,5}, A_{1,25}, A_{0,63}, A_{0,315} \text{ ва } A_{0,14} - \text{ жами қолдиқ, \%}.$$

$a_{2,5}, a_{1,25}, a_{0,63}, a_{0,315}$ ва $a_{0,14}$ ҳар қайси элакда қолган қолдиқ, %.

Кумнинг майда-йириклигини шартли сон билан ифодалаш учун йириклик модули ($M_{\text{й}}$) махсус кўрсаткичи киритилган. Йириклик модули жами қолдиқлар йиғиндисини 100 га бўлиб аниқланади, яъни:

$$M_{\text{й}} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100.$$

Элаш усули билан аниқланган натижалар, қуйидаги 5.4-жадвалга ёзилади ва 6.4-расмдаги графикка аниқланган миқдорлар қўйилиб, кумнинг майда-йириклигини ифодаловчи эгри чизиқ чизилади.

Кумнинг хили _____

5.4-жадвал

Элаклар катагининг диаметри, мм	Ҳар қайси элакдаги қолдиқ оғирлиги, г	Ҳар қайси элакдаги қолдиқ, %	Ҳар қайси элакдаги жами қолдиқ, %	Йирик модули, М _й	Эслатма
1.					
2.					
3.					
Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).					

Асбоб-ускуналар: тўкилган йирик тўлдирғичдан намуна, ювиш учун идиш, қуритиш шкафи, техник тарози тошлари билан, ёғоч таёқча.

Тажриба тартиби. Шағал ёки чақилган тош таркибидаги тупроқ, лой ва чанг миқдори ювиш усули билан аниқланади.

Йириклиги 40 мм гача бўлган тўлдирғичдан 5 кг, йириклиги 40 мм дан катта бўлган тўлдирғичдан эса 10 кг олиб, улар қуритиш шкафида обдан турғун оғирликкача қуритилади, кейин уларни иккита идишга солиб устидан сув қуйилади (сув сатҳи идишдаги шағални 20 см га кўмиб туриши керак). Сўнгра ёғоч таёқча билан яхшилаб аралаштирилади ва 2 минут тинитиб, сифон ёрдамида лойқа сув бошқа идишга қуйилади. Сувга ботирилган сифоннинг учи идишдаги шағал сатҳидан 3 см баландда туриши лозим. Шу тартибда иккита идишдаги шағал ёки чақилган тошни ювиш сув тиниқ бўлгунга қадар қайтарилаверади. Ювиб тозаланган шағал қуритиш шкафида турғун оғирликкача қуритилади ва яна тортилади. Тўлдирғичдаги тупроқ, лой ва чанг миқдори 48-тажриба ишидаги формуладан топилади, олинган натижалар эса жадвалга (5.3-жадвалдаги каби) ёзиб борилади. Шағал ёки чақилган тошнинг намлигини аниқлашда ҳамда унинг тўкилган ҳолатдаги ўртача зичлигини аниқлашда юқорида келтирилган усуллардан фойдаланиш мумкин. Фарқи, синаш учун олинадиган битта намунанинг оғирлиги намликни топишда 3 кг бўлса, ўртача зичлигини топишда ишлатиладиган идиш ҳажми 10 л (йириклиги 70 мм гача бўлган шағал учун) ва 20 л (йириклиги 150 мм гача) бўлади.

53-тажриба иши. Йирик тўлдирғичларнинг оралиқ бўшлигини аниқлаш

Сочилувчан ашё доналарининг тўкилган ўртача зичлигини йирик тўлдирғич донасининг зичлигига бўлган нисбати ашёнинг оралиқ бўшлиғи деб аталади.

ЎЗРСТ шартларига кўра шағалнинг оралиқ бўшлиғи 45% дан ошмаслиги керак; агар шағалда йирик доналар миқдори жуда кўп бўлса, унда бўшлиқлар ҳажми ортиб кетади; бўшлиқ кўрсаткичини камайтириш учун майда-йириклиги ҳар хил бўлган шағални маълум миқдорда бир-бири билан аралаштириш керак.

Агар шағал ёки чақилган тошнинг тўкма ўртача зичлиги ва зичлиги маълум бўлса, унинг бўшлиғи қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

Йирик тўлдиргич таркибидаги чанг, лой ва тупроқ заррачалари 5.6- жадвалда келтирилган миқдордан ошмаслиги керак.

5.6-жадвал

Йирик тўлдиргичнинг хили	Ювиб аниқланадиган зарарли аралаш-малар миқдори, оғирлигига кўра, % да	
	маркаси 300 дан кичик бўлган бетон учун	маркаси 300 дан юқори бўлган бетон учун
Чақилган тош, отилиб чиққан ва метаморф тоғ жинслари		
Карбонат тоғ жинслари	2	1
Шағал ва чақилган тош	3	2
Тажрибахонада аниқланган натижа	1	1

51-тажриба иши. Органик аралашмалар миқдорини аниқлаш

Йирик тўлдиргичлар таркибидаги органик аралашмалар миқдори калориметрик усул билан аниқланади. Бу усул қумни синашда бажарилган ишдан кам фарқ қилади.

Синаш учун йириклиги 20 мм ли шағал ёки чақилган тошдан 1000 г тортилади ва ҳавойи қуруқ ҳолатгача қуритилади. Ҳажми 250 мл ли мензурканинг 130 мл кўрсаткичигача йирик тўлдиргич солинади ва устидан 3% ли ўювчи натрий эритмаси 200 мл гача қуйилади. Эталон эритмани тайёрлаш ва 24 соатдан кейин эритма рангининг ўзгаришини эталон билан солиштириб кўриш, ниҳоят олинган натижаларни жадвалга ёзиш каби ишлар бажарилади.

52-тажриба иши. Йирик тўлдиргичлардаги тупроқ, лой ва чанг миқдорини аниқлаш

Тўлдиргичларда тупроқ, лой ва чанг эркин ҳолатда учрайди, шунингдек, доналар сиртини қоплаган бўлади. Бинобарин, бундай тўлдиргичдан бетон ишланса, цемент бўтқаси тўлдиргич доналари билан мустаҳкам ёпишмайди; бу эса бетон мустаҳкамлигини камайтиради. ЎЗРСТ га кўра, йирик тўлдиргичдаги зарарли (тупроқ, лой ва чанг) аралашмалар миқдорининг бетон учун яроқли эканлигини 5.6-жадвалдан билса бўлади.

бунда m_1 — япалоқ ва игнасимон тош доналарининг оғирлиги, г;
 m_2 — қолган тош доналарининг оғирлиги, г.
 Ҳисоблаб ва тортиб аниқланган қийматлар 5.8-жадвалга ёзилади.

Тўлдирғичнинг хили _____

5.8-жадвал

№	Оғирлик, г		Тўлдирғич таркибидаги япалоқ ва игнасимон тош доналарининг миқдори, %	Эслатма
	япалоқ ва игнасимон тош доналари	қолган тош доналари		
1.				
2.				
3.				
Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи учирилсин).				

55-тажриба иши. Тўлдирғичларнинг майда-йириклигини аниқлаш

Йирик тўлдирғичнинг майда-йириклиги бетон конструкциянинг ўлчамларига қараб танланади. Тўлдирғичдаги энг йирик (70 мм ли) дона, ишлатиладиган бетон конструкциянинг энг кичик кесими қалинлигидан тўрт марта кичик бўлиши керак. Иншоот поллари яхлит бетон конструкцияларидан ишланса, тўлдирғич донасининг йириклиги пол қалинлигининг ярмисигача бўлиши мумкин. Ишлатиладиган конструкцияга мос қилиб тайёрланган йирик тўлдирғичнинг майда-йириклиги тажрибахонада кўзининг диаметри 10, 20, 40 ва 70 мм ли элаклардан ўтказилиб синалади. Синаладиган тўлдирғичнинг йириклигига қараб, ўртача намуна оғирлиги 5 кг (йириклиги 10 мм гача бўлса), 10 кг (20 мм гача), 20 кг (40 мм гача), 30 кг (70 мм гача бўлса) ва 50 кг (70 мм дан катта бўлса) қилиб тортилади. Намуналар 100–110°C да турғун оғирликка қадар қуритилади ва 5 кг дан қилиб бўлақларга ажратилади.

Асбоб-ускуналар: кўзининг диаметри, 2,5, 5, 10, 20, 40 ва 70 мм ли ғалвирлар, тарози тошлари, қуритиш шкафи, тортиш учун идиш, оқ қоғоз.

Тажриба тартиби. ЎзРСТ талабларига кўра шағал (ёки чақилган тош) 4 гуруҳга бўлинади: биринчи 2,5 мм дан 10 мм гача, иккинчи 10 мм дан 20–25 мм гача, учинчи 20 мм дан 40 мм гача ва тўртинчи 40 мм дан 70 мм гача.

$$V_{бўш} = \left(1 - \frac{\rho_T}{\rho \cdot 1000} \right) \cdot 100\%$$

бунда ρ_T – шағал ёки чақилган тошнинг тўкма ўртача зичлиги, г/см³; ρ – ҳақиқий зичлиги, г/см³.

Ҳисоблашдан чиққан натижалар 5.7-жадвалга ёзилади.

Тўлдирғичнинг хили _____

5.7-жадвал

№	Йирик тўлдирғичнинг зичлиги, г/см ³		Бўшлиқ, %	Эслатма
	тўкма ўртача зичлиги	зичлик		
1.				
2.				
3.				
Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).				

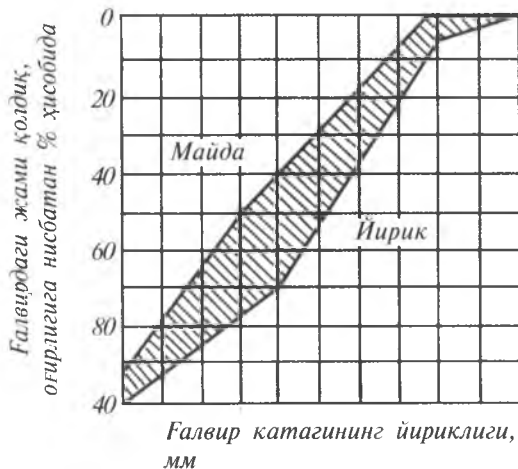
54-тажриба иши. Япалоқ ва игнасимон тошлар миқдорини аниқлаш

Тўлдирғичда япалоқ ва игнасимон тошларнинг бўлиши бетон мустаҳкамлигини камайтиради, чунки бундай тош доналари бетон қоришмада йирик тўлдирғичнинг бир меъёрда зич жойлашишига имкон бермайди. Бундан ташқари, бундай тошлар атрофида цемент бўтқаси бориб етмайдиган бўшлиқлар ҳосил бўлади. Шунинг учун япалоқ ва игнасимон тош доналари тўлдирғич таркибида 15% дан ошмаслиги керак. Япалоқ ва игнасимон тошнинг узунлиги, қалинлиги ёки эни оддий тошникига нисбатан уч марта ортиқ.

Бундай тош доналари миқдорини аниқлаш учун келтирилган намуналар майда-йириклигига қараб турли миқдорда олинади.

Масалан, йириклиги 5–10 мм ли тошдан 0,25 кг, 10–20 мм ли дан 1,0 кг, 20–40 мм ли дан 5,0 кг ва, ниҳоят, 40–70 мм ли дан 15 кг тортиб, оқ қоғозга тўкилади. Кейин тўлдирғичдан япалоқ ва игнасимон тош доналари ажратилиб, тарозида тортилади. Тўлдирғичнинг қолган қисми ҳам тортилади. Тўлдирғичдаги япалоқ ва игнасимон (ЯИ) тош доналари миқдори қуйидаги формула ёрдамида 1% гача аниқликда ҳисобланади.

$$ЯИ = m_1 / (m_1 + m_2) \cdot 100\%$$



5.5-расм. Шагалнннг майда-йурыклягыны ифодаловчы график.

5.9-жадвал

Кўрсаткыч	Стандарт галвир кўзыннг дыаметры, мм			
	Дм	0,5(Дй + Дм)	Дй	1,25 Дм
Галвирларда қолган жами қолдық, оғирлыгыга кўра % да	95–100	40–70	0–5	0

Тўлдирғичннг хили _____

5.10-жадвал

№	Намуналарннг оғирлыгы, г	Галвир кўзыннг дыаметры, мм	Ҳар қайси галвирда қолган қолдық оғирлыгы		Ҳар қайси галвирдағы жами қолдық, %	Эслатма
			г	%		
1.						
2.						
3.						

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келады, мос келмайды (кераксизи ўчирилсин).

Курилишда турли таркибдаги тўлдирғичлар ишлатилади.

Агар синаш учун ажратилган шагал (ёки чақилган тош) чанг ёки ифлос бўлса, у кўзининг диаметри 0,14 мм ли элакка солиб ювилади. Ювилган сув тиниқ бўлгандан кейин тўлдирғич турғун оғирликкача қуритилиб, тарозида тортилади. Шагал катаklarининг ўлчами 70, 40, 20, 10 ва 5 мм ли устма-уст қўйилган ғалвирлардан ўтказилади.

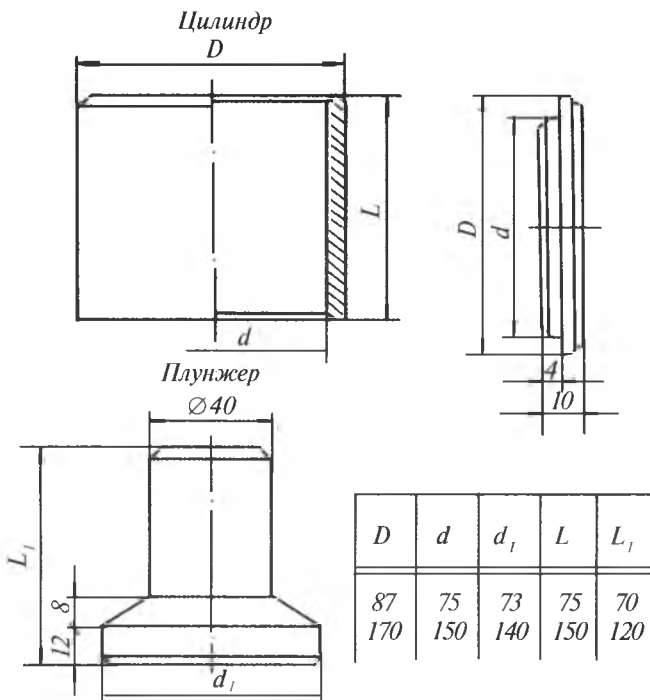
Ювиб тортилган (5 кг) ҳар хил йирикликдаги тўлдирғич (70 мм ли) ғалвирга солинади ва 1–2 минут механик асбоб ёки қўл воситасида тебратилади. Ғалвирдан тўлдирғич доналари ўтгандан кейин, ҳар қайси ғалвирда қолган қолдиқ алоҳида-алоҳида тортилиб, унинг қиймати % ҳисобида аниқланади. Бунинг учун ғалвирдаги қолган қолдиқ оғирлиги намунанинг умумий оғирлиги (5 кг) га бўлинади. Ҳар бир ғалвирдаги жами қолдиқни топиш учун шу ғалвир кўзининг диаметридан катта бўлган ғалвирларда қолган қолдиқларнинг йиғиндиси % ҳисобида олинади.

Масалан, кўзининг диаметри 70 мм ли ғалвирда қолган қолдиқ 2% ни ташкил этган бўлсин. 40 мм лида эса 3% бўлсин дейлик. Демак, кўзининг диаметри 40 мм ли ғалвирдаги жами қолдиқ $2+3=5\%$ ни ташкил этар экан ва ҳ.к. Агар кўзининг диаметри 5 мм ли ғалвирдаги жами қолдиқ 99,5% ни ташкил этса, қолган 0,5% эса кум бўлади.

Йирик тўлдирғичнинг майда-йириклик даражасини кўрсатувчи стандарт графикка (5.5-рasm) синаш натижасида олинган қийматлар қўйилиб, синиқ чизиқ чизилади. Агар топилган чизиқ графикнинг штрихланган юзасида бўлса, йирик тўлдирғич майда-йириклиги бўйича бетонга яроқли деб топилади. Борди-ю, синиқ чизиқ штрихланган юзанинг юқорисидан ёки пастидан ўтса, тўлдирғичда тегишли равишда майда ва йирик доналарнинг кўплигини билдиради.

Тўлдирғични ғалвирлардан ўтказиб олинган қийматлар асосида шагал (ёки чақилган тош) нинг энг йирик ва энг майда диаметрли доналар миқдори топилади. Ғалвир кўзининг диаметри энг йирик бўлганда жами қолдиқ намунанинг 5% идан кам бўлиши керак. Ғалвир кўзининг диаметри энг майда бўлганда эса жами қолдиқ 95% дан кўп бўлиши керак. ЎзРСТ талабларига кўра, синалаётган йирик тўлдирғичнинг майда-йириклик даражаси 5.9- жадвалдаги шартларни қониқтириши керак.

Тажриба иши бўйича олинган қийматларни 5.10-жадвалдаги қийматлар билан таққослаб хулоса ёзиш зарур. Синаш натижалари 5.10-жадвалга ёзиб борилади.



5.6-расм. Шағалнинг мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоблар.

5.11-жадвал

Синаш учун олинган тўлдирғичнинг йириклиги, мм	Майдаланган тўлдирғич учун олинган ғалвир кўзининг диаметри, мм
5–10	1,25
10–20	2,5
20–40	5,0

Цилиндрда майдаланган тўлдирғич (синалаётган тўлдирғичнинг йириклигига кўра, 5.11-жадвал) кўзининг диаметри 1,25, 2,5 ёки 5,0 мм ли ғалвирдан ўтказилади ва ҳар қайси ғалвирда қолган қолдиқ тортилиб, тошнинг майдаланиш даражаси қуйидаги формула ёрдамида 1% гача аниқликда ҳисобланади.

$$M = (m - m_1) / m \cdot 100\%,$$

бунда: M – майдаланиш даражаси, %;

56-тажриба иши. Шағал ёки чақилган тошнинг мустаҳкамлигини аниқлаш

Тўлдирғичнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги икки усулда аниқланади:

1. Агар йирик тўлдирғич тоғ жинсларидан тайёрланса, ундан томонлари 50x50x50 мм ли кублар тайёрлаб, сиқилишга синалади.

2. Агар йирик тўлдирғич шағал, чақилган ёки сунъий енгил тош бўлса, у ҳолда тўлдирғични цилиндрга солиб, сиқилишга синалади. Майдаланиш даражасига қараб тўлдирғичнинг мустаҳкамлиги аниқланади.

Асбоб-ускуналар: шағал (ёки чақилган тош) дан намуна, техник тарози тошлари билан, пўлат цилиндр ва плунжер, кўзининг диаметри 5, 10, 20, 40 ва 70 мм ли стандарт ғалвирлар тўплами, қуриш шкафи, идиш.

Тажриба тартиби. Синаш учун олинган шағал (ёки чақилган тош) йириклиги 5–10, 10–20 ёки 20–40 мм ли бўлақларга ажратилади ва ҳар қайси бўлақ кўзининг диаметри энг катта, кейин энг майда ғалвирлардан ўтказилади. Агар синалиши керак бўлган шағалнинг энг йириги 40 мм дан катта бўлса, у 10–20 ва 20–40 мм йирикликкача майдаланади.

ЎЗРСТ шартларига кўра, намуна қуруқ ёки сувга тўла тўйинган ҳолатда синалади. Бунинг учун йирик тўлдирғич қуриш шкафида турғун оғирликкача қурилади ёки 2 соат сувга шимдирилади. Кейин сувга тўйинган намуна доналари нам латта билан артилади. Агар синаладиган тўлдирғичнинг ўртача йириклиги 20–40 мм ли бўлса, ички диаметри 150 мм ли, ундан кичик бўлса, ички диаметри 75 мм ли цилиндр ишлатилади.

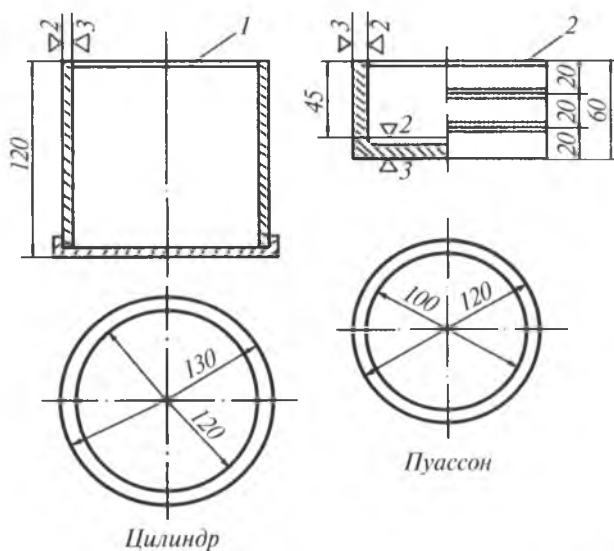
Синаш учун тортилган намуна (0,4 кг) 5 см баландликдан қуракча ёрдамида ички диаметри 75 мм ли цилиндрга солинади ва унинг устига плунжер (5.6-расм) ўрнатилади.

Кейин гидравлик зичлагичнинг қуйи плитасига намуна солинган цилиндр плунжери билан бирга қўйилади ва у 5 т гача куч билан сиқилади.

Агар синаш ишлари ички диаметри 160 мм ли цилиндрда бажарилса, тайёрланган намунадан 3 кг олиб, юқоридаги тартиб бўйича гидравлик зичлагичда синалади. Аммо, бу ҳолда гидравлик зичлагичдаги куч 5 т га эмас, 20 т гача (секундига 100–200 кг тезликда) кўтарилади.

билан цилиндрга солинади. Пулат цилиндр (5.7-расм)нинг ички диаметри билан баландлиги 120 мм, деворининг қалинлиги эса 30 мм га тенг. Цилиндр бир оз силкитилади ва тўлгунча енгил тўлдирғич солинади.

Унинг устига қалинлиги 200 мм ли пуассон ўрнатилиб (5.7-расмда кўрсатилганидек), гидравлик зичлагичнинг қуйи плитасига қўйилади ва секундига 0,1–1 мм тезликда сиқилади.



5.7-расм. Енгил тўлдирғичнинг мустақамлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоблар:
1 – цилиндр; 2 – пуассон.

Цилиндр ичидаги енгил тўлдирғичнинг куч таъсирида эзилиб майдаланиши ҳисобига пуассон цилиндр ичига ботади.

Тўлдирғич устига қўйилган 20 мм қалинликдаги пуассоннинг юқори сатҳи цилиндрнинг қиррасига тенглашганда манометрдаги кўрсаткич дарҳол ёзилади ва синаш тўхтатилади.

Олинган натижаларни қуйидаги формулага қўйиб, тўлдирғичнинг сиқилишга мустақамлиги ҳисобланади ва 5.13-жадвалга ёзилади.

$$R_{\text{сиқ}} = P/F.$$

m – синаш учун олинган маълум йирикликдаги тўлдирғич оғирлиги, г;

m_1 – кўзининг диаметри 1,25; 2,5 ёки 5,0 мм ли ғалвирда майдаланган намунадан қолган қолдиқ оғирлиги, г.

ЕНГИЛ ТЎЛДИРҒИЧЛАР

Табийй ғовак тўлдирғичлар енгил ғовак тоғ жинсларини (пемза, вулқон туфи, чиганоқ тош ва бошқаларни) майдалаб ва гуруҳларга ажратиб олинади.

Сунъий ғовак тўлдирғичлар махсус заводларда тайёрланади ёки айрим саноат чиқиндиларидан олинади. Масалан, кўпчитилган гил, перлит, тошқол, аглопорит, кампорит ва бошқалар.

Юқоридаги усул билан синаш ишлари икки марта такрорланади ва олинган натижа (5.12-жадвал)ларнинг ўртача арифметик қиймати, тўлдирғичнинг майдаланиш даражаси (М) ни ифодалайди.

Тўлдирғичнинг хили _____

5.12-жадвал

№	Синалаётган намунанинг йириклиги, мм	Намунанинг оғирлиги, г	Цилиндрнинг диаметри, мм	Майдаланган тўлдирғич учун танланган ғалвир кўзининг диаметри, мм	Ғалвирдаги қолдиқ оғирлиги, г	Майдаланиш даражаси, %
1.						
2.						
3.						

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

57-тажриба иши. Енгил тўлдирғичларнинг мустақамлигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: енгил тўлдирғичдан намуна, кўзининг диаметри 2,5; 5; 10; 20 ва 40 мм ли ғалвирлар тўплами, гидравлик зичлагич, пуассонли пўлат цилиндр.

Тажриба тартиби. Олинган ўртача намунадан йирик тўлдирғич гуруҳига кирмайдиган доналари (яъни йириклиги 5 мм дан кичиклари) ғалвирдан ўтказилади ва қолгани 5 см баландликдан куракча

$$W = (m_c - V\rho_m) / (\rho(V - Y_c) = (V\rho_m - m_c) / (\rho_m(m_c - V));$$

$$W = (0,960 \times 2,67 - 1) / (2,67(1 - 0,36)) = 0,0504 \text{ ёки } 5,04\%.$$

2-мисол. Тажрибахонадаги қумнинг майда-йириклиги (гранулометр таркиби) аниқланганда, унда 5 мм дан йирик donалар борлиги аниқланди (5.8- расм). Бетонга яроқли қум олиш учун йирик donалар элаб ташланди. Қолган қумнинг майда-йириклигини аниқлаб, элақлардаги қолдиқ билан жами қолдиқ қийматларини топинг, унинг майда-йириклик эгри чизигини чизинг.

Ечиш. Йириклиги 5 мм дан катта бўлган donалар миқдори элаб ташланди, у 9% ни ташкил этди. Демак, қолган қум $100 - 9 = 91\%$ (қўзининг диаметри 0,14 мм ли элақдан ўтганини ҳисоблаганда) бўлади.

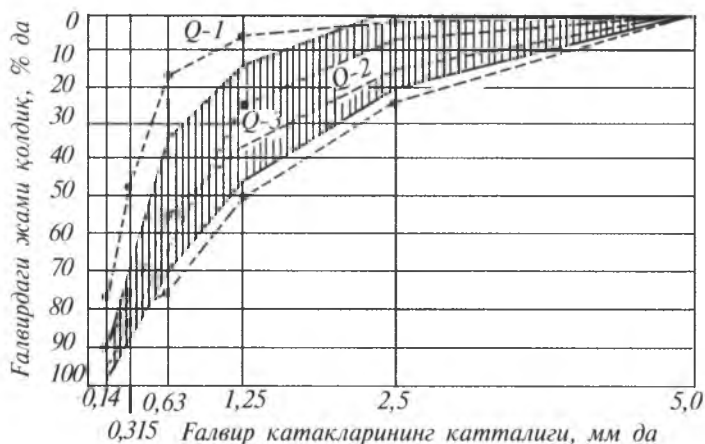
Янги қумни стандарт элақларда элаганда, ҳар қайсисида қолган қолдиқни топиш учун эски қумдан олинган қийматларни (ҳар қайси элақдаги қолдиқни) $100:91 = 1,099$ га кўпайтириш керак. Натижада 5.14-жадвалдаги қийматлар аниқланади.

Аниқланган қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи эгри чизиққа кўра (5.8-расм) қум ЎЗРСТ шартларини қониқтирар экан.

Қумнинг хили _____

5.14-жадвал

Номи	Элақлар катагининг диаметри, мм					0,14 мм ли элақдан ўтгани
	2,5	1,25	0,63	0,314	0,14	
Ҳар қайси элақдаги қолдиқ, %	6,04	17,02	4,62	16,48	8,78	5,48
Жами қолдиқ, %	6,04	23,06	69,21	85,74	94,52	



5.8-расм. Қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.

№	Манометр- даги кўрсаткич	Р ни топиш коэффи- циенти	Цилиндр- нинг кўндаланг кесими, см ²	Енгил тўлдир- гичнинг ўртача мустаҳкамлиги, МП	Эслатма
1.					
2.					
3.					

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

Бунда: Р – енгил тўлдиргични пуассон билан эзиб, цилиндрга ботирувчи куч, кг; F – цилиндрнинг кўндаланг кесим юзаси, см² (цилиндр диаметри 120 мм бўлганда, F=113 см² бўлади).

МИСОЛЛАР

1-мисол. Қумнинг зичлиги $\rho = 2,67 \text{ г/см}^3$. 1 кг нам қумни 500 мл суви бўлган мензуркага солинганда, сув сатҳи 860 мл га кўтарилди. Қумнинг намлигини ҳисобланг.

Ечиш. Қумни мензуркага солганда сув сатҳининг кўтарилган қийматини аниқлаймиз:

$$\Delta V = 860 - 500 = 360 \text{ мл.}$$

Қуруқ қумнинг оғирлиги қуйидагича ифодаланadi:

$$m_k = m_n - W m_k;$$

$$m_k = m_n / (1 + W).$$

Қумнинг абсолют ҳолатдаги ҳажми қуйидаги формуладан топилади;

$$V_a = m_k / \rho_m.$$

G_k нинг қийматини қуйиб, қумнинг абсолют ҳажмини аниқлаймиз:

$$V_{\text{ак}} = m_n / (\rho_m (1 + W)),$$

бунда: m_n – нам қумнинг оғирлиги;

W – қумнинг қуруқ ҳолатдаги оғирлигига нисбатан олинган намлиги.

Сувга солинмасдан аввал нам қумдаги сувнинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V_c = (m_c / (1 + W)) W.$$

Маълумки, мензуркадаги сув сатҳи қум ва ундаги сувнинг абсолют ҳажми ҳисобига кўтарилади, демак,

$$V = V_a + V_c = m_n / (\rho_m (1 + W)) + (m_c / (1 + W)) W,$$

бундан W ни топамиз:

VI БОБ ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИ

Қурилиш қоришмаси боғловчилардан биронтасини (цемент, оҳақ, гипс ва бошқаларни) сув, қум ва ҳар хил қўшилмалар билан қориштириб тайёрланади. Ҳўл ва қуруқ қурилиш қоришмалари сувоқчиликда тош, гишт, блоклар ва бошқа ашёлардан деворлар қуришда деворбоп блоклар, плиталар, тахталар тайёрлашда ишлатилади. Бунда тўлдирғичларнинг йириклиги 5 мм дан ошмаслиги лозим.

Ўртача зичлигига кўра оддий – ўртача зичлиги 1500 кг/м дан катта ва енгил – ўртача зичлиги 1500 кг/м дан кичик бўлган хилларга бўлинади. Оддий қоришмалар учун тўлдирғич сифатида зичлиги катта бўлган (1500 кг/м³ дан катта) дарё тошларидан майдалаб тайёрланган қумлар, енгил хили учун эса говакли енгил қумлар (керамзит, аглопорит, пемза) ишлатилади. Қоришмадаги боғловчи моддаларнинг хилига кўра оддий қоришмалар – цементли, оҳақли, гипсли ёки мураккаб қоришмали цемент-оҳақли, цемент-тупроқли, оҳақ-гипсли каби турларга бўлинади.

Гишт теришда йириклиги 2 мм дан катта бўлмаган қумлар ишлатилади. Маркаси М50 га тенг бўлган қурилиш қоришмаларида соғ тупроқ чанглари 20% гача бўлиши мумкин.

Қурилиш қоришмаларининг ишлатишга яроқли эканлигини билиш учун унинг қуюқ ёки суоқлиги, ёйилувчанлиги, ундаги ҳаво пуфакчалари ҳажми, сув ушлашлик қобиляти (қатламланиши) текшириб кўрилади.

58-тажриба иши. Қоришманинг ёйилувчанлигини аниқлаш

Қоришманинг ёйилувчанлиги орқали унинг техник хоссалари ўрганилади. Гишт ёки блоклардан девор теришда уларни ўзаро боғлаб турувчи қоришма қуйи юзадаги чуқурча ва ёриқларни ёпа оладиган қулай жойланувчан, майин бўлиши керак.

Говак асосга (гишт, енгил бетон, серғовак тошлар ва ҳ.к.) юпқа қоришма билан гишт терганда ёки сувоқ қилганда, у ўзидаги сувни



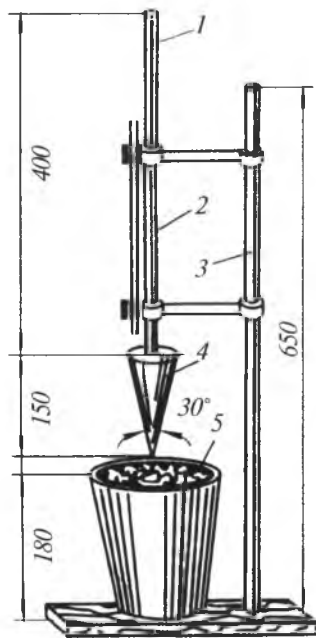
5.9-расм.
**Москвадаги
темир-бетон
Останкино
телеминораси.**

Москвадаги Останкино телеминораси XX асрнинг муъжизаси ҳисобланади. Темир-бетон пойдеворининг оғирлиги 55000 тонна. Баландлиги 540 м (Эйфел минорасидан 215 м баланд). Шамол таъсирида миноранинг чуққиси диаметри 11,65 метргача бориб келиши мумкин. Унинг оғирлик маркази диаметри 60 м темир-бетон ҳалқа билан ўралган пойдевор ичидан ўтади. Ҳалқа ичидан 150 та пўлат арқон юқоридан пастга қараб таранг тортилган. Ҳар бир арқон 70 тонна куч билан пастга тортилган. 7 та катта лифт ишлаб турибди. 337 м баландликда Москвани томоша қилиш учун мўлжалланган зал жойлашган. Минора, асосан, олдиндан тарангланган темир-бетондан қурилган.

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 қўзгалувчан 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 чизғич 2 орқали кўрсатади.

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

Тажриба тартиби. Синаладиган оддий ҳўл қоришма ёки қуруқ қурилиш аралашмаси узоқ масофадан келтирилса, синашдан олдин 30°C , агар қоришма тажрибахонанинг ўзида тайёрланса, сув қуйилгандан 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.



6. 1-расм. Қурилиш қоришмасининг ёйилувчанлигини аниқлайдиган асбоб:
 1 – қўзгалувчан стержень;
 2 – конусни қоришмага қанча чуқурликка ботганлигини кўрсатадиган чизғич;
 3 – штатив;
 4 – корпус;
 5 – қоришма солинган кесик конус идиш.

сақлаган ҳолда қотишини таъминланмаса, асос сувни тезда ўзига сингдиради ва қоришманинг мустаҳкамлиги кескин камаяди. Қоришманинг 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 қоришма музлаб қолмаслиги ва қотиш тезлиги нормал бўлиши учун кимёвий қўшилмалар (хлорли кальций — 3–7%; поташ — 3–5%; хлорли натрий — 3–5% ва ҳ.к.) қўшилади.

Қоришма ёйилувчанлигининг қоришма жойланадиган асоснинг хоссасига, қотиш шароитига ва ҳавонинг ҳароратига боғлиқ ҳолда қоришманинг ёйилувчанлиги 6.1-жадвалда кўрсатилган.

Гидравлик қоришмаларнинг таркиби 6.1-жадвалдан фойдаланиб ёки ҳисоблаш йўли билан аниқланади.

6.1-жадвал

Қоришманинг ёйилувчанлиги

Ишлатилиши	Қоришмага ботирилган конуснинг чуқурлиги ёки ёйилувчанлиги, см	
	Асос ғовак ёки ҳаво иссиқ бўлганда	Асос зич ёки ҳаво совуқ бўлганда
Гишт теришда	8–10	6–8
Тошқолли блокларни теришда	7–9	5–7
Қул кучи билан зичланган харсанг тошни теришда	6–7	4–5
Харсанг тошни титратиш асбоблари билан қоришмага чўктирилганда	2–3	1–2

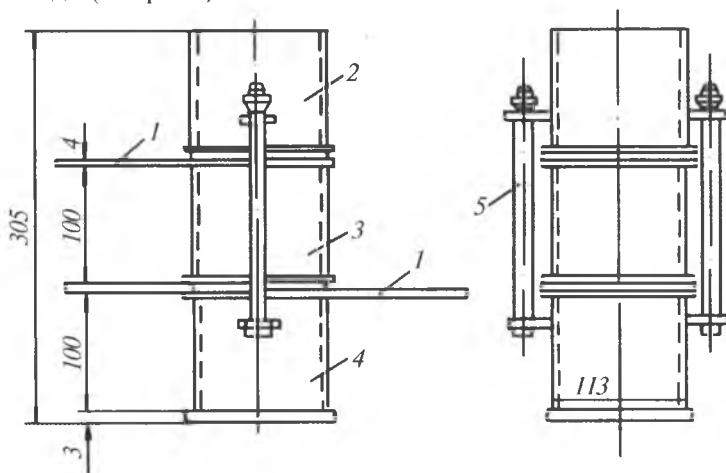
Шу билан бирга гишт терганда қоришма уларнинг чокларидан оқиб кетмаслиги лозим.

Қоришманинг ёйилувчанлик кўрсаткичи 6.1-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, сувоқбон қоришмага 11–12 см (биринчи қатлам) ва 6–8 см (2 ва 3-қатлам), йирик блоklar, ичи бўш гишздан девор териш учун 7–8 см, харсанг тошларни териш

қоришманинг қатламланиши дейилади. Одатда, қоришманинг қатламланиши унинг ёйилувчанлиги 6 дан 8 см гача бўлганда рўй бе-риши мумкин.

Асбоб-ускуналар: синаладиган қоришма — намуна, конус асбоб, қоришманинг қатламларини аниқлаш учун цилиндр идиш, титрат-ма машина, техник тарози тошлари билан, зичлаш учун пўлат стер-жень.

Тажриба тартиби. Қоришманинг қатламланишини аниқлашда диаметри 113 мм, баландлиги 305 мм ли цилиндр идишдан фойда-ланилади (6.2-расм).



6.2-расм. Қоришманинг қатламланишини аниқлайдиган асбоб:
1 — ҳалқа қолипни суриш учун плита; 2, 3, 4 — қисқичлар;
5 — цилиндрларни боғловчи дастак.

Цилиндр идиш ўзаро ҳажмлари тенг, баландлиги 100 мм ли учта ҳалқа қолиплардан 2, 3, 4 ташкил топган. Қуйи ҳалқа қолип 4 нинг бир томони ёпиқ, ўртадаги 3 ва юқори ҳалқа қолип 2 лар эса тагсиз, яъни икки томони очиқ бўлиб, улар ўзаро резина ҳалқа билан бир-бирига уланган. Синаш учун тайёрланган қоришма ўзаро бир-бирига уланган учта цилиндрга тўлдириб солинади, кейин 30 с титрати-лади. Сўнг ҳалқа қолипларни ўзаро ушлаб турувчи қисқич 5 бўша-тилади ва унинг 2-қисмини чап томонга, кейин 3- қисмини эса ўнг томонга (ичидаги қоришмаси билан бирга) горизонтал йўналишда плита 1 бўйлаб 30 с муддатда сурилади. Титратиш натижасида ци-линдр баландлиги бўйлаб қоришмада қатламланиш рўй беради. Ҳаж-мини ва тузилишини ўзгартирмай учта бўлакка ажратилган ҳалқа

Кейин қоришма солинган кесик конусли идиш пўлат плита устига ўрнатилади ва штативдаги винтни бўшатиб, конус учи қоришма юзасига теккизилади. Конус 4 ўз оғирлиги билан тик равишда қоришмага (10 с давомида) бота бошлайди, унинг ботиш чуқурлиги чизғич 2 бўйлаб қўзғалувчи кўрсаткич орқали кузатиб борилади, Вақт ўтгандан сўнг (10 с) винт билан қўзғалувчан стержень маҳкамланади. Шу тартибда тажриба уч марта қайтарилди. 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. Конуснинг қоришмага ботиш чуқурлиги, унинг ўлчамларига қараб аниқланади. Олинган натижалар 6.2- жадвалга ёзилади.

Қоришманинг хили _____

6.2-жадвал

Таркиби, оғирлик ҳисобида	Қоришманинг ёйилувчанлиги, см				
	1-тажриба	2-тажриба	3-тажриба	Ўртача арифметик қиймат	Эслагма

Қоришманинг мустаҳкамлигини камайтирмай туриб, унинг ёйилувчанлигини, сув ушлашлик қобилиятини ва майинлигини ошириш мақсадида унга фаол органик қўшилмалар қўшилади. Сульфат – дрожа бардаси, милонафт, асидол, натрий абистати, совун саноатининг чиқиндиси – соапсток каби пластификаторлардан цемент оғирлигига нисбатан қоришмага 0,10–0,26% гача қўшиш мумкин.

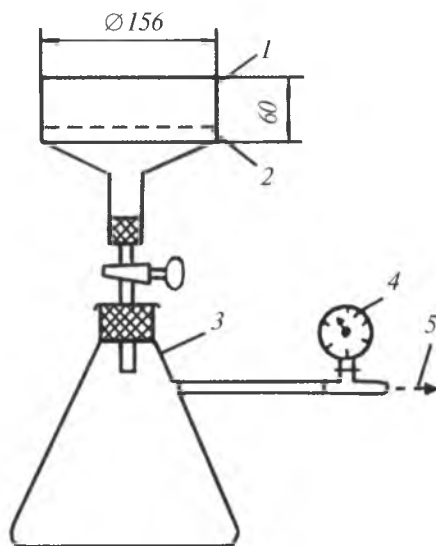
59-тажриба иши. Қоришманинг қатламланишини аниқлаш

Қоришмани машинада ташиганда ёки унга тебратма куч таъсир этганда, ундаги тўлдирғич, цемент ва сув алоҳида-алоҳида қатламга ажралиб чўка бошлайди. Аввало зичлиги юқори бўлган йирик, кейин майда тўлдирғичлар, сўнг цемент суви қатламли бўлақларга ажралади. Буни қоришма юзасига сув ажралиб чиқишидан билса бўлади. Нагижада қоришманинг бир жинслилиги, майинлиги йўқолади, қотгандан кейин эса унинг мустаҳкамлиги камаяди. Бунга

гидратацияланиши (қотиши) учун сув етишмай қолади. Қоришманинг қотиши секинлашади ва қотганда мустақкамлиги камаяди. Агар асос (ғишт, бетон, ёғоч) намланган бўлса ҳамда қоришманинг сув ушлашлик қобилияти қониқарли бўлса, ундаги сувнинг бирор қисми шимилганда ҳам мустақкамлиги камаймайди. Чунки цементнинг етарли 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 аорганик қўшилмалар (оҳак, тупроқ, оҳактош, трепель, опока, кул ва бошқалар) ва органик пластификаторлар (совун суви, сульфит дрова бардаси ва ҳ.к.) қўшилади.

Асбоб-ускуналар: вакуумметр, насос, фильтр, тунока идиш, соат.

Тажриба тартиби. Қоришманинг бу хоссасини аниқлаш учун тажрибахонада ички диаметри 155 мм, баландлиги 60 мм ли чинни ёки тунока воронка бўлиши керак. Воронканинг чиқиш тешиги диаметри 1,4–1,6 мм ли фильтр қоғоз билан тўлдирилади ва у насосга уланган идишга ўрнатилади (6.3-расм).



6.3-расм. Қоришманинг сув ушлашлик қобилиятини аниқлашда ишлатиладиган асбоб:

- 1 – воронка; 2 – фильтр; 3 – чинни ёки шиша идиш;
4 – вакуумметр; 5 – насос.

қолиплардаги қоришманинг ёйилувчанлиги конус асбобида ҳар қайсиси алоҳида-алоҳида аниқланади. Бу конуснинг қоришмага ботган қисмининг ҳажми унинг қатламланиш кўрсаткичини ифодалайди.

Қатламланиш кўрсаткичи сифатида икки марта қайтадан синаб олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати олинади.

Қулай жойланувчан сифатли қурилиш қоришмаларининг қатламланиши 30 см дан ошмайди. Конуснинг қоришмага ботган қисмининг ҳажми (қатламланиши) S (см³) ни қуйидаги формула ёрдамида тез ҳисоблаш мумкин:

$$S = \pi - r^2 \cdot h/3 = 0,068 \cdot h^3, \text{ см}^3,$$

бунда: h – конуснинг қоришмага ботиш чуқурлиги, см. Олинган натижалар 6.3-жадвалга ёзиб борилади.

Қоришманинг хили _____

6.3-жадвал

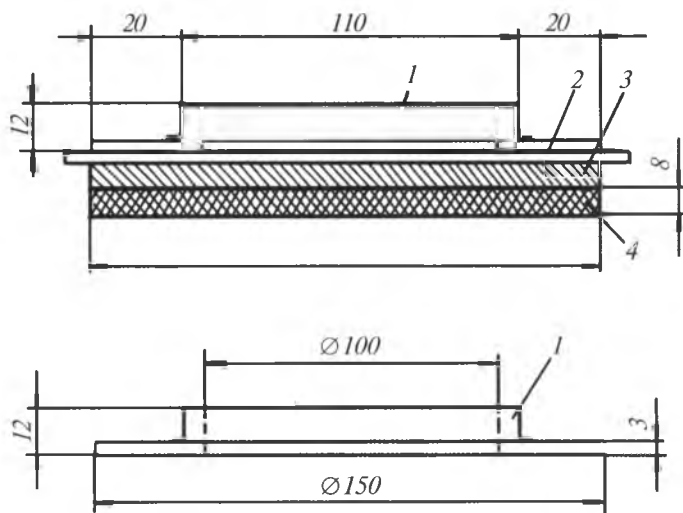
№	Қоришманинг юқорисига конуснинг ботиши		Қоришманинг қуйи қисмига конуснинг ботиши		Қоришманинг қатламланиши $S = S^2 - S_3$;	S нинг ўртача арифметик қиймати, см ³
	чуқурлиги, см	ҳажми, см ³	чуқурлиги, см	ҳажми, см ³		
1.						
2.						
3.						

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

60-тажриба иши. Қоришманинг сув ушлашлик 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



6.4-расм. Қоришманинг сув ушлашлик қобилияти кўрсаткичини аниқлаш схемаси:

1 — темир ҳалқа; 2 — дока газлама қатлам; 3—10 қават фильтр; 4 — шиша.

61-тажриба иши. Қоришманинг ўртача зичлиги

Асбоб-ускуналар: намуна, тарози тошлари билан, титратгич, қоришмани зичлаш учун пўлат стержень, 1 литрли идиш, пичоқ, соат.

Тажриба тартиби. Қоришмаларнинг ўртача зичлигини топишда диаметри 113 мм, баландлиги 100 мм бўлган цилиндр шаклидаги идишдан (6.5-расм) фойдаланилади. Синаш учун қоришма тайёрланади. Идиш синашдан олдин обдан қуритилади ва уни тарозидан тортиб, оғирлиги ± 1 граммгача аниқликда топилади. Идишга тўлдириб солинган қоришма тўкилмаслиги ва унинг сатҳи бир текисда бўлиши учун унга ҳалқа кийдирилади. Агар қоришманинг ёйилувчанлик кўрсаткичи 6 см ёки undan кичик бўлса, қоришма солинган идиш титратгичда 30 с зичланади. Агар ёйилувчанлиги 6 см дан кўп бўлса, бундай қоришма диаметри 10–12 мм ли пўлат стержень билан 25 марта ботириб зичланади. Кейин зичланган қоришма юзасидан ҳалқа олинади, ортиқчаси пичоқ билан сидириб текисланади ва тарозидан 5 г аниқликкача тортилади. Идишнинг бўш ҳолатдаги оғирлиги билан қоришма солингандан кейинги оғирлиги орасидаги фарқ 1 литр ҳажмдаги қоришманинг оғирлигини бил-

Синашни бошлашдан олдин ёйилувчанлиги 6–8 см ли қоришма тайёрланади ва уни воронка ичига ўрнатилган филтър қоғозга 3 см қалинликда солинади. Кейин насос ёрдамида асбобда 50 мм симоб устунига тенг бўлган вакуум ҳосил қилинади ва 1 минут ушлаб турилади. Шу тартибда синаш ишлари уч марта қайтарилди. Вакуум натижасида қоришмадан ажралган сув ҳажми ҳар сафар ўлчанади. Тажрибада суви сўриб олинган учта «намуна-қоришма» биргалликда қориштирилади ва яна унинг ёйилувчанлиги конус асбобда аниқланади.

Қоришманинг сув ушлашлик қобилияти кўрсаткичи % да қуйидаги формуладан топилади:

$$C_{\text{ув}} = (\dot{E}_2/\dot{E}_1) 100\%,$$

бунда: $C_{\text{ув}}$ – қоришманинг сув ушлашлик қобилияти кўрсаткичи, %;

\dot{E}_1 – қоришманинг вакуумлашдан олдинги ёйилувчанлиги, см;

\dot{E}_2 – қоришманинг вакуумлашдан кейинги ёйилувчанлиги, см.

Олинган натижалар 6.4-жадвалга ёзилади.

Қоришманинг хили _____

6.4-жадвал

Қоришманинг вакуумлашдан олдинги ёйилувчанлиги, см	Қоришманинг сув ушлашлик қобилияти, %	Қоришманинг вакуумлашдан кейинги ёйилувчанлиги, см	Хулоса

Қоришманинг сув ушлашлик қобилиятини қуйидаги янги усул билан ҳам аниқлаш мумкин. Хўл ёки куруқ қурилиш аралашма қоришманинг сув ушлашлигини 6.4-расмда кўрсатилганидек 10 та филтър қоғоз устига қўйилган 12 мм ли қалинликдаги қоришма қатлами оғирлигининг камайиши билан ҳам топса бўлади.

Қоришмадаги сувнинг сақланишини топиш учун намуна 10 мин синаш давомида қанча % сувни қуйи филтър қоғозга шимилишини қуйидаги формула билан топилади:

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

бунда: m_1 ва m_2 – филтър қоғознинг куруқ ва қоришмадаги сувни шимгандан кейинги оғирлиги, г;

m_3 ва m_4 – асбобнинг қоришмасиз ва қоришма билан оғирлиги, г.

циент (портландцемент учун $K=0,88$, пушчолан ёки тошқол портландцемент учун $K=1,0$).

Боғловчи моддаларни тежаш мақсадида қоришмага обдан кукун қилиб туйилган ТЭЦ кули, домна ва оддий ўчоқлардан чиққан тошқол ҳамда диатомит, трепель, вулқон кули ва туф сингари тоғ жинслари қўшилади. Бундай қўшилмалар қоришма таркибидан қатъи назар, боғловчи оғирлигига нисбатан: ТЭЦ кули 20% гача, фаол ва суст кукун қўшилмалар – 50% гача, боғловчи хоссасига эга бўлган гидравлик қўшилмалар – 70% гача олинади.

2. Оҳақ (лой) бўтқаси қўшилмасининг 1 м^3 кум учун кетадиган миқдори қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$V_{\kappa} = 0,17 (1 - 0,002Q_{\kappa}) = 0,17 (1 - 0,002 \cdot 190) = 0,105\text{ м}^3 = 105\text{ л.}$$

Агар цемент-оҳақ қоришмасига милонафт қўшилмасини ишла-тиш ҳисобга олинса, (6.5-жадвалга кўра) унинг ҳажми қуйидаги қийматга эга бўлади:

$$V_{\kappa_{\text{ш}}} = 0,105/2 = 52,5\text{ л.}$$

Оғирлик ҳисобида:

$$P_{\kappa_{\text{ш}}} = 52,5 \cdot 1,4 = 73,5\text{ кг.}$$

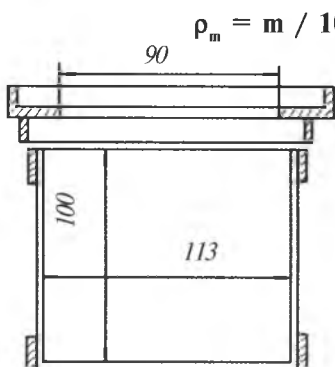
6.5-жадвал

Органик пластификатор	Оҳақ бўтқасига алмаштирилганда, %	
	бутунлай алмаштирилганда	ярмини (50%) алмаштирилганда
Милонафт	1,0–2,00	0,5–1,0
ЦНИПС– 1	2,0–5,5	1,0–2,7
Соапсток қолдиқлари	2,0–3,5	1,0–1,7

Қоришмага қўшиладиган оҳақ бўтқасини ўлчашда қуйидагиларни билиш зарур.

Цемент:оҳақ қоришмасининг таркибини аниқлашда оҳақ бўтқасининг ўртача зичлигини ҳамма вақт 1400 кг/м^3 (II нав оҳақ учун) ҳисобида олиш қабул қилинган. Қоришмага қўшиладиган оҳақ бўтқаси I нав оҳақдан тайёрланган бўлса, у ҳолда ундан 10% кам олинади. Агар оҳақ сўнмаган кукун ҳолатда бўлса, қоришмага солинадиган оҳақ бўтқаси 25% кам қўшилади. Оҳақ ўрнида лой бўтқаси ишлатилса, унинг қуюқлиги (конуснинг ботиши) 13–14 см бўлиши керак.

диради. Қоришманинг ўртача зичлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:



6.5-расм. Қоришманинг ўртача зичлигини аниқлашда ишлатиладиган тунука идиш.

бунда: m — ҳажми 1000 см^3 ли идишдаги қоришма оғирлиги, г.

62-тажриба иши. Қоришманинг таркибини ҳисоблаш

Гишт ва тошларни теришда, йирик блок ва панелли биноларнинг чокларини тўлдиришда ва шунга ўхшаш қурилиш ишларида ишлатиладиган қоришмалар оддий ва мураккаб хилларга бўлинади.

Қурилиш қоришмаларининг таркиби, одатда, формулалар ёрдамида аниқланади. Бунинг учун аввало 1 м^3 қумга кетадиган (ашёлар — боғловчи — цемент, сув, қўшилмалар ва ҳ.к.) сарфи аниқланади. Қоришма таркибини ҳисоблаш усулини мисол билан тушунтирамиз.

Мисол. Маркаси 50 бўлган қоришманинг таркибини ҳисоблаш керак. Унинг ёйилувчанлиги лойиҳада берилганга кўра 6–8 см. Боғловчи модда маркаси 300, ўртача зичлиги 1200 кг/м^3 бўлган портландцемент; анорганик қўшилма — ўртача зичлиги 1400 кг/м^3 ли оҳақ бўтқаси; қум — дарё майда қуми, унинг зичлиги 1350 кг/м^3 , намлиги эса 6%, органик қўшилма — пластификатор милонафт (совун суви).

Ечиш. 1. 1 м^3 қум учун кетадиган цемент миқдори қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\Pi = (R_{\text{қор}} / K - R_{\text{ц}}) \cdot 1000 = (50 / 0,88 - 300) 1000 = 190 \text{ кг.}$$

бу ерда: Π — 1 м^3 қум учун зарур бўлган цемент, кг; $R_{\text{қор}}$ — қоришманинг маркаси, МПа; $R_{\text{ц}}$ — цементнинг маркаси; K — коэффи-

ҳисоблашда аниқланган сув миқдоридан қолган ($0,1x_{C_d}$) сув айириб ташланади. Кейин синаш учун намуналар тайёрланади ва 28 кун нам шароитда сақлаб, қоришманинг маркаси аниқланади.

Агар олинган натижа масала шартдаги қоришманинг маркаси-дан катта ёки кичик чиқса, унинг таркибидаги цемент миқдорини камайтириш ёки кўпайтириш йўли билан қайтадан ҳисобланади. Амалда кўп ишлатиладиган бундай гидравлик қоришмаларнинг таркиби 6.6-жадвалда келтирилган.

Цемент-оҳак қоришмасини тайёрлашда 1 м^3 ҳажмдаги қум учун цемент 75 кг дан; цемент-лой қоришмаси эса 100 кг дан кам бўлмаслиги керак.

6.6-жадвал

Кўп ишлатиладиган гидравлик қоришмалар таркиби

Цементнинг тури	Қоришманинг таркиби (цемент-оҳак ёки цемент:қум) ва маркалари			
	100	50	25	10
Портландцемент	1:0,2,7	1:0,5:3	1:1,2:10	1:2,4:16
	1:0,2,7	1:0,5:5	1:1,2:9	1:1,5:14
Пуццолан портландцемент	1:0,2,7	1:0,4:4.5	1:1,8	1:2:14
	1:0,2,5	1:0,2:4	1:0,7:7	1:1,5:14

6.3-тажриба иши. Қоришманинг сиқилишга ва эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Қоришманинг мустаҳкамлиги боғловчиларнинг фаоллигига, сув-цемент нисбатига, зичлигига ва қотиш шароити каби ҳолатларга боғлиқ.

Қурилиш қоришмалари мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300.

Қоришманинг мустаҳкамлиги, томонлари $4 \times 4 \times 16$ см га тенг бўлган учта намунани эгилишга, кейин яримталигини сиқилишга синаб аниқланади. Агар синаладиган қоришманинг ёйилувчанлиги 4 см дан кам бўлса, қолипнинг тагидаги лист олинмайди, 4 см дан кўп бўлса, қолипнинг тагига намлиги 2%, ғоваклиги 10% дан ошмаган оддий қурилиш фишти қўйилади.

Асбоб-ускуналар: томонлари $4 \times 4 \times 16$ см ли қолип, силкитувчи стол, шпатель (6.6-расм), МИИ-100 асбоби, гидравлик зичлагич, пўлат чизгич.

3. 1 м³ қумга кетадиган сув миқдори (С) тахминан қуйидаги формуладан аниқланади:

$$C = 0,65 \cdot (Q_{\text{н}} + V_{\text{қум}} \cdot \rho_{\text{м}}) = 0,65 \cdot (190 + 52,51,4) = 171,2 \text{ л,}$$

бунда: $\rho_{\text{м}}$ – анорганик қўшилманинг ўртача зичлиги, кг/л; оҳак бўтқаси учун 1,4, лой бўтқасиники тажрибада синаб аниқланади ёки ўртача 1,45–1,5 олинади; $V_{\text{қум}}$ – оҳак ёки лой бўтқасининг 1 м³ қум учун ҳисобланган миқдори, л.

Аслида қоришма учун кетадиган сув миқдорини унга сувни оздан қўшиб аниқлаган маъқул. Бунда ҳар сафар қоришмага сув қуйгандан кейин унинг ёйилувчанлиги конус асбобида (6.1-расм) аниқланади.

Конуснинг ботиш чуқурлиги масала шартидаги кўрсаткичга, яъни 6–8 см га етганда, сарфланган сув миқдори қоришманинг ёйилувчанлигини ифодалайди.

4. Органик пластификатордан 1 м³ қоришма учун 1 кг миқдорда оламиз.

Демак, 1 м³ қум учун цемент-оҳак қоришма тайёрлаш учун қуйидаги миқдорда ашёлар керак бўлади.

Цемент – 190 кг; оҳак бўтқаси – 73,5кг; милонафт – 1 кг; сув – 171,2 л.

5. Қоришмани синаш (7,07х7,07х7,07 см ёки 4х4х16 см ли намуналар тайёрлаб) учун 3 л ҳажмга тенг бўлган қумдан қоришма тайёрлаймиз; бунинг учун цемент миқдори:

$$Ц = (Q_{\text{н}} П)/1000 = (190 \times 3)/1000 = 570/1000 = 0,57 \text{ кг.}$$

бунда: Ц – қоришма учун цемент миқдори, кг;

П – берилган қум ҳажми, 3 л;

Оҳак бўтқаси:

$$V_{\text{қум}} = 52,5 \times 0,003 = 0,157 \text{ л.}$$

Милонафт:

$$V_{\text{қум}} = 1,0 \times 0,003 = 0,003 \text{ кг.}$$

Сув:

$$C = 171,2 \times 0,003 = 0,514 \text{ л.}$$

Қоришма, аввал сувсиз аралаштирилади ва бир сафар 0,8хС_л и, кейин 0,9хС_н и миқдориди сув қўшиб, уларнинг ёйилувчанлиги аниқланади. Шунда масала шартидаги кўрсаткич (6–8 см) конус асбобининг ботиш чуқурлигига тўғри келса, сув қўшиш тўхтатилади ва

Намуналар тайёрлаш учун қолип тагига қўйиб ишлатилган гиштларни қайтадан ишлатиш мумкин эмас. Шу тартибда тайёрланган намуналар 24 соатдан кейин қолиплардан олинади ва синашга қадар $20 \pm 5^\circ\text{C}$ да сақланади:

а) агар намуналар ҳавойи боғловчи модда асосида тайёрланган бўлса, 3 кун нам шароитда (намлиги 90% дан кўп бўлиши керак), кейин синалгунгача қуруқ (хона) шароитда сақланади;

б) агар намуналар гидравлик боғловчи модда асосида тайёрланган бўлса – 3 кун нам шароитда (намлиги 90% дан кўп бўлиши керак), кейин синалгунгача сувда сақланиши лозим.

Сувда сақланган намуналар синашдан 10 минут олдин олиниб, нам латта билан яхшилаб аргилади, ҳавойи-қуруқ шароитда сақланган намуналар эса мўйқалам билан чанг ва қумлардан тозаланади.

Ҳар бир намуна томонлари пўлат чизғич билан ўлчанади, тарозида тортилади, натижаларни синаш дафтарига ёзиб, намунанинг ҳажми, куч тушадиган юзаси ва унинг ўртача зичлиги аниқланади.

Намуналарни эгилишга синаш учун МИИ-100 асбоби ишлатилади. Қурилиш қоришмасининг эгилишга, чўзилишга мустақкамлик чегараси 43-тажриба ишида келтирилган формула билан ҳисобланади.

Олинган натижалардан топилган ўртача арифметик қиймат қоришманинг эгилишга, чўзилишга бўлган мустақкамлик чегарасини ифодалайди.

Учта стерженни (4x4x16 см ли) эгилишга синалганда олти ярим-талиқ намуналар ҳосил бўлади. Қоришманинг сиқилишга бўлган мустақкамлик чегарасини аниқлашда ушбу намуналар томонлари 40x62,5 мм бўлган пўлат пластинкалар орасига олинади ва улар гидравлик зичлагичда синалади (синаш схемаси 5.16- ва 5.17-расмларда кўрсатилган).

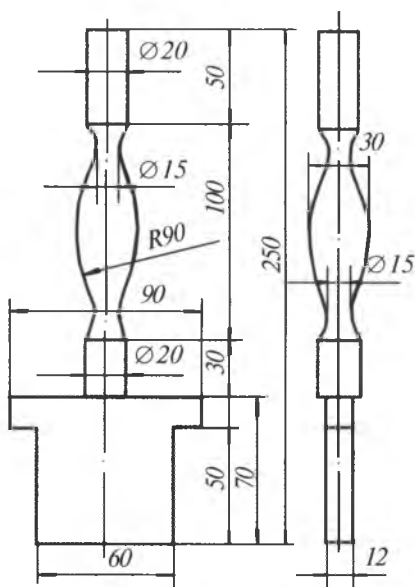
Қоришманинг сиқилишга мустақкамлик чегараси (маркаси) 35-тажриба ишида келтирилган формула ёрдамида аниқланади. Бу ерда намунани бузувчи куч Р гидравлик зичлагичга ўрнатилган манометрдан олинса, куч тушаётган намуна юзаси (S) пўлат пластинка юзасига ($40 \times 62,5 \text{ см}^2$), яъни 25 см^2 га тенгдир.

Қоришманинг сиқилишга мустақкамлик чегараси олти намуна синаш натижасида олинган қийматларнинг ўртача арифметик миқдорини ифодалайди.

Мисол. Қоришманинг таркиби 1:0,31:4,3 (цемент:лой бўтқаси:қум); ишлатиладиган ашёларнинг ўртача зичлиги: цемент – 1200, лой бўтқаси – 1500, қум (қуруқ) – 1300 кг/м^3 , 150 литрли қоришмақорғичда бир марта қоришма тайёрлаш учун қанча ашё кетади?

Тажриба тартиби. Қоришманинг таркиби ҳисоблангандан кейин 3 та ёки 6 та намуна учун кетадиган ашёлар тарозида тортилади. Ёйилувчанлиги 4 см дан кам бўлган қоришмадан намуналар тайёрлашда қолип таги билан олинади, унинг ички қисмига машина мойи суркалади. Кейин қолипга биринчи қатлам қоришма солинади ва у шпатель билан 10 марта енгилгина босиб шиббала-нади, сўнг силкитувчи столда 30 марта (30с) силкитилади. Иккин-чи қатлам қоришма қолип тўлгунча солинади ва яна уни 10 марта шпатель билан шиббалаб, силкитувчи столда 30 марта (30 с) зич-ланади.

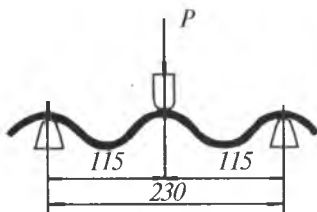
Ёйилувчанлиги 4 см дан кўп бўлган, олдинги таркибига қара-ганда суяқроқ қоришманинг мустаҳкамлиги қуйидаги тартиб бўйича аниқланади. Бунинг учун томонлари бир текис иккита гишт олина-ди. Ёнма-ён зич қилиб ўрнатилган гишт устига намланган қоғоз ётқизилади ва унга томонлари 4x4x16 см ли тагсиз қолип қўйилади. Қолип бир йўла қоришма билан тўлдирилиб, диаметри 10–12 мм ли пўлат стержень билан 25 марта ботириб зичланади. Натижада қориш-ма юзасида сув ажралади ва у бир оз вақтдан сўнг (50–60 с) асос-гиштни шимиш ҳисобига йўқолади. Кейин қоришма ҳўлланган пичоқ билан қолипнинг қирраси бўйлаб сидириб текисланади.



6.6-расм. Шпатель.

65-тажриба иши. Асбест-цемент тахтасининг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Ташқи кўриниши ва ўлчамлари текширилган асбест-цемент тахта (3 таси) карборунд диск арра билан узунлиги 50 мм ли қилиб арралаб олинади. Тахтанинг қолган қисмидан иккита тўғри бурчакли (узунлиги 200 мм, эни 300 мм ли) намуналар арраланади. Синаладиган намуналар 1 кун хонада сақланади. Бири қўзгалувчан, иккинчиси қўзгалмас қилиб ишланган таянчларга намуна ўрнатилади ва 1 мм гача аниқликда таянчлар оралиги ўлчанади (6.8-расм).



6.8-расм.
Тўққинли асбест-цемент тахтанинг эгилишга бўлган мустаҳкамликка синаш схемаси.

Намунага 1 кг/сек тезлик билан куч туширилади. Намуна синагандан кейин унинг қалинлиги ва эни штангенциркуль (уч жойидан) ёрдамида 0,1 мм гача аниқликда ўлчанади.

Асбест-цемент тахтанинг эгилишга мустаҳкамлик чегараси куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_{\text{т}} = 1,5P1 / (bh^2), \text{ МПа.}$$

бунда: P – бузувчи куч, кг; 1 – таянчлар оралиги, см; b – намунанинг эни, см; h – намунанинг қалинлиги, см.

Аниқланган мустаҳкамликнинг ўртача арифметик қиймати асбест-цемент тахтанинг эгилишга мустаҳкамлигини билдиради (6.7-жадвал).

Асбест-цемент буюмнинг хили _____

6.7-жадвал

№	Арралаб олинган намуналар ўлчамлари, мм			Таянчлар оралиги, см	Бузувчи куч, кг	Мустаҳкамлик, МПа	Ўртача қиймат, МПа
	узунлиги	эни	қалинлиги				
1.							
2.							
3.							

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизни ўчирилсин).

Ечиш. Қоришма таркибидаги ашёлар миқдорининг (қисм ҳисобида) йиғиндиси: $1+0,31+ 4,3 = 5,61$ қисмга тенг экан.

Демак, қоришмақорғичнинг ҳажмини билган ҳолда кетадиган ҳар бир ашёнинг ҳақиқий ҳажмини, кейин оғирлигини аниқлаймиз.

Цемент = $(150 / 1,51) - 1 = 26,8$ л экан. Энди бу қийматни цементнинг ўртача зичлигига кўпайтириб, унинг оғирлигини аниқлаймиз:

$$\text{Ц} = 26,8 \cdot 1,2 = 32,4 \text{ кг.}$$

$$\text{Лой бўтқаси} = (150 / 5,61) \cdot 0,31 = 8,3 \text{ л ёки} = 8,3 \cdot 1,5 = 10,0 \text{ кг.}$$

$$\text{Қум} = (150/5,61) \cdot 4,3 = 115 \text{ л ёки} 115 \cdot 1,3 = 149,4 \text{ кг.}$$

Қоришмага кетадиган сув миқдори қуйидаги формула билан топилади ва мисол шартидаги ёйилувчанлик кўрсаткичига қараб, қоришмага оз-оздан сув қушиб, ҳақиқий сув миқдори аниқланади.

$$\text{Сув} = 0,65 \cdot (\text{Ц} + \text{Л}/6) = 0,65 \cdot (32,4+10) = 0,65 \cdot 42,4 = 27,6 \text{ л.}$$

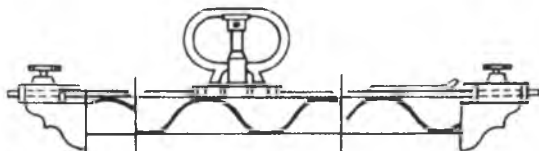
бунда: Ц ва Л/6 цемент билан лой бўтқасининг 150 литрли қоришмақорғич учун ҳисобланган қийматлари.

64-тажриба иши. Асбест-цемент буюмлар

Асбест-цемент буюмлар цемент, асбест ва сувни қориштириб тайёрланади. Бундай ашёдан ишланган томбоп асбест-цемент тахта (шиферлар), сув ва канализация қувурлари қурилишида жуда кўп ишлатилади.

Қурилишга келтирилган томбоп асбест-цемент тахтанинг сифатини текшириш мақсадида унинг ҳар 5000 тасидан 2 тадан олинади ва уларнинг ҳар бирининг ташқи кўриниши, ўлчамлари ЎзРСТ шартларига кўра текшириб чиқилади.

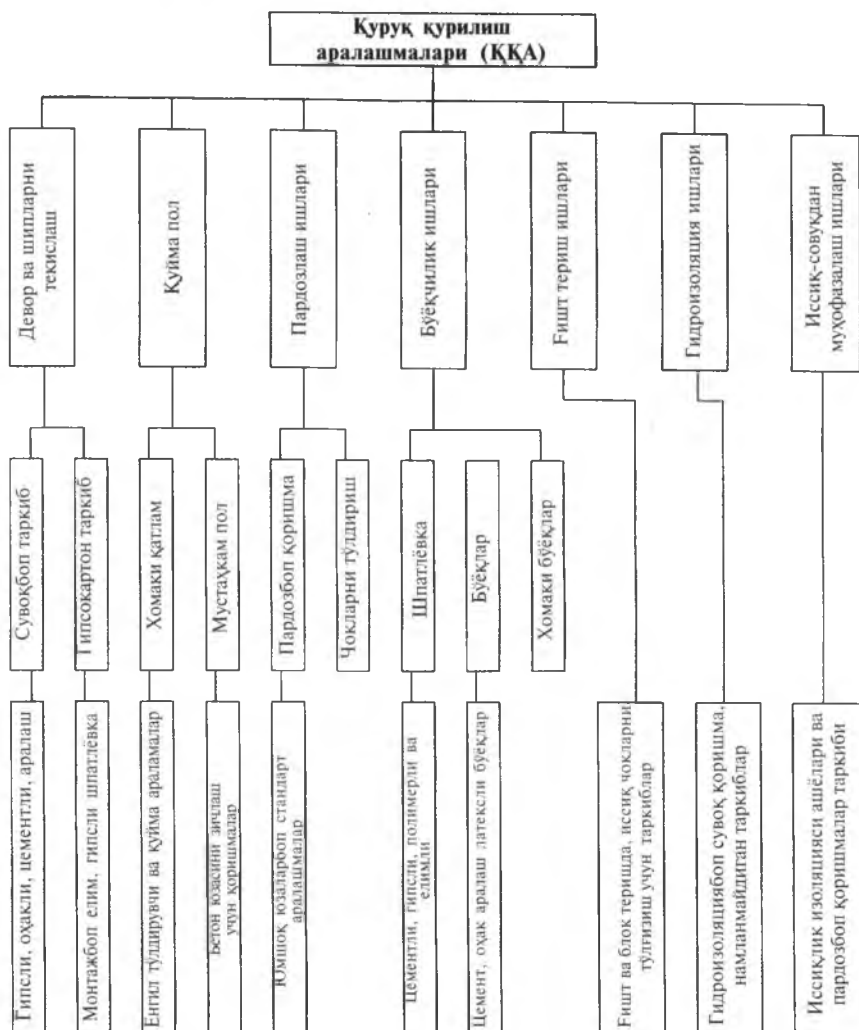
Тахта тўлқинлари йўналишининг турлилиги ва ҳар бир тўлқин оралиғининг тенглиги, унинг тўғри тўртбурчаклиги текширилади. Тахталар андозага қўйилганда уларнинг юзалари орасидаги тирқиш 5 мм дан ошмаслиги керак. Тахтанинг узунлиги унинг икки чеккасидаги тўлқин қирраси бўйлаб ўлчанади ва ўртача арифметик қиймати олинади. Эни эса қиррасидан 20 мм қолдириб, махсус пўлат чизғич ёрдамида ўлчанади. Қалинлиги штангенциркуль билан 0,1 мм аниқликда тахтанинг тўртта бурчагидан ўлчанади ва ўртача арифметик қиймати олинади (6.7-расм).



6.7-расм. Тўлқинли асбест-цемент тахталарининг томонларини ўлчашда ишлатиладиган чизғич.

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.).

Юқоридаги барча ҚҚА нинг физик-механик хоссалари ЎЗРСТ талабларига кўра тажрибахонада аниқланади



6.9-расм. Ишлатилишига кўра ҚҚА таснифи.

Тўлқинли ва яримтўлқинли асбест-цемент тахталарининг эгилишга мустаҳкамлик чегараси 14МПа дан кам бўлмаслиги, сув шимувчанлиги 30%дан ошмаслиги, музлашга чидамлилиги 50 циклдан кўп бўлиши керак.

3-мисол. Ясси томбоп асбест-цемент тахтачанинг ўлчами 400x400 мм, қалинлиги 41 мм ва карниз асбест-цемент тахтанинг ўлчами 400x200 мм, қалинлиги 41 мм. Таянчлар оралиги 30 см бўлганда, эгилишга мустаҳкамлик чегараси 23,6 МПа дан кўп. Ҳар бир тахтачага тушган куч миқдорини аниқланг.

Ечиш. Ясси асбест-цемент тахтачаларининг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини топамиз: $R_{\text{ж}} = 1,5P1 / (bh^2) = 1,5P 30 / (40 \times 0,40) = 34 \text{ кг}$.

Иккита тахтачага тушадиган куч 34 кг экан.

Битта тахтачага: $P_1 = 0,5 P = 0,5 \times 34 = 17 \text{ кг}$ куч тушади.

ҚУРУҚ ҚУРИЛИШ АРАЛАШМАЛАРИ

Обдан туйилган ёки кукун ҳолатдаги минерал ёки органик боғловчи моддаларни майда тўлдиргичлар ва қўшилмалар билан завод шароитида қуруқ ҳолатда олинган ашёга қуруқ қурилиш аралашмалари (ҚҚА) деб аталади. Бундай аралашмаларни сув билан қориштириб, керакли қуюқликдаги бетон ва ғишт теришда ёки сувоқ ишларида елим, шпатлёвка, пол ва дағал деворларни текислаш учун ишлатиладиган пардозбоп қоришмалар сифатида қўллаш мумкин. ҚҚА ишлатилганида иш унуми 1,5–5 баробар ошади, ашё харажати 3–10 баробар (плиткалар билан пардозлашда – 7, текислаш ишларида эса 10 баробар) камаяди. Минерал боғловчи моддалар сифатида – портландцемент ва унинг барча хиллари, куйдирилмай олинандиган цемент, гипс ва оҳак ишлатилади.

ҚҚА учун органик боғловчилар сифатида сувда эрувчан кукун термопластик полимерларни (винилацетат, этилен, винилхлорид, акрилат ва силанлар) ишлатиш мумкин. Табиий кукун ва майда тўлдиргичларга заррачаларининг йириклиги 2–640 мкм бўлган тупроқ (бентонит, каолин, кварц, доломит ва мармар уни, бўрларни киритиш мумкин. Махсус туйилган табиий тўлдиргичлардан, диаметри 5–600 мкм га тенг бўлган слюда, тальк, вермикулит, перлит, воллостанит (1,5–3,5 мм)лар, талькли синтетик ашёлардан – полипропилен, полиамид (6,5–7,5 мкм) кабилар ишлатилади.

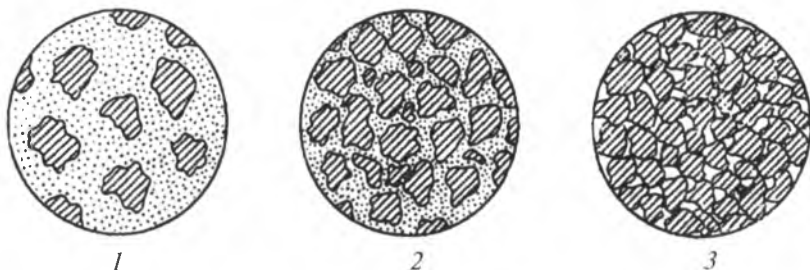
Бетон буюмлари ва конструкцияларни қайта тиклаш ишларида ҚҚА га йириклиги 3–10 мм ли қум қўшилган қоришмалар ишлатилади. ҚҚА ишлатилишига кўра бўлинган тасниф 6.9-расмда ёритилган. Шунингдек ҚҚА таркибида пластификаторлар (нафталин-

VII БОБ БЕТОНЛАР

Боғловчи моддалар, майда ва йирик тўлдирғичларнинг сув билан аралашидан ташкил топган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган қаттиқ жисм бетон деб аталади.

Бетонлар ўртача зичлигига кўра ўта оғир бетон, оғир бетон, енгиллаштирилган бетон, енгил бетон ва ўта енгил бетонларга бўлинади.

Бетоннинг хоссалари, асосан, унинг макро- ва микротузилишларига боғлиқ. Ундаги абсолют қаттиқ моддаларга нисбатан ғоваклар миқдори ошса, бетон буюмлари ва конструкцияларнинг мустақамлиги, чидамлилиги камаяди, физик хоссалари ёмонлашади. Бетоннинг тузилишини шартли равишда 3 гуруҳга бўлинишини кўйидаги 7.1-расмда кўриш мумкин.



7.1-расм. Бетон макротузилишининг гуруҳларга бўлиниши:

1 — сузиб юрувчи тўлдирғичли; 2 — туташ (зич жойлашган тўлдирғичли);
3 — ғовакли (кўмсиз йирик ғовакли).

Бетонларнинг зичлиги 300 дан 3600 кг/м³ гача ўзгаради.

Боғловчи моддаларнинг турига кўра бетонлар цементли, гипсли, асфальтли бетон, силикат бетон, полимер бетон кабиларга бўлинади.

Бетоннинг асосий камчилиги эгилишга ва чўзилишга бўлган мустақамлигининг сиқилишдагига қараганда 10–15 марта кичиклигидир. Аммо, конструкцияларнинг эгилиш қисмига пулат арма-



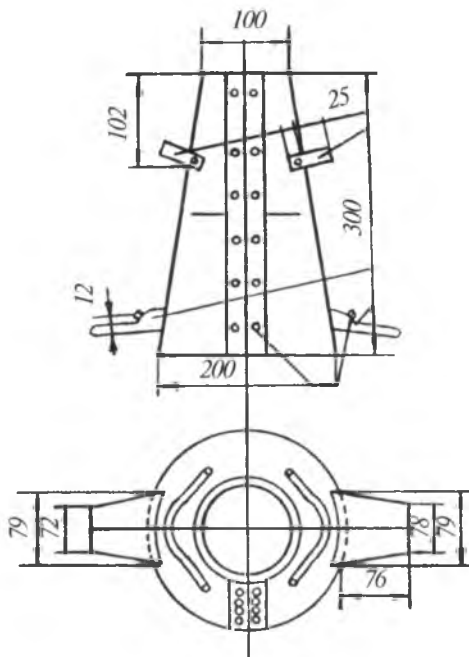
6.10-расм. Туркиядаги Европа ва Осиёни боғловчи кўприк.

Кўприк узунлиги 1560 м, эни 39 м, денгиз сатҳидан баландлиги 64 м. Таянчлар орасидаги масофа 1074 м. Кўприкдан бир кунда 180000 гача машиналар ўтади.

Қурилиш ашёларидан, асосан, темир-бетон, темир конструкциялар, пўлат сим арқон, коррозиядан сақловчи бўёқлар ишлатилган.

67-тажриба иши. Бетон қоришмасининг қуюқлик даражасини аниқлаш

Бетон қоришмасининг ёйилувчанлиги унинг хоссаларини ўрганишда катта аҳамиятга эга. Бетон қоришма суюқ ёки қуюқ бўлиши мумкин. Қоришманинг қуюқлик даражаси баландлиги 300 мм, пастки диаметри 200 мм, юқориси эса 100 мм ли кесик конус асбоб (7.2-расм) ёрдамида топилади.



7.2-расм. Бетон қоришманинг қуюқлик даражасини аниқлашда ишлатиладиган кесик конус қолипи.

Асбоб-ускуналар: бетон қоришмасидан намуна, кесик конус, бетон қоришмани зичлаш учун диаметри 16 мм, узунлиги 600–700 мм ли пўлат стержень, 700 мм ли пўлат чизгич.

Тажриба тартиби. Ёғоч тахтага текис қилиб қопланган пўлат тунакага ёки бетон полга кесик конус ўрнатилади ва унинг ички юзаси сув билан намланади. Икки оёқ билан босиб турилган кесик конус асбобга бир хил баландликда уч қатлам қилиб синаш учун олинган бетон қоришма жойланади. Ҳар қайси қатлам пўлат стержень билан 25 марта (ботириб) зичланади. Кейин кесик конус устидаги ортиқча қоришма унинг қирралари бўйлаб сидириб ташланади

тура жойланса, ундаги арматура эгувчи юкнинг асосий қисмини ўзига олади.

Қуйида бетон таркибини ҳисоблаш ва қоришманинг асосий хос-саларини тажрибахонада аниқлаш усуллари билан танишамиз.

66-тажриба иши. Синаш учун бетон қоришмасини тайёрлаш

Бетон қоришмаси деб уни қаерда ишлатилишига қараб, самарали усулда ҳисоблаб ва қориштириб олинган бўтқасимон аралашмага айтилади. Бетон қоришма, асосан, икки талабни қониқтириши керак: биринчиси у осон ва қулай жойланувчан бўлиши ва иккинчиси қоришмани узоқ масофага ташиганда кетган вақтда бир жинслилиги йўқолмаслиги лозим.

Бетон қоришмасининг қуюқлик даражасини ва қулай жойланувчанлигини ҳамда мустаҳкамлигини аниқлаш учун тажрибахонада 15 дан 50 л гача қоришма тайёрланади.

Агар қоришманинг қуюқлик даражаси, қулай жойланувчанлиги ёки ўртача зичлиги берилган шартларни қониқтирмаса, у ҳолда унинг сув: цемент нисбатини 20% га камайтириб ёки кўпайтириб, қайтадан қоришма тайёрланади.

Ҳар қайси тайёрланган бетон қоришмасидан 6 тадан томонлари 10 ёки 15 см ли куб намуналар тайёрланади. Намуналар қониқарли шароитда (намлиги 95–100% ли) 28 кун сақланади ва мустаҳкамликка синалади. Қоришмани тайёрлашда аввал унинг тўлдирғичлари кўриб чиқилади, яъни цементни яхшилаб аралаштириб, 1 см² да 64 та тешиги бўлган элакдан ўтказилади. Тўлдирғичлар эса турғун оғирликкача қуритилган бўлиши керак. Қоришмани қўлда ёки кичик ҳажмли (1000 л гача) бетонқорғич машинада қориштирилади. Қўл билан қориштирганда унинг ҳажми 50 л дан ошмаслиги керак.

Қоришма қуйидагича тайёрланади: томонлари 1х2 м бўлган идишга тарозида тортилган қум солинади. Кейин устидан тортилган цемент солиниб, яхшилаб аралаштирилади ва унга аввалдан тортиб қўйилган йирик тўлдирғич солиб яна аралаштирилади. Куруқ қоришма ўртасида белкурак билан чуқурча ҳосил қилинади ва унга маълум миқдордаги сув қўйилади. Белкурак билан қоришмани ағдариб, 5–10 мин (30 л бўлса 5 мин, 50 л бўлса 10 мин) аралаштирилади ва синаш учун қолипларга жойланади.

Бетон қоришмасидаги сув миқдорини камайтириш ва пластиклигини ошириш учун махсус органик қўшилмалар ишлатилади. Масалан, қоришмага цемент оғирлигининг 0,2–0,25% миқдо­рида сульфат спирт бардаси (ССБ) ёки 0,08–0,1% совун қўшил­са, ундаги сув миқдорини 8–12% гача камайтириш мумкин. Ҳозир қурилишда кўплаб ишлатилаётган суперпластификаторлар цемент­ли қоришмаларнинг пластиклигини кескин оширади, уни майин қилади.

7.2-жадвал

Бетон қоришмаси учун тахминий сув сарфи

Қулай жойланув- чанлиги, с	Конуснинг чўкиши, 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

Бундай қўшилмалар бетондаги ғовақлар 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 суюлтиради.

Натижада, норма бўйича ишлатиладиган сув тежалади ҳамда бе­тоннинг зичлиги ошади. Қоришмага қўшилган СП 1–1,5 соат даво­мида фаол суюлтириш қобилятига эга, 2–3 соатдан кейин эса унинг таъсири камаяди. Бетон конструкциялар нозик, юпқа ёки арматура каркаси зич бўлса, СП қўшилмаларни қўллаш катта сама­ра беради.

Бетон қоришма қолипда титратилганда унинг юзаси бир текис бўлгунгача кетган вақт (секунд ҳисобида) унинг қулай жойланув-чанлик кўрсаткичини ифодалайди.

ва юзаси куракча билан текисланади. Қолипни юқори қисмидан ушлаб тик ҳолатда кўтарилади ва у кесик конус шаклини олган бетон қоришма ёнига ўрнатилади. Кесик конус бетон қоришмадан чиқариб олингандан кейин у чўкиши (қуюқ бўлса) ёки ёйилиши (суюқ бўлса) мумкин. Бетон қоришмасини қолип баландлигига нисбатан қанча миллиметр чўкканлигини билиш учун қолипнинг устки қиррасига чизгич қўйилади ва унинг қуюқлик даражаси иккинчи чизгич билан 7.2-расмда кўрсатилганидек аниқланади.

Ҳар қайси бетон қоришмасининг қуюқлик даражаси икки марта юқоридаги усул билан аниқланади. Олинган хулосалар ўртасидаги фарқ 2 см дан кам бўлса, у ҳолда ўртача арифметик қиймат хулоса қилиб олинади.

Тажриба ишини бажаришда олинган натижалар қуйидаги 7.1-жадвалга ёзиб борилади.

7.1-жадвал

№	Бетон қоришмасининг таркиби	С/Ц нисбати	Қуюқлик даражаси, см			Эслатма
			1-синаш	2-синаш	ўртачаси	
1.						
2.						
3.						
Хулоса: ЎЗРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).						

68-тажриба иши. Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини аниқлаш

Ҳар хил шаклдаги конструкциялар учун ишланган қолипга бетон қоришма қуйилганда, у қолипнинг ҳамма бурчакларини тўлдирга оладиган 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, қоришма конусининг чўкиши 12–18 см бўлганда эса бетон қоришмасини 5 с титратиш кифоя.

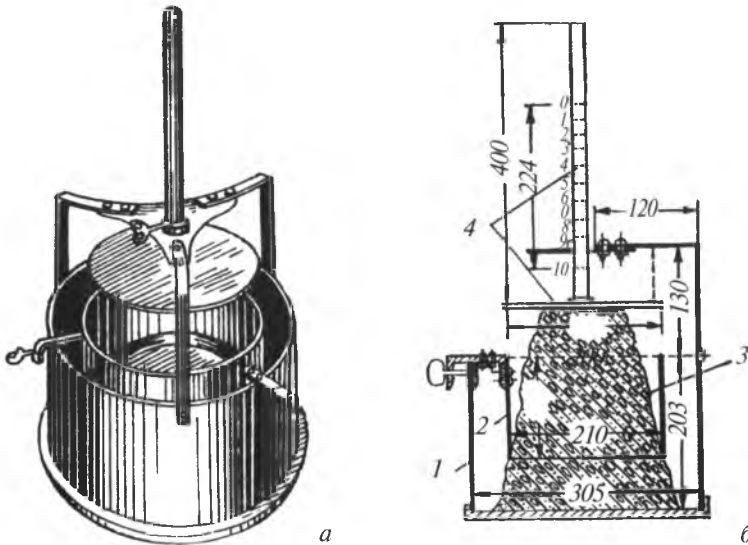
Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлиги, асосан, унинг сув:цемент нисбатига боғлиқ. Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи маълум бўлган 1м³ бетон қоришмаси учун тахминий сув сарфини аниқлашда амалий натижалар асосида тузилган 7.2-жадвалдан фойдаланиш мумкин.

№	Қоришма қандай конструкция учун мўлжалланган	Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи, с			Эслатма
		1-синаш	2-синаш	ўртачаси	
1.					
2.					
3.					

Хулоса: ЎЗРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

Агар бетон қоришма йириклиги 40 мм дан кичик бўлган тўлдир-гичдан тайёрланса, унинг қулай жойланувчанлиги ЎЗРСТ шартла-рига кўра техник вискозиметр 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. Ҳалқа вискозиметрга учта таянч билан маҳкамланган. Пўлат ҳалқа цилиндр идиш тагидан 70–80 мм баланд ўрнатилади. Кейин ҳалқага кесик конус қолипи туширилади ва унга юқоридаги



7.4-расм. Техник вискозиметр:

a – ташқи; *б* – ички кўриниши:

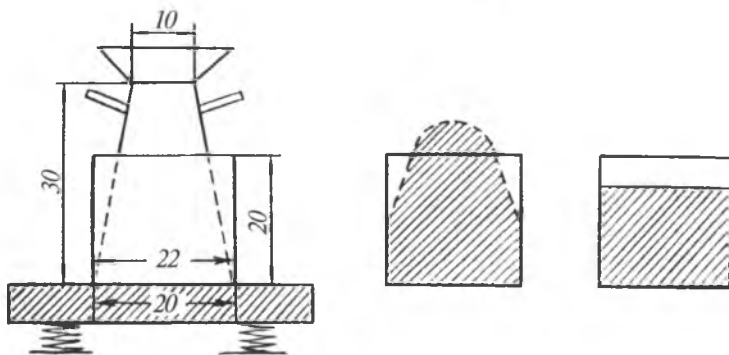
1 – цилиндр идиш; 2 – темир ҳалқа; 3 – стандарт конус шаклига келтирилган бетон қоришма; 4 – ўлчамли пўлат таёқчага пайвандланган ҳалқа.

Асбоб-ускуналар: бетон қоришма, титратгич, томонлари 20 см ли куб қолип, кесик конус, зичлаш учун пўлат стержень, секундомер, бетон қориш учун идиш, белкурак, пўлат чизғич, мензурка.

Тажриба тартиби. Агар бетон қоришмага йириклиги 40 мм дан катта бўлган тўлдирғич ишлатилса, қуйидаги усул билан унинг қулай жойланувчанлиги топилади. Бетон қоришмаси тайёрлангандан кейин томонлари 15x15x15 см ли куб қолип титратгич устига ўрнатилади ва махсус қисқичлар билан маҳкамланади.

Титратгич асбоб минутага 3000–3200 дан кўп титратмаслиги керак, ўртача титратиш амплитудаси эса 0,35 мм дан кам бўлмаслиги лозим.

Куб қолип ичига кесик конус бўйича бетон қоришма солиб, пўлат стержень билан зичланади. Ортиқча қоришма кесик конусдан сидирилади (куб қолип ичига қоришма тушмаслиги керак) ва аста-секин тик ҳолатга кўтарилади. Кейин бир вақтда титратгич асбоб тоққа уланиб ишга туширилади ва секундомер 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 қоришмасининг қулай жойланувчанлигини аниқлаш.

Қоришма юзасининг текисланиши учун кетган вақтни коэффицент 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.

Конструкция турларига кўра тайёрланадиган бетон қоришма-нинг қуюқлик даражаси билан қулай жойланувчанлиги ўртасидаги боғланиш 6-иловада ёритилган. Тажрибахонада бажарилган иш натижалари 7.3-жадвалга ёзилади.

бўлмаса, қоришмани пўлат стержень билан зичлаш ҳам мумкин. Зичланган бетон қоришма цилиндр идиши билан яна тортилади ва унинг ўртача зичлиги қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\rho_m = (m - m_1) / V, \quad \text{г/см}^3,$$

бу ерда: m – бетон қоришманинг идиши билан бирга оғирлиги, г;
 m_1 – қуруқ идишнинг оғирлиги, г;
 V – идишнинг ҳажми, см³.

Юқоридаги тажриба икки марта қайтарилди ва олинган натижалардан ўртача арифметик қиймати аниқланади (7.5-жадвал).

Бетоннинг тури _____

7.5-жадвал

№	Цилиндр идишнинг ҳажми, см ³	Бетоннинг идиш билан оғирлиги, г	Бўш цилиндрнинг оғирлиги, г	Бетон қоришмасининг ўртача зичлиги, г/см ³	Ўртача арифметик қиймат, г/см ³
1.					
2.					
3.					
Хулоса: ЎЗРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

70-тажриба иши. Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аннқлаш

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қоришмадан тайёрланган стандарт ўлчамдаги намуналарни гидравлик зичлагичда синаш ҳамда ультратовуш асбобида аниқланиши мумкин.

Тайёрланадиган намунанинг ўлчами тўлдирғичнинг йириклигига боғлиқ. Масалан, шағалнинг йириклиги 20 мм гача бўлса, томонлари 100x100x100 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 мустаҳкамлигининг ўзгарувчанлиги унинг таркибидаги барча моддаларнинг ҳар хил тузилишга эга эканлиги, уларнинг минералогик ва кимёвий хоссаларининг ҳар турлилигидадир. Қурилиш иншоотларининг лойиҳаларида кўрсатилган бетон буюмлари ва конструкцияларининг мустаҳкамлиги «класс» кўрсаткичи билан ифо-

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 яеси гардиш миллиметрга бўлинган пўлат стержень пайвандланган бўлиб, эркин ҳолатда тик йўналишда кўзғалади. Уни истаган баландликда винт билан маҳкамлаш мумкин. Гардиш винти охиригача бўшатилади ва у бетон қоришмасининг юзасига эркин ҳолатда туширилади. Шу заҳотиёқ юргизилади, титратгич эса токка уланади.

Титратиш натижасида конус шаклидаги қоришма гардиш билан бирга чўкади ва пўлат ҳалқа қиррасига қадалиб тўхтайтиди.

Титратиш бошлангандан гардишнинг пўлат ҳалқа қиррасига тегишигача кетган вақт бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлик кўрсаткичини билдиради. Олинган натижалар ва уларнинг ўртача арифметик қиймати 7.4- жадвалга ёзилади.

7.4-жадвал

№	Қоришма қандай конструкция учун мўлжалланган	Қуюқлик даражаси, см	Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи, с			Эслатма
			1-синаш	2-синаш	ўртачаси	
1.						
2.						
3.						

Хулоса: ЎзРСТ талабларига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

69-тажриба иши. Бетон қоришмасининг ўртача зичлигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: бетон қоришмаси, ҳажми маълум цилиндр идишлар, бетон қоришмасини зичлаш учун пўлат стержень, титратиш асбоби, техник тарози тошлари билан, андава.

Тажриба тартиби. Бетон қоришмасининг ўртача зичлигини топиш учун ундаги тўлдиригичнинг энг йириги 40 мм гача бўлса, 5 л ли, 80 мм гача бўлса, 15 л ли цилиндр идиш олинади. Синашдан олдин цилиндр идиш техник тарозида тортилади ва унга уч қатлам қилиб бетон қоришмаси солинади ва титратиш столида зичланади. Бунга тахминан 1,5 мин вақт кетади. Тажрибахонада титратиш столи

ратиш 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 титратиш столи 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 100x100x100 мм ли қолипдаги қоришманинг ҳар қайси қатламга пўлат стержень билан 12 марта уриб (ботириб) зичланса, 150x150x150 мм ли намуна учун 25 мартадан, 200x200x200 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°С ли хонада, юзасига нам латта ёпиб кўйиб бир кун сақланади. Кейин қолиплардан бўшатилиб, ҳар қайси намуна номерланади ва ораси 10–15 мм 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 см аниқликкача ҳисобланади. Сиқилишга синаганда намунага тушадиган куч қолипдаги қоришманинг жойланиш юзасига параллель бўлиши керак. Бетон намуна зичлагич плитасининг 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:

даланади. Бунда, бетоннинг мустаҳкамлигини ифодаловчи кўрсаткич — «класс» ундаги нуқсонларни ҳамда хоссаларини аниқлашда йўл қўйилган камчиликларни инobatга олган ҳолда унинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги қониқарли эканлигига тўла қафолат беради.

Бетон классининг ҳар бир хоссасини 95% гача қафолатлайди ва кўрсаткич сон билан ифодаланади. Мустаҳкамлигига доир нуқсонлар қанчалик кам бўлса, бетон классининг кўрсаткичи шунча юқори бўлади.

Масалан, бетон маркаси М300 ва унинг сиқилишдаги мустаҳкамлигининг ўзгариш (йўл қўйиладиган нуқсонлар ҳисобига) коэффициентини 18% бўлса, бетон классининг В15, агар ўзгариш коэффициентини 5% бўлса, бетон классининг В20 деб олинади. Оғир бетоннинг мустаҳкамлигига кўра унинг маркаси билан классининг ўртасидаги нисбат 7.6-жадвалда ёритилган.

7.6-жадвал

Оғир бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик маркаси билан классининг орасидаги нисбат

Бетон классининг	Ўртача мустаҳкамлиги, МПа	Ўртача маркаси	Классининг марка орасидаги фарқи, %
В3,5	46	М50	-9,1
В5	65	М75	-14,5
В7,5	98	М100	-1,8
В10	131	М150	-14,5
В12,5	164	М150	+8,4
В15	196	М200	-1,8
В20	262	М250	+4,5
В25	327	М350	-6,9
В30	393	М400	-1,8
В35	458	М450	+1,8
В40	524	М550	-5,1
В45	589	М600	-1,8
В50	655	М700	-6,9
В55	720	М700	+2,8
В60	786	М800	-1,8

Асбоб-ускуналар: синаладиган бетон қорихма, куб намуналар тайёрлаш учун қолиплар, зичлаш учун пулат стержень, титратиш столи, ўлчамли идишлар, тарози тошлари билан, қорихма тайёрлаш учун идиш, гидравлик зичлагич.

Тажириба тартиби. Намуна тайёрлаш учун қолиплар йиғилади ва уларнинг ички юзларига машина мойи суркалади. Тайёр қолип тит-

Бетон таркибини ҳисоблаш учун лойиҳада бетон конструкциялари ва қоришманинг хоссалари (бикрлиги, қуюқлик даражаси ва ҳ.к.) батафсил кўрсатилган бўлиши керак. Бетон таркибини ҳисоблаш учун аниқланадиган формула ва жадвалларда тўлдирғичларнинг бир жинслилиги, улар таркибида мустаҳкамлиги ҳар хил бўлган жинсларнинг борлиги эътиборга олинмаган. Шу сабабли, бетон таркибини ҳисоблагандан кейин, тажрибахона шароитида қоришма тайёрлаб, унинг маркаси текшириб кўрилади. Агар намунанинг 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги лойиҳа талабини қониқтирса, у ҳолда бетон қоришмасининг мазкур таркиби қурилишга тавсия этилади.

Бетон таркибини ҳисоблашда ишлатиладиган ашёларнинг хоссалари тажрибахонада қуруқ ҳолатда аниқланади.

Агар бетонга қўшилмалар қўшиш керак бўлса, у ҳолда, қўшилма цементнинг майдалик даражасига мос қилиб туйилади ва қоришмага сув қўшишдан аввал аралаштирилади. Бетон учун мувофиқ бўлган қўшилма миқдори тажрибахонада аниқланади.

Бетон таркибини ҳисоблаш усуллари кўп. Бу усуллари танлашда 1 м³ бетон учун цемент сарфи, унинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигига катта эътибор берилади. Шулар ичида энг тежамли бўлган усул танланади.

Б.Г. Скрамтаевнинг чуқур текширишлари натижасида ишлаб чиқилган абсолют ҳажмлар усули бетон таркибини ҳисоблашда энг қулай ва аниқ усул ҳисобланади.

Бетон таркибини ҳисоблаш 1 м³ бетон учун сарфланадиган цемент (Ц), сув (С), қум (К,) ва йирик тўлдирғич (Ш) ларнинг оғирликларини аниқлашдан иборат. Танланаётган бетон таркиби абсолют зич деб фараз қилиниб, ундаги ашёларнинг ҳажми абсолют ҳолатда аниқланади. Кейин ҳисобланган таркибга асосланиб, қоришма тайёрланади ва унинг қуюқлик даражаси ва қулай жойланувчанлиги текшириб кўрилади.

Бетон маркасига мос бўлган сув цемент (С/Ц) нисбати проф. Б.Г.Скрамтаев таклиф этган формула ёрдамида аниқланилади.

$$C/C = A_1 \cdot R_{II} (R_b - 0,5 \cdot A_1 \cdot R_{II}),$$

бунда: R_b – бетоннинг 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги; R_{II} – портландцементнинг маркаси; A ва A_1 – тўлдирғичларнинг сифатига боғлиқ бўлган коэффициентлар, юқори сифатли тўлдирғич учун $A=0,65$, оддий тўлдирғичлар учун $A=0,6$.

Бинобарин, C/C нисбати аниқлангач, сув миқдори 7-иловадан топилади ва $C=C/(C/C)$ формуласига қўйиб, цемент миқдори аниқланади.

$$R_{\text{сиқ}} = P/F, \text{ МПа.}$$

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 куйидаги формуладан топилади.

$$R_{\text{сиқ}} = R_n(\lg 28/\lg n),$$

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 коэффицентлар ҳисобланган, уларнинг қиймати куйидагича ўзгаради.

Ўлчами 100x100x100мм ли куб намуналар учун $K=0,85$;

150x150x150мм ли куб намуналар учун $K=0,90$;

200x200x200мм ли куб намуналар учун $K=1,00$;

300x300x300мм ли куб намуналар учун $K=1,10$.

Маълумки, бетоннинг маркаси унинг топилган мустаҳкамлик чегараси орқали аниқланади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлигига кўра оғир бетонлар 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 ва 600 маркаларга бўлинади.

Олинган натижалар 7.7-жадвалга ёзилади.

Бетоннинг тури _____

7.7-жадвал

№	Қотиш шароити 100°С ли бугда ёки намликда	Синалгунгача ўтган вақт, кун	Куч тушади-ган юза, см ²	Бузувчи куч, кг	Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа	Ўргача арифметик қиймат, МПа
1.						
2.						
3.						
Бетоннинг маркаси						

71-тажриба иши. Бетон таркибини ҳисоблаш

Кам цемент сарфлаб, ЎЗРСТ талабини қониқтирадиган бетон қоришмасини тайёрлаш учун, аввало, унинг таркибини тўғри ҳисоблаш зарур. Бунинг учун бетон таркибини ташкил қилувчи ашёларнинг сифатига қараб, уни танлаш ва миқдорини аниқлаш керак.

1) Сув/Цемент нисбатини топамиз:

$$C/\Pi = (A \cdot R_{\Pi}) / (R_6 + 0,5 \cdot A - R_{\Pi}) = (0,6 \times 400) / (150 + 0,5 \times 0,6 \times 400) = 0,64.$$

2) Бетон қоришмасининг қуюқлик даражаси 4–5 см га мос бўлган сув миқдорини 7-иловадан топамиз, шағалнинг энг йириги 40 мм;
 $C=165$ л.

3) 1 м³ бетон қоришмаси учун керак бўлган цемент миқдори:

$$\Pi = C / (C/\Pi) = 165 / 0,64 = 257,8 \text{ кг.}$$

4) Йирик тўлдиригич миқдори, бунда $a = 1,3$.

$$\begin{aligned} \Pi &= (1000 \rho) / (1 + \rho \alpha V_{\text{бўлган}} / \rho_m) = \\ &= (1000 \times 2,65) / (1 + 2,65 \times 1,3 \times 0,45 / 1,44) \end{aligned} \quad \Pi = 1242 \text{ кг.}$$

5) Қум миқдори:

$$\begin{aligned} K_1 &= (1000 - (\Pi/\rho_{\Pi} + \Pi/\rho_{\text{ш}} + C)) \rho_{\text{к}} = \\ &= (1000 - (246/3,1 + 1242/2,65 + 165)) \cdot 2,5 \quad K_1 = 708 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Шундай қилиб, бетоннинг номинал таркиби қуйидагича бўлади.

Цемент... 257,8; Сув... 165; Қум... 708; Шағал... 1242. Жами 2372,8 кг.

Тажрибахонада синаш учун 30 л бетон қоришмасига сарфланадиган ашёлар миқдори қуйидагича бўлади:

Цемент – $257,8 \times 0,030 = 7,73$ кг.

Сув – $165 \times 0,030 = 4,95$ кг.

Қум – $708 \times 0,030 = 21,2$ кг.

Шағал – $1242 \times 0,030 = 37,3$ кг.

Бу ашёлар кўрсатилган миқдорда тортилиб, бетон қоришмаси тайёрланади, кейин унинг қуюқлик даражаси ҳамда қулай жойланувчанлик кўрсаткичлари аниқланади. Агар қоришманинг қуюқлик даражаси 4 см ўрнига 3 см бўлса, у ҳолда қоришмага 10 % цемент ва сув қўшилади, яъни:

Цемент... $7,73 \times 0,1 = 0,73$ кг.

Сув ... $4,95 \times 0,1 = 0,495$ л.

Бетон қоришма қориштирилиб, унинг яна қуюқлик даражаси топилади. Агар қуюқлик даражаси лойиҳадаги 4 см га тенг бўлса, қоришма таркиби ўзгартирилмайди, кўп бўлса сув миқдорини 10 % га камайтириб, юқоридаги тажриба қайтарилади.

Масалан, қурилишда бетон учун ишлатиладиган тўлдиригичлар нам деб олайлик, яъни шағалнинг намлиги 1 %, қумники 4 %, у ҳолда бетон учун топилган сув тўлдиригичлардаги намлик ҳисобиға камайдди. Бу қуйидагича топилади:

Сув = $180 - (0,04 \cdot 708 + 0,01 \cdot 1242) = 180 - (28,3 + 12,0) = 139,7$ л/м³.

Қум = $708 + 28,3 = 736,3$ кг.

Шағал = $1242 + 12,0 = 1254$ г.

Демак, қурилишда 1 м³ бетон қоришмасини тайёрлаш учун (агар қум намлиги 4 %, шағалники 1 % бўлса): Цемент – 282,0 кг. Сув – 139,7 л. Қум – 736,3 кг. Шағал – 1254 кг лозим бўлар экан.

Кулай жойланувчан бетон қоришмасини тайёрлаш учун йирик тўлдирғич доналари орасидаги цемент, қум қоришмаси етарли бўлиши керак. Йирик тўлдирғич доналарининг цемент-қум қоришмаси билан бир-биридан ажралиши оралиқ коэффициентини орқали ифодалангани ва a ҳарфи билан белгиланади. Бетон қоришма қанчалик суёқ бўлса, унинг оралиқ коэффициентини шунча катта бўлади. Йирик тўлдирғич (шағал) ёки чақилган тош миқдори (кг ҳисобида) қуйидаги формуладан аниқланилади.

$$\text{Ш} = (1000 \rho) / (1 + \rho \alpha V_{\text{бўш}} / P_m),$$

бунда: ρ — шағалнинг зичлиги, кг/л; ρ_m — шағалнинг ўртача зичлиги, кг/л; $V_{\text{бўш}}$ — йирик тўлдирғичнинг бўшлиғи, %; α — оралиқ коэффициентини; майда қумли бикр қоришма учун 1,0–1,2, цемент маркаси Ц — 250, 300, 350, 400 бўлган пластик қоришма учун 1,2; 1,35; 1,43; 1,48 олинади.

Ҳажми 1 м³ бўлган бетон учун майда тўлдирғич (қум) миқдори қуйидаги формуладан аниқланади.

$$K = (1000 - (\text{Ц}/\rho_{\text{ц}} + \text{Ш}/\rho_{\text{ш}} + \text{С})) \rho_{\text{к}}, \text{ кг},$$

бунда: Ц, Ш ва С — 1 м³ бетон учун цемент, шағал ва сув миқдори, кг; $\rho_{\text{ц}}$, $\rho_{\text{ш}}$ ва $\rho_{\text{к}}$ — цемент, шағал ва қумнинг зичлиги, кг/л.

Энди лойиҳада берилган кўрсаткичларни (бикрлиги, қуюқлик даражаси, мустаҳкамлиги ва ҳоказо) тажрибахона шароитида синаш учун 10–20 л ҳажмда бетон қоришмаси тайёрланади. Агар қоришма лойиҳадаги талабни қониқтирмаса, у ҳолда унинг кўрсаткичини ўзгартирмай, сув билан цемент қўшилади ва қайтадан хоссалари аниқланади.

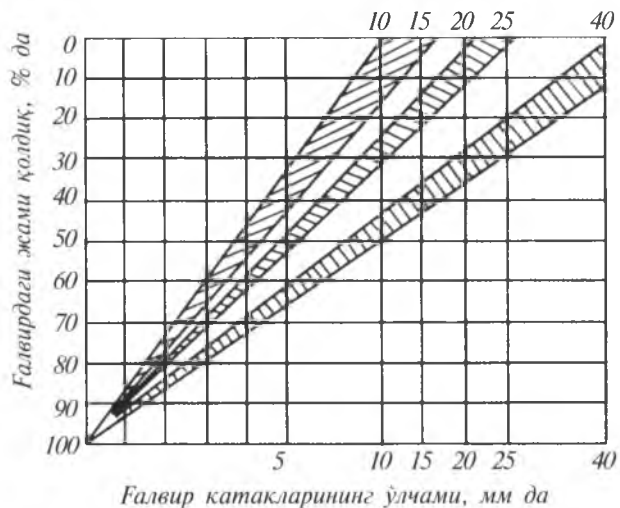
Бетоннинг тажрибахонада аниқланган номинал таркиби ишлаб чиқаришга тўғри келмаслиги мумкин. Чунки тажрибахона шароитида мавжуд ашёлар ҳавойи қуруқ ҳолатда олинган. Ишлаб чиқаришда (қурилишда) эса тўлдирғичлар маълум намликда бўлади. Шу сабабли қурилишда тўлдирғичларнинг намлиги эътиборга олинган ҳолда бетон таркибига тузатишлар киритиш керак.

1-мисол. Қаватлараро темир-бетон плитани тайёрлаш учун мустаҳкамлиги 150 МПа бўлган (бетон қоришмасининг қуюқлик даражаси 4 см) бетон таркибини ҳисоблаш керак.

Тажрибахонада аниқланган қуйидаги кўрсаткичлар бизга маълум, боғловчи модда — портландцементнинг маркаси 400, абсолют зичлиги 3,1 г/см³, ўртача зичлиги 1200 кг/м³, қумнинг абсолют зичлиги 2,5 г/см³, ўртача зичлиги 1500 кг/м³, бўшлиғи 41%, шағалнинг абсолют зичлиги 2,65 г/см³, ўртача зичлиги 1440 кг/м³, бўшлиғи 45 %, шағалнинг энг йириги 40 мм. Бетон таркибини қуйидаги тартибда ҳисоблаймиз:

риоя қилиш лозим: тўлдирғичларнинг майда-йириклик даражасини топиш, бетон қоришмаси учун қулай бўлган сув миқдорини аниқлаш ва 1 м^3 бетон учун цемент миқдорини аниқлаш зарур. Майда ва йирик тўлдирғичлар орасидаги энг қулай бўлган нисбатни аниқлаш учун проф. Н.А. Поповнинг 7.5-расмда келтирилган графигидан фойдаланилади.

Бетоннинг мустаҳкамлиги ва унинг чиқиш коэффициенти ўртасидаги боғланиш орқали қоришма учун сарфланадиган оптимал сув миқдорини аниқлаш мумкин.



7.5-расм. Майда ва йирик тўлдирғичлар орасидаги нисбат.

Қулай жойланувчан енгил бетон қоришмасини тайёрлаш учун зарур бўлган сув миқдори билан бетоннинг чиқиш коэффициенти ўртасидаги боғланиш 7.6-расм орқали ифодалади.

Енгил бетонларда қулай жойланувчанлик кўрсаткичи ўзгарувчан бўлади. Чунки ишлатиладиган тўлдирғичлар ҳар хил ғовақликда бўлиши сабабли, уларнинг сув шимувчанлиги ҳам ҳар хил бўлади. Масалан, 1 м^3 ҳажмдаги қулай жойланувчан керамзит-бетон қоришмасини тайёрлаш учун 260 л сув сарфланса, тошқол пемзали енгил бетон учун 280–300 л сув сарфланади, чунки тошқол ва пемза керамзитга нисбатан серғовак тўлдирғичдир. Бетоннинг мустаҳкамлиги билан сув сарфи ўртасидаги боғланиш икки хил йўналишдаги эгри чизиқдан иборат. Чизиқнинг чап томони шуни кўрсатадики, сув миқдорининг ортиши билан қоришма қулай жойланувчан бўлади ва зич жойлашади, шунинг ҳисобига бетоннинг мустаҳкамлиги

72-тажриба иши. Енгил бетон таркибини ҳисоблаш

Фовакли тўлдиргичлар асосида олинган енгил бетонлар сиқи-лишга мустаҳкамлик чегарасига кўра қуйидаги маркаларга бўлина-ди: 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300 ва 400.

Деворбоп панеллар ва блоклар тайёрлашда, одатда, 50, 75 ва 100 маркали енгил бетонлар ишлатилади. Юқори (150, 200, 250, 300 ва 400) маркали енгил бетонлар эса йиғма темир-бетон кон-струкциялар, тўсинлар, қаватлараро ёпма плиталар, кўприклар учун конструкциялар ва бошқалар тайёрлашда ишлатилади.

Енгил бетонларнинг ўртача зичликлари билан намлиги аниқ бўлганда, уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги устида фикр юритиш мумкин. Бошқа сўз билан айтганда, енгил бетонларда уларнинг ўртача зичлиги, намлиги билан иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ўртасидаги боғланиш тўғри пропорционалдир.

Енгил бетонларнинг ўртача зичликлари билан мустаҳкамлиги орасидаги боғланиш 7.8-жадвалда кўрсатилган. Енгил бетонларнинг асосий хоссалари 7.9-жадвалда келтирилган.

7.8-жадвал

Бетоннинг маркази	35	50	75	100	150
Бетоннинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги, кг/см ³	800	850–950	900–1000	1000–1050	1100–1200

7.9-жадвал

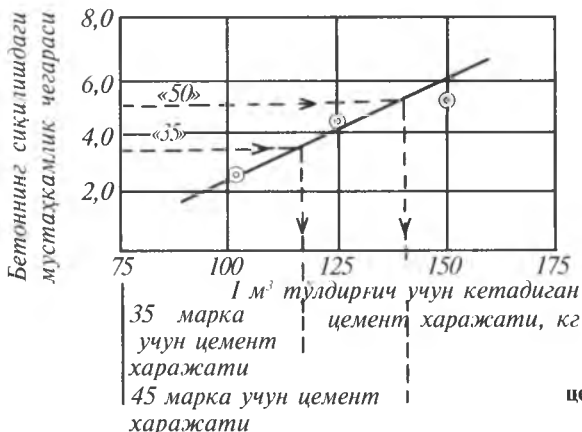
Йирик тўлдиргичнинг туқилган ҳолдаги ўртача зичлиги, кг/м ³	Енгил бетоннинг қуруқ ҳолатдаги ўртача зичлиги, кг/м ³	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м ^{°С}	Енгил бетоннинг сиқишдаги мустаҳкамлиги, МПа
820	800 гача	0,15 – 0,18	25 – 35
400 – 500	900 – 1100	0,18 – 0,20	50–100
600 – 700	1200 – 1400	0,23 – 0,33	109 – 150
800 – 1000	1500 – 1800	0,33 – 0,50	200 – 300*

Енгил бетонбоп фовак тўлдиргичларнинг хиллари ва уларнинг хусусиятлари турлича бўлганлиги туфайли енгил бетон таркибини ҳисоблашда мавжуд формула ва жадваллардан фойдаланиш мумкин бўлмайди. Енгил бетон таркибини ҳисоблашда қуйидаги тартибга

таҳкамлик чегараси аниқланади. Аниқланган қийматни 7.7-расмдаги ордината ўқидан топиб, тўғри чизиқ билан туташтирилади ва бетон учун оптимал цемент миқдори аниқланади. Агар таркиби аниқланган енгил бетон лойиҳада кўрсатилган кўрсаткичларга (иссиқ ўтказувчанлиги, ўртача зичлиги) мос келмаса, у ҳолда бетон учун бошқа тўлдирғичлар танланади ёки қоришмага махсус ғовак ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшилади. Енгил бетонларнинг тахминий таркиби 7.10-жадвалда келтирилган.

7.10-жадвал

Тўлдирғичнинг хили ва таркиби (цемент:тўлдирғич, ҳажм ҳисобида)	1 м ³ бетон учун маркази 500 ли цемент сарфи, кг
Оғир тўлдирғичли бетон таркиби:	
1:10	123
1:20	13
Шлакли бетон таркиби:	
1:10	125
1:20	70
Керамзит-бетон таркиби:	
1:10	50

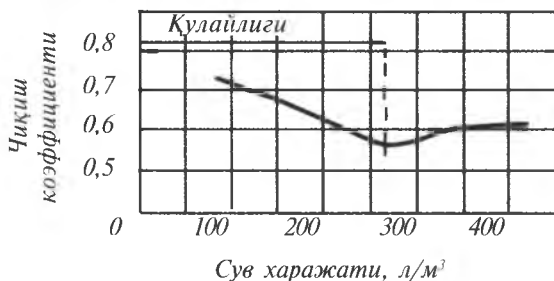
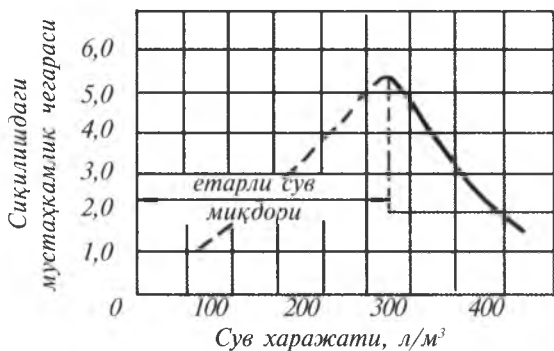


7.7-расм. Бетоннинг мустаҳкамлигига кўра цемент сарфини аниқлаш.

МИСОЛЛАР

1-мисол. Маркази 600 бўлган портландцемент билан юқори сифатли тўлдирғичлардан тайёрланган қуюқ бетон қоришмасининг 7 кундан кейинги сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 15МПа. Шу қоришманинг сув: цемент нисбатини топинг.

Ечиш. Бетоннинг n кундан кейинги мустаҳкамлиги қуйидаги формуладан аниқланади:



7.6-расм. Сув билан бетоннинг чиқиш коэффициенти боғлиқлиги.

ортади. Чизиқнинг ўнг томони эса бетон мустаҳкамлигининг камайишини кўрсатади. Чунки сув миқдорининг ортиши бетонда кимёвий бирикмайдиган эркин сув миқдори ва ғовакларнинг кўпайишига сабаб бўлади.

Юқорида айтилган факторларга кўра енгил бетон таркибини аниқлаш маълум қонуниятга бўйсунмайди, балки бир неча марта синаб кўрилган тажрибага асосан танланади.

Тажрибахонада бетон таркибини аниқлаш учун уч серия бетон қоришмаси тайёрланади ва ҳар бир серия қоришмадан учтадан куб намуналар тайёрланади. Ҳар бир қоришма учун цемент ва сув миқдори ҳар хил қилиб олинади. Масалан, 50 маркали енгил бетон қоришмасини тайёрлаш учун цемент миқдори 125, 175 ва 225 кг олинса, 100 маркалиги учун 200, 250 ва 300 кг олинади. Бетоннинг ўртача зичлиги билан унинг чиқиш коэффициенти аниқланади. Топилган сонлар 7.7-расмдаги графикка кўйилади. Чиқиш коэффициенти энг кичик бўлган бетон қоришма учун сарфланган сув энг қулай сув миқдори деб олинади.

Намлиги 95–100% гача бўлган муҳит намуналар 28 кун сақлангандан кейин, уларни гидравлик зичлагичда синаб, сиқилишга мус-

ЗАМОНАВИЙ БЕТОН ТУРЛАРИ

Таркиби йирик тўлдиргич (5–20 мм) ва боғловчи моддадан ташкил топган сунъий тош йирик ғовакли бетон деб аталади. Маҳаллий ашёлардан шағал ёки чақиқтош сероб бўлган жойларда яхлит йирик ғовакли бетондан деворбоп блоклар, пойдеворлар, саноат бинолари учун йиғма темир-бетон конструкциялар тайёрлаш жуда фойдали.

Йирик ғовакли бетоннинг маркази, асосан, цементнинг миқдориغا боғлиқ (7.11-жадвал).

7.11-жадвал

Йирик ғовакли бетонларнинг тахминий таркиби ва хоссалари

Тўлдиргич	Ҳажм бўйича таркиби (цемент: тўлдиргич)	Цемент сарфи, кг/м ³	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м·К)
Гранит	1:10	130	1900	3–5,5	0,98
	1:20	75	1800	1,5–2	0,87
Керамзит	1:10	160	750	1–1,5	0,29

Оддий бетон учун боғловчи билан тўлдиргич нисбати 1:10 дан 1:20 (ҳажм ҳисобида) гача, юқори маркази бетон учун эса 1:6 дан 1:7 гача бўлган таркибда ҳисобланади.

Кўп ғовакли (ячейкали) бетонлар. Кўп ғовакли бетон жуда енгил, 50–90% 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.

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 7.12-жадвалда келтирилган.

7.12-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
Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа	1,0	2,5	3,5	5,0	7,5	8,0	10	15
Маркази	10	25	35	50	75	–	100	150

$$R_e = R, (\lg 28 / \lg n)$$

$$R_0 = 150(1,447/0,845) = 25,64 \text{ МПа},$$

яъни бетоннинг маркаси 250.

$$C/\Pi = (0,63 \cdot R_0) / (R_0 + 0,68 \cdot 0,5 R_0)$$

$$C/\Pi = (0,65 \cdot 600) / (256 + 0,65 \cdot 0,5 \cdot 600) = 0,86.$$

2-мисол. Маркаси 400 бўлган оғир бетон тайёрлаш учун қуйидагилар маълум: цемент сарфи – 300 кг/м³, тўлдиргичнинг энг йириги 20 мм. Қулай жойланувчанлиги 60 сек бўлган бетон қоришмаси учун портландцемент маркасини топинг.

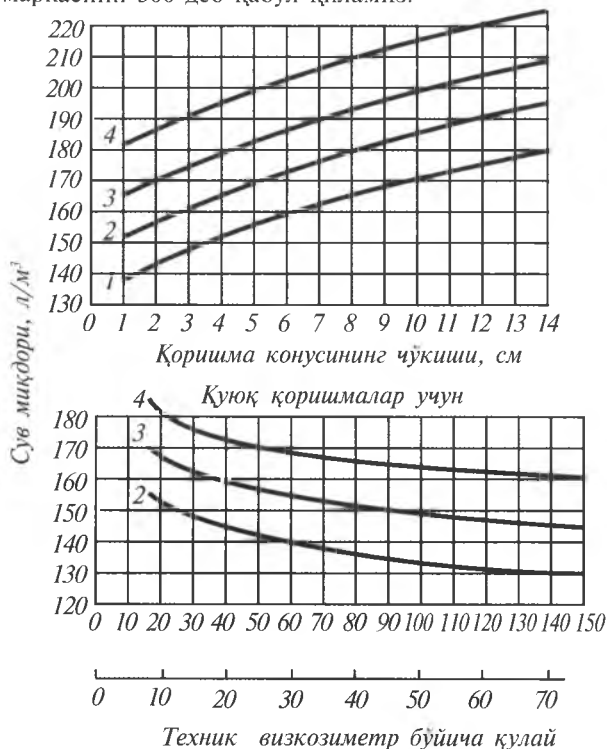
Ечиш. Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигига қараб, сув миқдорини 7.8-расмдан аниқлаймиз. Демак, 1 м³ бетон қоришмаси учун 155 л сув зарур экан.

$$C/\Pi = 155/300 = 0,52.$$

Цемент маркасини қуйидаги формуладан ҳисоблаймиз:

$$R_n = R_0 / (0,6(C/\Pi - 0,5)) = 400 / (0,6(1/0,52 - 0,5)) = 46,2 \text{ МПа}.$$

Демак, ЎзРСТ га қўра 450 маркали цемент йўқ, шу сабабли унинг маркасини 500 деб қабул қиламиз.



7.8-расм. Бетон қоришмаси учун сув миқдорини аниқлаш графиги:

- чақилган тош ишлатилса, сув 1 л га ошади;
- пуццолан портландцементлар ишлатилса, сув 1 м³ қоришма учун 15–20 л га ошади;
- агар цемент сарфи 450–500 кг/м³ бўлса, унинг ҳар 160 кг ортиши ҳисобига сув сарфи 10 л га ошади.

Бетон қоришмасига суперпластификаторлар қўшиб ўта мустаҳкам бетон (300–500 МПа) олишга эришилди. Бундай бетонлар чет элларда DSP (densified small particles) номи билан маълум.

Фибробетон — асоси калта толали тўлдирғичлар 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 чидамлилигини 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.), занғаламайдиган ёки оддий пўлат сим ва синтетик (пропилен, капрон ва ҳ.к.) бўлиши мумкин.

Махсус бетон. Радиация таъсирида бўладиган объектларни қуришда ўзидан радиация нурларидан муҳофазаловчи махсус бетонлар ишлатилади. Бундай бетон ниҳоятда зич, ҳамда цемент билан бириккан сув миқдори кўп бўлиши керак.

Таркибида 60% темир рудаси бўлган магнезит (Fe_2O_4) ва гематит (Fe_2O_3) тоғ жинслари тўлдиргич вазифасини ўтайди.

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.

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 эса М10, М20 бўлиши лозим.

Қум-бетон таркибида йирик тўлдиргич бўлмайди, у, асосан, юпқа ҳамда армоцемент конструкциялар тайёрлашда ишлатилади.

Бундай кўп ғовакли бетон тайёрлашда ғоваклар қуйидаги усуллар билан ҳосил қилинади:

Кимёвий усул — бунда боғловчи моддага махсус газ ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшилади, натижада тайёрланган қоришмадаги боғловчи модда билан қўшилма ўртасида ўзидан газ ажратувчи реакция бошланади. Бу эса буюмда ғоваклар ҳосил қилади. Бундай ашёлар газ-бетон деб аталади.

Механик усул — бунда боғловчи сув қоришмаси билан алоҳида тайёрланган кўпикни тез суръатда аралаштирилади ва қотгандан кейин **кўпик-бетон** деб аталувчи энгил тош ҳосил бўлади.

Қипиқ-бетон. Ёғоч чиқиндилари асосида олинадиган энгил бетон орасида қипиқ-бетон қуйма яхлит девор қурилишида кенг ишлатилмоқда. Титратиб зичланган қипиқ-бетондан йирик ўлчамли деворбоп блоклар, полбоп плиталар ишлаб чиқарилади. Иссиқ ҳавода қотирилган қипиқ-бетон цемент, ёғоч қипиғи, қум, оҳак ёки саз тупроқни сув билан қориштириб олинади. Бундай энгил бетон мустаҳкамлиги 5 дан 15 кгс/см² га тенг ва ундан 4–5 қаватли турар жой ва қишлоқ хўжалиги бино деворларини қуриш мумкин (7.13-жадвал).

7.13-жадвал

Қипиқ-бетон таркиби ва хоссалари

№	28 кундан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги, кгс/см ²	1 м ³ бетонга кетадиган ашёлар сарфи			
		Цемент М400, кг/м ³	Оҳак ёки саз тупроқ, кг/л	Қум, кг/л	Қипиқ, кг/л
1.	5	50/45	200/140	50/30	200/800
2.	10	100/20	150/110	200/120	200/800
3.	15	150/135	100/70	350/220	200/800
4.	15	200/180	50/35	500/300	200/800

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.

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.

ботирилади ва безакли юзадаги цемент тула қотмасдан бетон юза ювилади ёки шётка ёрдамида тозаланади ва юмшоқ латта билан артиб ялтиратилади.

Майда рангли қум билан ишланган безакли бетон 7.9-расмда кўрсатилган.

Барча ҳолларда тўлдирғичларнинг асл рангли нусхаси текстура-си, кўриниши безатилаётган юзанинг кўпроқ қисмига берилади.

Рангли цемент тошини безаш учун ишлатиладиган тўлдирғичларнинг майда-йириклиги безакли бетон юзасининг бетакрор 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 хил рангли цементлар, оқ цементлар ёки оддий пигмент қўшилган цементлардан безакли юза чиқаришда турли хил тўлдирғич — сунъий усулда махсус бўялган қум ва шағалдан фойдаланиш ҳам мумкин.

Артбетон. Сўнгги 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 ҳар хил шаклда девор қисмлари ва бошқа очиқ конструктив элемент чизмалари, ҳамда уларга ўзига хос (фактур) ишлов бериш алоҳида синчковлик билан олиб борилади. Оддий бетон тайёрлаш технологияси асосида тайёрланган бундай безакли бетон юзаси ялтироқ ҳолатгача сайқалланади ва унга ҳар хил шакл берилади.

Шиша фибробетон. Цемент: қум қоришмасига шиша тола қўшиб ишланган композицион бетон. Узунлиги 13 мм ли шиша толани 1 м³ бетон қоришмага 600 г қўшилса, унинг сиқилишга, айниқса эгилишга бўлган мустаҳкамлиги 50—60 % га ошади. Шиша толали қоришма билан оддий сувоқ ишлари ва арматурасиз айрим буюмлар юзасини торкрет (босим билан қоришмани юза сепиш) усулида сувоқ қилинса унинг мустаҳкамлиги ва чидамлилиги ошади.

Лой-бетон (ЛБ) — саноат чиқиндилари — нефелин шлами, фторангидрит, домна тошқоли асосида олинган фаол яримминерал қоришмасини соз тупроқ билан қориштириб куйдирилмасдан олинган оддий ва тез қотувчан ашё. Бундай таркиб асосида оддий куйдирмасдан ишланган деворбоп ғишт, блоklar, хона полларини қоплашда

Кум-бетоннинг керакли маркасини таъминлаш мақсадида цемент харажатини 20–40% га қўпайтирилади.

Цемент харажатини камайтириш учун суперпластификатор ва юқори мустаҳкам кум ишлатилади.

Пардозбоп безакли бетон. Бундай бетон турларини олиш учун оқ цемент ва тегишли пигментлар ҳамда қўшилмалардан ташқари ашёнинг зарур бўлган структурасини таъминлаб берувчи майда ва йирик тўлдиргичлар қўлланади.

Тўлдиргич сифатида майдаланган мрамор, гранит, базальт, слюда рангли шиша чиқиндилари ва бошқалар қўлланилиши мумкин.

Махсус бўёқлар ва қўшилмаларни қўшиш йўли билан ҳам ҳозирги пайтда гишт, мрамор ёки гранит ҳаттоки шиша сингари кўринишидаги юзани олиш мумкин.

Рангли бетонлар олишда ишлатиладиган пигмент хиллари алоҳида аҳамиятга эга. Ҳозирги кунда асосий бўёққа яъни табиий ва синтетик темир оксидли (қора, қизил, сариқ ва жигар рангли) пигментларга қўлаб талаб қўйилмоқда. Шунингдек, икки оксидли титан (оқ), хром (яшил), кобальт (ҳаворанг) ва карбон (кўк-қора) асосида ишланган пигментлар кўп қўлланилмоқда.

Қизил безакли бетон учун цемент огирлигидан – 4 %, қоралари учун – 5 %, сариқлари учун эса 7–8 % темир оксидлари қўшилади.

Безакли бетон буюмларининг янги турларини 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 инновацион технологияларни қўлаб, бетондан нур ўтказувчан шаффоф буюмлар олиш мумкинлиги амалда исботланди, бу эса ушбу ашёни бўйаш билан, қўшимча кутилмаган кўркам хусусият беради.

Ирландияда «Lisson» номини олган **ёруғлик ўтказувчи бетон** «McNamara» қурилиш компанияси биносида зинапоя тайёрлашда фойдаланилди, шунингдек, Сингапур истироҳат боғидаги скамейка қисмлари ичидан ёритилган хиллари тайёрланди. Эстетик жиҳатдан кўркам бўлган бундай безакли бетон нархи анчагина юқори (шиша толаси нархининг баландлиги ҳисобига).

Безакли поллар рангли кумнинг йириклиги 0,65 мм га тенг қотган бетонни силлиқлаш йўли билан олинади. Девор юзасини ишқаловчи абразивлар билан ишлов берилади, унинг устки юзаси силлиқланиб, тўлдиргичларнинг асл жозибаси очилади. Шунингдек, безакли тўлдиргичлар бетоннинг юза қисмидаги фактура қатламига



7.10-расм. Кўкатли биобетон.

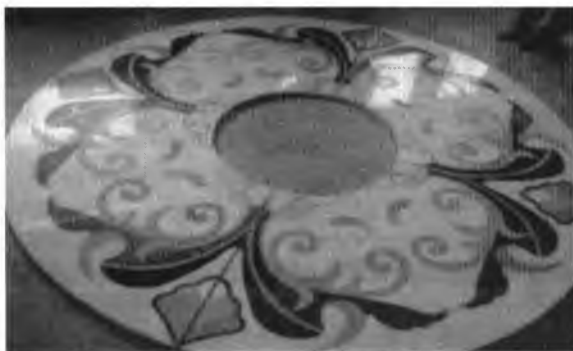
Бетон плиталар юзасида кўкатларнинг ўсиши учун унинг ўзаро туташ ғоваклари 15–25 % дан кам бўлмаслиги керак.

Полимерцемент бетон. Цементли бетонга 10–20% сувда эрувчан полимер қўшилган юқори мустаҳкам, узоққа чидамли сунъий тош. Оддий цементли бетондан фарқи, унга қўшилган полимер бетон таркибида бир жинсли арматура сингари қотиб, унинг мустаҳкамлигини ҳамда зарарли муҳит таъсирига чидамлилигини оширади. Полимер нафақат цементли, балки гипсли, оҳакли бетонларга ҳам қўшилади. Бетонларга қўшиладиган полимерлар сифатида, асосан, ПВА, латекслар, сувда эрувчан эпоксид смолалари ишлатилади.

Бетон полимерлар. Қотган бетонларнинг **суюқ полимерга** шимдирилган тури. Маълумки, бетон қотгандан кейин унда майда дарзлар, бўшлиқлар, бузилган чуқурлар бўлади. Зич бетондаги ғоваклар миқдори 8–20% гача бўлиши мумкин. Шимдириш учун, асосан, суюқ мономер (метилметакрилат ёки стирол), полимер (эпоксид ва полиэфир смолалари), қайишқоқ термопластлар (битум, петролатум, олтингугурт ва ҳоказо) ҳамда ҳар хил суюқ композициялар ишлатилади.

Бетон қозиклари пойдеворларини битум билан шимдириб, чидамлилигини ошириш усули аввалдан маълум. Ҳозирги технологияларга кўра янги термопластик полимерларнинг тури ва шимдириш усуллари кўпайди.

Қурилиш буюмлари ва конструкцияларининг газ, сув ўтказмаслигини, совуққа ва ҳар хил зарарли суяқликларга чидамлилигини оширишда уларга битум – петролатум аралашмаси ёки олтингугурт шимдирилса, катта иқтисодий самара бериши ушбу дарслик муаллифлари томонидан илмий асосланган.



7.9-расм. Майда рангли кум ва оқ цемент асосида ишланган пол композицияси.

ишлатиладиган бетон ўрнини босувчи қоришма ва ҳ.к. лар қўллаш мумкин.

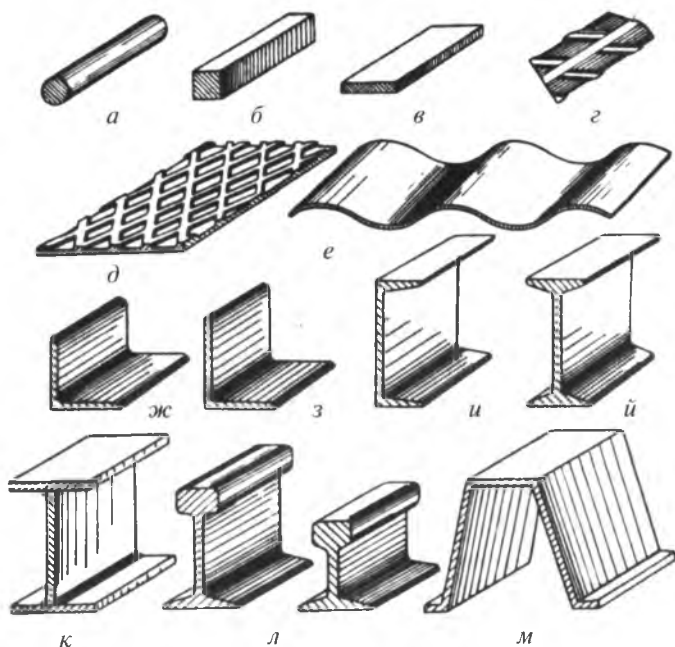
Лой-бетон экологик тоза, арзон ва маҳаллий хом ашёлар асосида олинадиган самарали замонавий ашёдир.

Лой-бетон асосий боғловчи модда лой фторнефелин комплекси-дир.

ЛБ ўзининг мустаҳкамлиги, киришиши, чидамлилиги ва бошқа физик-механик хоссалари бўйича деворбон ашёлар техник шартлари талабларини қондиради. Қотиш жараёни 56 кунга етганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 28 кунга нисбатан 20–25 % ошади. Нормал қотиши учун ЛБ буюмлар учун 40–80°C иссиқлик етарли. Оддий об-ҳаво шароитида (40°C да) қотгандаги мустаҳкамлигига қараганда 80°C даги буғ камерасида қотганда сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1,5 марта катта бўлади. Эгилишдаги мустаҳкамлигининг сиқилишдагига нисбати $R_{э}/R_{сик} = 0,30–0,33$ га тенг. Бу оддий цементли бетон кўрсаткичига кўра анча юқоридир. Агар ЛБ қоришмага кварц қуми қўшилса унинг самарадорлиги янада ошади.

Биобетон — экологик тоза, юзаси устида кўм-кўк кўкат ўтлар ўстирса бўладиган, ландшафт архитектураси учун аҳамиятли бўлган ашё. Оддий цементли бетонлардан фарқи унинг тузилиши бўйича юзасида кўкатлар ўсиши учун ўзаро туташ говакли ва найчалардан ташкил топган бўлади (7.10-расм). Бундай серғовак бетон ҳар хил рангдаги кўкат уруғлари билан қориштирилган лойқа сув билан шимдирилади. Натижада йўлка ва майдонларда инсон руҳиятини кўтарувчи манзарали ландшафт яратиш мумкин.

тахта, тўлқинли, бурчакли, двутаврли, швеллерли, узлуксиз узун ва бошқа шаклларда бўлади.



8.1-расм. Пўлат навлари: *а* – думалоқ; *б* – квадрат; *в* – тасмасимон; *г* – такрорий узун; *д* – тарам-тарам; *е* – тўлқинли; *ж* – тенг бурчакли; *з* – тенгсиз бурчакли; *и* – швеллер; *й* – двутаврли; *к* – пайвандланган двутаврли; *л* – темир йул изи (рельси); *м* – деворбоп шпунт.

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, зарарли муҳитда занглашига чидамлилигини оширади.

Никель – қайишқоқлигини ва мустаҳкамлигини оширади.

Хром билан никель – зарбдаги қайишқоқлигини оширади.

Марганец – оз миқдорда қўшилса пўлатдаги олтингугуртни зарарсизлантиради, кўп қўшилса пўлатнинг қаттиқлигини ва ейилишга бардошлилигини оширади. Шунингдек, зарбдаги қайишқоқлигини камайтиради.

VIII БОБ ТЕМИР АШЁЛАРИ

Курилишда ишлатиладиган ашёларнинг асосий қисмини пўлат ва чўян ташкил этади. Пўлат билан чўян деганда темир ва углерод қотишмасини тушунмоқ керак.

Чўян – таркибида 2% дан ортиқ углерод бўлган қотишма. Ферроқотишмалар деб аталувчи махсус чўянларда углерод миқдори 5–6% бўлади. Курилишда кўп тарқалган оддий чўянларда углерод 4% дан ошмайди.

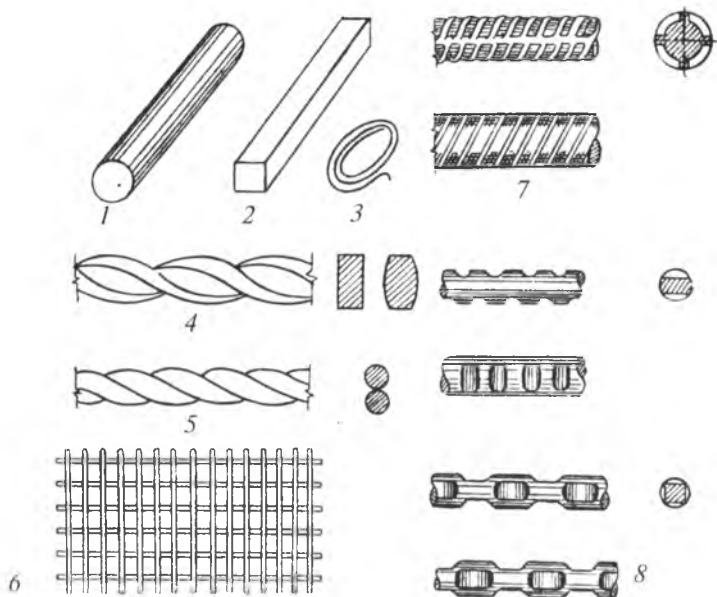
Чўян тоғ жинси – темир рудаси ҳамда темир чиқиндилари ва флюсларни эритиб олинади. Тоғ жинси таркибидаги темир ҳар хил моддалар кислород, олтингугурт ва ҳоказолар билан кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Чўянда темирнинг ҳар хил турлари мавжуд. Жумладан, 72% гача магнитли темир (Fe_3O_4), 70% қизил темир ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ларни мисол қилиш мумкин.

Пўлат – бу ҳам темир билан углерод қотишмаси, аммо ундаги углерод миқдори 2% дан ошмайди. Қотишмада углероднинг ортиши билан унинг мустаҳкамлиги ортади, лекин қурилиш учун энг зарур бўлган қайишқоқлик хоссаси камаяди, бошқача қилиб айтганда мўртлиги ортади.

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.

Пўлат буюмларни босим остида тайёрлашда пластик хусусиятига мойил бўлган пўлат ишлатилади. Юқори босим остида тегишли шакл берилганда пўлатнинг нафақат тузилиши, балки унинг хossalари ҳам ўзгаради. Темирнинг шаклини ўзгартиришда оғир пўлат гўлалар орасида эзиб ёйиш (прокатка), чўзиб ёки қатор тешиклардан ўтказиб ингичкалаш (волочение), болғалаш, қолиплаш, зичлаш, эгиш, портлатиш каби усуллар қўлланилади.

Курилишда пўлат тахта, навли ва шаклли пўлат конструкциялар кўп ишлатилади (8.1-расм). Навли пўлат конструкциялар думалоқ, квадрат шаклда, тасмасимон, кенг энли тасмасимон, юпқа ва қалин



8.3-расм. Арматура хиллари:

- 1 — узлуксиз текис юзали; 2 — тўғри тўртбурчак кесимли; 3 — сим;
 4 — спирал шакли; 5 — бурама, 6 — тўр;
 7 — шакли ўзгартирилган даврий қиррали; 8 — ўйиқли.

12 метргача узунликда боғлам-боғлам қилиб қурилишга юборилади. Диаметри 10 мм дан кичиклари ўрам ҳолида бўлади. Арматура партиясини қабул қилиш, аввало унинг ташқи кўринишини текширишдан бошланади. Кейин унга осилган сертификатдан арматура маркази, ўлчамлари ва қайси заводдан эканлиги кўриб чиқилади. Агар арматура партиясида сертификат бўлмаса ёки бўлган тақдирда ҳам ундаги кўрсаткич шубҳа тугдирса, ҳар бир партиядан намуналар олиниб, тажрибахонада синалади. Арматура партияси А-IV синфига тааллуқли бўлса, ундаги сертификатнинг бор-йўқлигидан қатъи назар синалади.

Таёқча ва сим арматуралар шартларига кўра, фақатгина чўзилишга бўлган мустақкамликка, оқувчанликка ва намунанинг узилишдаги чўзилишига синалади. Бунинг учун ҳар бир партия арматурадан камида бешта намуна кесиб олинади. Агар партия ўрамлардан иборат бўлса, ҳар бир ўрамдан иккитадан намуналар кесиб олинади. Спирал сингари ўралган арматура сими (8.3-расм, 4) катта галтакларда қурилишга келтирилади.

Кремний — қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини оширади, пластиклигини, болғаланишини, пайвандланишини ва зарбга қаршилигини камайтиради.

Қурилишда, асосан, кам легирилган пўлатлар ишлатилади. Бундай пўлат таркибида легириловчи қўшилманинг биттаси ёки бир нечтасининг умумий миқдори 5% дан ошмайди.

Темир черепица — цинкли пўлат листни (қалинлиги 0,5 мм ли) совуқ ҳолатда прокат усулида қолиплаб, юзасига рангли полимер бўёқ суртилган томбоп ашё. Полимер бўёқлар сифатида полистирол, матполистирол, фуралон ва пластизол ишлатилади (8.2-расм).



8.2-расм. Ҳар хил ўлчамдаги тўлқинли томбоп черепицалар.

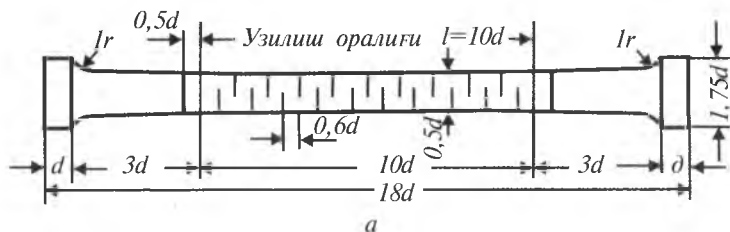
Қурилиш пўлатларининг механик хоссалари

Темир-бетон конструкцияларининг арматуралари учун диаметри 6 мм дан 90 мм гача бўлган қиздириб ишланган, шакли мунтазам равишда ўзгартирилган пўлат (бундай пўлат бетон билан яхши ёпишади), диаметри 6 дан 32 мм гача бўлган совуқ ҳолатда ишланган, шакли мунтазам равишда ўзгартирилган пўлат, диаметри 2,5 дан 10 мм гача бўлган сим ва бошқа хил ашёлар ишлаб чиқарилади (8.2- ва 8.3-расмлар).

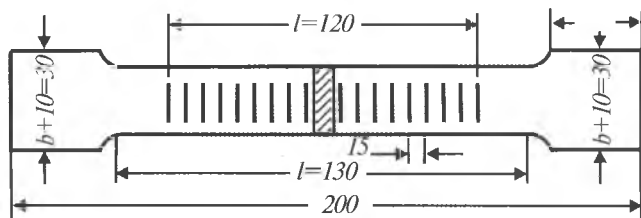
Арматурабоп пўлат ишлаш технологиясига кўра таёқча шаклида қиздириб ёйилган ва совуқ ҳолатда ёйилган турларга бўлинади.

73-тажриба иши. Қурилишда арматурани қабул қилиш ва синаш учун намуналар тайёрлаш

Қурилишга келтириладиган ҳар бир партия арматуранинг маркази, диаметри ва шакли бир хил бўлиши керак. Бир партия арматура қиздириб ёйилган бўлса 60 т, совуқлайин ёйилган бўлса 6 т бўлади. Арматуранинг диаметри 10 мм ёки ундан катта бўлса, 6 дан



а



б

8.4-расм. Цилиндрик (а) ва ясси (б) шаклдаги пўлат арматураларнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун намуна.

Кучнинг ортиши билан арматуранинг қанчага чўзилганини аниқ ҳисоблаш учун унинг чўзилиш оралиғи бир хил бўлақларга бўлиб чиқилади.

Диаметри 10 мм дан катта бўлган арматуралар учун бўлақлар оралиғи 10 мм, 10 мм дан кичиклари учун 5 мм бўлиши керак.

Арматурабоп пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлигини чўзувчи куч билан намунанинг узайиши орасидаги боғланиш диаграммасидан яққол кўриш мумкин (8.5-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 (С оралиқда P_c – куч таъсирида) қолдиқ деформация пайдо бўлади.

Пўлат намунани синаш вақтида кучнинг ортиши (Д оралиқда P_T дан $P_{мак}$ гача ортгандан кейин) бир дақиқа тўхтайти, аммо намунанинг чўзилиши эса давом этаверади. Бу хоссага уларнинг **оқувчанлик чегараси** деб аталади ва бу кўрсаткич куйидаги формула билан аниқланади:

Синаш учун бир партиянинг ҳар бир учта ғалтагидан иккитадан намуна кесиб олинади ва уларнинг диаметри 0,01 мм гача аниқликда ўлчанади.

Шакли ўзгарган даврий профилли (8.3-расм, 7, 8) арматураларнинг диаметрини топиш учун намунани тортиб, унинг умумий узунлигини ўлчаб қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$d=12,7(m/l)^{1/2} \text{ мм};$$

$$F = 127,5 m/l \text{ мм}^2,$$

бунда: d – шакли ўзгарган профилли арматуранинг диаметри, мм;
 F – арматуранинг юзаси, мм²; m – намунанинг огирлиги, г;
 l – намунанинг узунлиги, мм.

74-тажриба иши. Арматурабоп пўлатнинг чўзилишдаги мустақкамлигини аниқлаш

Механик куч таъсирига – чўзиш, сиқиш, эгиш, зарб ва ҳ.к. ларнинг қаршилик кўрсатиш қобилияти тажриба йўли билан аниқланади.

Пўлатнинг механик хоссаларини аниқлашнинг икки – статик ва динамик усули бор. Статик усулда намунага таъсир қилаётган куч секин-аста ва бир текисда оширила боради. Темирнинг чўзилишга, сиқилишга, буралишга ва эгилишга чидамлилиги шу усулда аниқланади. Динамик усулда (зарб таъсирида) намунага куч зарб билан таъсир этади. Темирнинг чўзувчи кучга кўрсатадиган қаршилигини аниқлаш учун думалоқ ёки тўғри бурчак кесимли намуналар узувчи машиналарда синалади.

Асбоб-ускуналар: чўзувчан универсал машина, штангенциркуль, юмалоқ, цилиндрик ва ясси пўлат намуналар.

Тажриба тартиби. Пўлатнинг чўзилишга мустақкамлигини аниқлашда бир йўла унинг эластиклиги, пластиклиги, оқувчанлик чегараси, мустақкамлик чегараси, нисбий узайиши ва нисбий торайиши аниқланади.

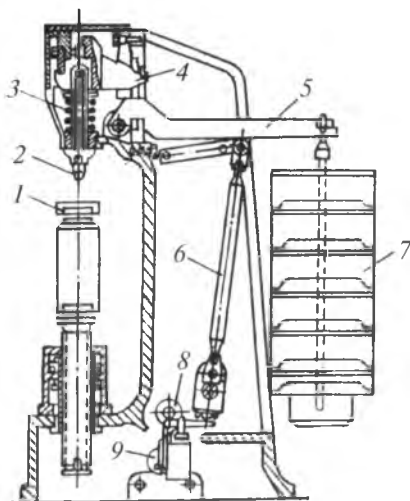
Бунинг учун шартларга кўра бешта намуна тайёрланади (8.4-расм). Намунанинг умумий узунлиги камида 200 мм (агар арматура диаметри 20 мм гача бўлса) ёки $10d$ (20 мм дан кўп бўлса) бўлиши керак.

Намуна синаш машинасининг қисқичлари орасига маҳкамланади ва минутига 1 кг/мм тезликда аста-секин куч бериб, арматура чўзилади.

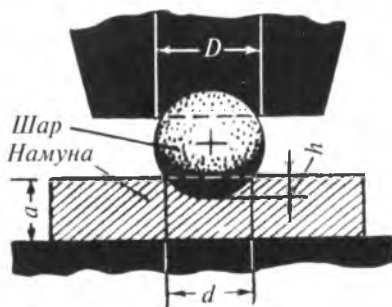
75-тажриба иши. Пулатнинг қаттиқлигини аниқлаш

Арматура пулатининг қаттиқлиги уларни кесишда ёки юзасини ишлашда катта аҳамиятга эга. Техникада темирларнинг қаттиқлигини аниқлаш усуллари кўп. Бу усуллар ичида Бринель ва Роквелл усуллари кенг тарқалган.

Асбоб-ускуналар: Бринель асбоби (8.6-расм), пулат шарча, штангенциркуль, синаладиган намуна.



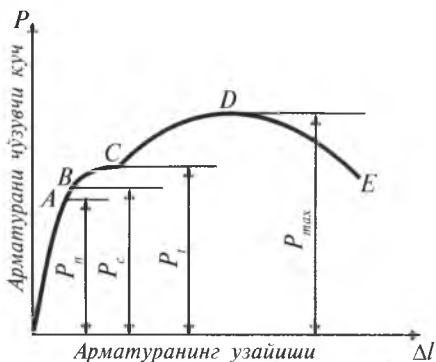
а



б

8.6-расм. Бринель асбобининг схемаси:

- 1 — намуна қўйиш учун қўзғалмас қўйи таянч; 2 — пулат шарча; 3 — сиқувчи пружина; 4, 5, 6 — елкалар; 7 — юк; 8 — эксцентрик; 9 — кўнғироқ; б — пулат шарчанинг намунага ботиши.



8.5-расм. Кам углеродли пўлатнинг чўзилиш диаграммаси.

$$\sigma_{ок} = P/F_0 > \text{кг/мм}^2,$$

бу ерда: $\sigma_{ок}$ – оқувчанлик чегарасидаги кучланиш, кг/мм², P – оқувчанлик чегарасидаги куч, кг; F – намуна кўндаланг кесимининг юзаси, мм.

Оқувчанлик чегарасидан сўнг шундай дақиқа келадикки, 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 пўлат нина чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси деб аталади ва қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$\sigma_{чўз} = P_{мак} / F_0, \text{ кг/мм}^2.$$

Пўлат намуналар чўзилишга синалгандан кейин махсус қисқичлар орасига қўйилади ва уларнинг узилиш оралиғининг қанчага узайганлиги 0,01 мм аниқликкача 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 – намунанинг синашдан кейинги узунлиги, мм; L₀ – унинг синашдан олдинги узунлиги, мм.

Роквелл усули. Бу усул қаттиқлиги юқори бўлган (тобланган, цементитланган) темирларнинг қаттиқлигини аниқлашда кенг қўлланади. Темирларнинг қаттиқлигини бу усул билан аниқлашда синаладиган асбоб столга ўрнатилиб, унинг силлиқ юзасига учудаги бурчаги 120° бўлган олмос конус ёки диаметри 1,59 мм ли (1/16 ли) тобланган пўлат шарча ботирилади.

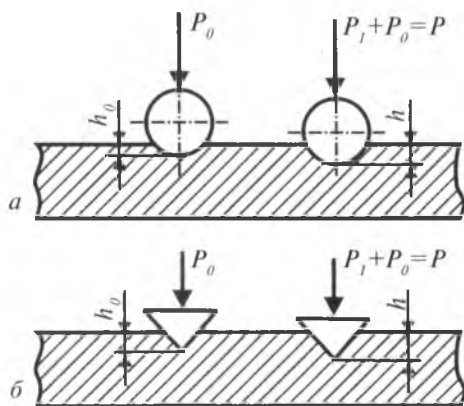
Шундан кейин винтни бураб, асбоб индикаторининг кичик стрелкаси тик вазиятга (10 кг ли кучга) келгунча олмос синалувчи намунага ботирилади, сўнгра даста ёрдами билан белгиланган куч таъсир эттирилади. Бунда куч пўлат шарчадан фойдаланганда 10 кг, олмос конус бўлганда 140 кг бўлади.

Олмос конуснинг темирга ботиш чуқурлигига қараб темирнинг қаттиқлиги аниқланади. Роквелл бўйича темирнинг қаттиқлиги куйидаги формуладан аниқланади:

$$K = (K - (h - h_0))/C,$$

бунда: h_0 — олмоснинг темирда (дастлабки куч P , берилганда) қолдирган изининг чуқурлиги, мм; h — олмоснинг темирда (умумий куч P берилганда) 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 8.7-расмда кўрсатилган.



8.7-расм. Қаттиқликни Роквелл усулида аниқлаш:
а — пўлат шарча ёрдамида;
б — конусли олмос ёрдамида.

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 F ҳарфи билан белгиласак, темирнинг Бринель бўйича қаттиқлигини қуйидагича ифодалашимиз мумкин:

$$Q = P/F, \text{ кг/мм}^2,$$

бунда: Q – темирнинг Бринель бўйича қаттиқлиги, кг/мм²;

P – пўлат шарча орқали туширилган куч, кг;

F – пўлат шарчанинг темир сиртига ботиргандан кейин қолган изининг юзи, мм².

Намуна сиртидаги изнинг диаметри d, унинг чуқурлиги h бўлса, юзаси F қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$F = (\pi D/2) (D - (D^2 - d^2)^{1/2}), \text{ мм}^2.$$

Изнинг диаметри қуйидаги чегараларда бўлиши керак: 0,2D < d < 0,6D.

Кучнинг таъсир эттириш вақти 30 с.

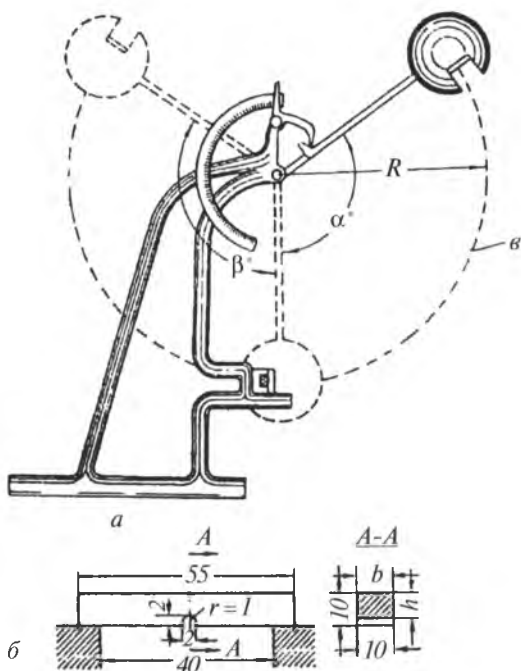
Бу ерда: D – пўлат шарчанинг диаметри, мм.

Амалий ишларда темирларнинг қаттиқлигини аниқлашда юқоридаги формула бўйича ҳисоблаш кўп вақт талаб этади.

Қуйидаги 8.1-жадвал ёрдамида юзасидаги изнинг диаметрига кўра қаттиқлигини аниқлаш мумкин.

8.1-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



8.8-расм. Пулатнинг зарбий куч таъсирига бўлган мустаҳкамлигини аниқлайдиган асбоб:
a – умумий кўриниши; *b* – намуна схемаси; *в* – маятник ҳаракати.

$$H = l(l - \cos a).$$

Маятникнинг зарбдан кейинги кўтарилиш баландлиги эса:

$$h = l(l - \cos v)$$

бўлади. Бу ерда: l – маятникнинг узунлиги.

У ҳолда намунани синдиришга сарфланган ишнинг қиймати куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$A = Pl (\cos v - \cos a),$$

бу ерда: a ва v бурчакларининг қиймати копёрнинг махсус шкаласидан олинади.

Агар намунани синдириш учун сарфланган ишни намуна синган ерининг кўндаланг кесим юзи (S) га бўлсак, намунанинг зарбий кучларга бўлган мустаҳкамлиги чиқади:

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).

76-тажриба иши. Пўлатнинг зарбга бўлган мустақкамлигини аниқлаш

Темирнинг зарбли куч таъсирига синмай қаршилик кўрсата олиш хоссаси шу темирнинг зарбга бўлган мустақкамлиги деб аталади.

Маълумки, кўпгина темирларнинг статик кучлар таъсирига мустақкамлиги юқори бўлса-да, зарбли кучлар (динамик кучлар) таъсирига яхши қаршилик кўрсата олмайди. Шунинг учун зарбий кучлар таъсирида ишлайдиган қурилиш конструкциялари ва ашёларининг бу кучларга қаршилик кўрсатиш хоссасини билиш катта аҳамиятга эга.

Зарбга синаш учун намуналар тайёрланади ва бу намуналар маятникли копёрларда синалади. Маятникли копёрнинг умумий кўриниши билан ўлчамлари кўрсатилган намунани синаш схемаси 8.8-расмда кўрсатилган.

Синаш тартиби. Намунани синашдан олдин копёрнинг маятниги маълум баландликка кўтарилади ва мақкамланади (8.8-расм, *а*).

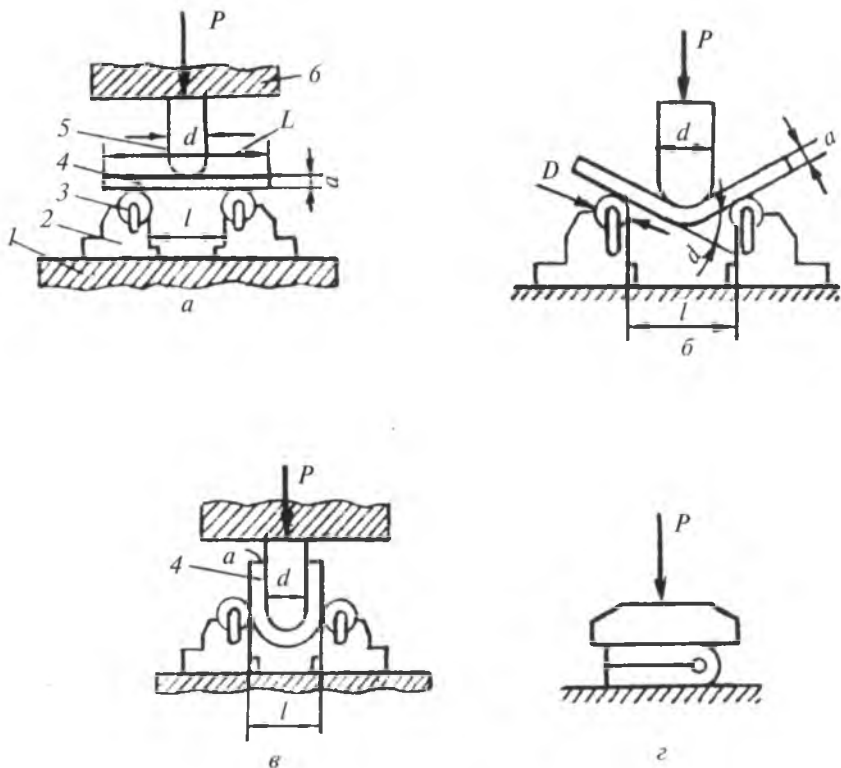
Намунани копёр таянчларига 8.8-расмда кўрсатилгандек қилиб ўрнатилади. Маятникни кўтарилган ҳолатда тутиб турган тутқич бўшатилади. Бунда маятник эркин тушиб, унинг тиғи намунани синдиради.

Темирнинг зарбга бўлган мустақкамлигини аниқлаш учун аввало маятникнинг намунани синдиришга сарфлаган ишини аниқлаш керак. Намунани синдиришда бажарилган иш қуйидаги формуладан топилади:

$$A = P(H-h).$$

Бунда: A — намунани синдириш учун сарфланган иш, кг м; P — маятникнинг оғирлиги, 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 ҳарфлари билан белгиласак, у ҳолда маятникнинг зарбгача кўтарилиш баландлиги:



8.9-расм. Арматуранинг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини гидравлик зичлагичда аниқлаш:

- a* – намуна синашга тайёрланган ҳолатда;
б – маълум берилган бурчак бўйича букиш;
в – гардиш атрофида 180°гача букиш; *г* – бутунлай букиш;
l – зичлагичнинг қуйи плитаси; 2 – таянчлар; 3 – ғалтак;
4 – намуна; 5 – гардиш; 6 – зичлагичнинг юқори плитаси.

Ечиш: Юқоридаги формулалардан, пўлатнинг оқувчанлик чегараси 22,7 кг/мм², чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 38,7 кг/мм, нисбий узайиши 27,4 %; узилиш еридаги диаметрининг кичрайиши 46,0 % топилади.

Демак, ЎЗРСТ даги шартларга кўра синалаётган пўлатнинг маркази СтЗКПС экан.

$$R_s = A/S = (P l(\cos \beta - \cos \alpha)) / S, \text{ МПа.}$$

77-тажриба иши. Пўлатнинг эгилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш

Пўлат таёқча эгилганда унинг эгилиш юзасида дарз кетиш, узилиш ёки оқиш ҳолатлари содир бўлса, бунга пўлатнинг технологик хоссаси деб аталади. Ушбу хоссаларни ўрганишда пўлат таёқчани букиш учун кетадиган куч қийматлари эътиборга олинмайди. Фақатгина, синаш вақтида пўлат таёқчанинг ўзгариши кузатилади, холос.

Асбоб-ускуналар: гидравлик зичлагич, эгилишга синаш мосламалари, штангенциркуль, транспортир, намуна.

Тажриба тартиби. Арматура пўлатининг технологик хоссасини билиш қурувчи мутахассислар учун жуда зарур. Чунки, арматура каркасларини тайёрлашда, уни 45, 90 ёки 180° гача эгиш керак бўлади, шунда унинг эгилиш юзасида нуқсонлар бўлмаслиги керак. Бунинг учун, қурилишга келтирилган ҳар бир партиядан учтадан намуна олинадиган ва бирма-бир 8.8-расмдаги схемаларга кўра синалади.

Гидравлик зичлагичнинг қуйи плитасига иккита таянч ўрнатилади. Бунда улар орасидаги масофа $l=d+25a$ дан кам бўлмаслиги керак (a – намунанинг қалинлиги). Зичлагичнинг юқори плитасига доира шаклидаги гардиш маҳкамланади. Пўлат намуна қуйи таянчга ўрнатилади ва гардиш орқали куч берилиб (8.9-расм, a) эгилишга синалади. Пўлат арматурани эгилишга синаганда қуйидаги усуллар ишлатилади:

- 1) пўлат намуна маълум бурчаккача букиш (8.9-расм, b);
- 2) намуна чўзилган томонида дарз пайдо бўлишигача букиш;
- 3) намуна гардиш атрофида, 180° га букиш (8.9-расм, b);
- 4) пўлат намуна бутунлай (икки томонлари теккунча) букиш (8.9-расм, c). Пўлат арматурани юқоридаги тўрт усул билан букканда ҳам унинг чўзилган томонида дарз ва бошқа нуқсонлар ҳосил бўлмаса, ишлатиладиган арматурани эгилишга мустаҳкам деса бўлади.

Мисол. Узилиш оралигининг узунлиги $d=150$ мм, диаметри $d=15$ мм ли пўлатни чўзилишга синаганда, куч $P=6800$ кг га етганда, пўлат намуна узилади. Пўлатнинг оқиш кучи $P=400$ кг. Намуна узилгандан кейин узилиш оралигининг узунлиги $l_1=191$ мм, узилган жойидаги диаметри эса $d=0,75$ мм. Пўлатнинг маркасини топинг.

IX БОБ ЁҒОЧ АШЁЛАР

Ёғоч жинслари, асосан, 2 гуруҳга бўлинади: баргли ва игнабаргли.

Баргли ёғоч жинслар дурадгорлик буюмлари, фанер, паркет, мебель ва шу кабилар учун ишлатилади. Баргли ёғоч жинсларнинг пишиқ ва кўриниши чиройли қаттиқ хилларига эман, шумтол, заранг ва оқ акация киради. Бундай дарахт танасидан тилинган тахтада ёғоч толалари ва ўзак нурларининг яққол кўриниб туриши ундан ишланган буюмга ҳусн беради.

Ўзбекистон қурилишларида ишлатиладиган ёғоч ашёларнинг асосий ҳажмини (80–95%) игнабаргли жинслар ташкил этади. Буларга, асосан, қарагай, арча, тилогоч, кедр ва пихталар киради. Игнабаргли ёғоч ашёларнинг афзаллиги уларни ишлаш, арралаш, кесиш осонлигидадир.

Шу билан бирга бундай жинслар қурилиш талабларини қондира оладиган жуда кўп хоссаларга эга. Ўсаётган дарахт, асосан, 40% намликда бўлади.

Республикамизда қурилишбоп дарахтзорлар ва ўрмонлар деярли йўқ деса ҳам бўлади. Марказий Осиё ва Қозогистон ҳудудларидаги ўрмон захиралари фақатгина собиқ иттифоқ майдонига кўра 2,3% ни ташкил этади. Ёғочни қайта ишлаш саноатидаги чиқиндилар миқдори 50–60 % ни ташкил этади. Шунинг учун ҳам, ёғоч чиқиндиларидан қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш қурилиш индустриясининг самарадорлигини кескин оширади. Айрим ёғоч буюмлари ишлаб чиқарувчи заводларда, келтирилган ғўлаларни 98% гача қайта ишлаб, қурилиш ашёлари тайёрланмоқда.

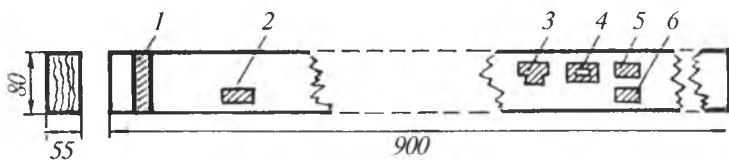
Япроқли дарахтлар игнабарглиларга нисбатан 10–16 % гина ишлатилади.

Ёғоч қурилиш ашёларининг асосий қисми 50–60 % ни ташкил этувчи дарахт танасидан, 5–20 % илдиз, 4–15 % шох-шабба ва бутуқлардан ишланади.



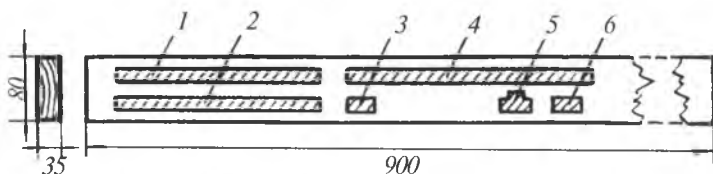
8.10-расм. Франциядаги темир ашёларидан қурилган Эйфель минораси.

8.10-расмдаги Эйфель минорасини француз муҳандиси Гюстав Эйфель лойиҳалаштирган. XIX асрнинг охирида юқори мустаҳкам темир конструкциялардан қурилган, дунёни ҳайратга солган иншоот. Унинг оғирлиги 7000 т бўлган 15000 донга пайвандланган темир қисмлардан ташкил топган. Парижнинг энг чиройли иншооти бўлиши билан бирга телеминора вазифасини бажариб турибди.



9.2-расм. Ғуланинг қуйи (узунлиги 1800 мм ли) қисмидан олинган рейкадан намуналар тайёрлаш:

- 1 – ёғочни толаларига кўндаланг, тангенциал бўйлаб чўзилишга булган мустақамликка синаш учун намуна;
 2 – радиал кесими бўйлаб; 3 – радиал кесими бўйлаб толаларига кўндаланг ҳолда ёрилишга синаш учун намуна; 4 – тангенциал кесими бўйлаб толаларига кўндаланг ёрилишга синаш учун намуна; 5 – радиал кесими бўйлаб толалари кўндаланг ҳолда сиқилишга синаш учун намуна;
 6 – бу ҳам, тангенциал кесими бўйлаб.



9.3-расм. Ғуланинг йўғон қисмидан олинган рейкадан намуналар тайёрлаш:

- 1 – тангенциал кесими бўйлаб статик эгилишга синаш учун намуна;
 2 – бу ҳам, радиал кесими бўйлаб; 3 – толалари бўйлаб чўзилишга синаш учун намуна; 4 – бу ҳам, сиқилишга синаш учун;
 5 – радиал кесими бўйлаб ёрилишга синаш учун намуна;
 6 – бу ҳам, тангенциал кесими бўйлаб.

79-тажриба иши. Ёғочнинг намлигини аниқлаш

Ёғочнинг ҳар бир хоссасини аниқлашда унинг табиий намлиги олдиндан аниқланган бўлиши керак. Ёғочнинг намлиги деб, унинг табиий ҳолатдаги оғирлиги билан турғун оғирликкача қуритилган оғирлиги орасидаги фарққа (%) айтилади. Буни аниқлаш учун юқоридаги усул билан синаш учун тайёрланган рейкадан томонлари 20x20x20 мм ли намуна арраланеди. Бу ёғоч намуна мутлақо нуқсонсиз (кўз, дарз) ва чиримаган бўлиши керак.

Асбоб-ускуналар: қуритиш шкафи, дастарра, чизғич, шиша стакан, аналитик тарози, тарози тошлари.

Тажриба тартиби. Табиий нам рейкадан арралаб тайёрланган бешта намунанинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида қилиб аналитик тарозида 0,001 г аниқликкача тортилади. Уларни бешта шиша стаканчага

А. Ёғочнинг физик хоссаларини аниқлаш

78-тажриба иши. Синаш учун намуналар тайёрлаш

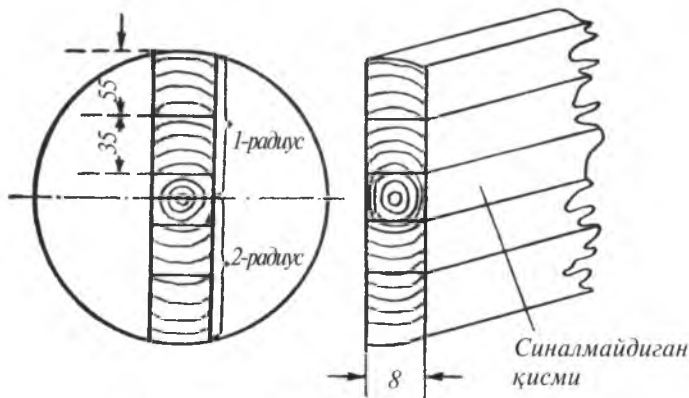
Ёғочнинг физик ва механик хоссаларини тажрибахонада аниқлаш учун механик асбоблар билан жиҳозланган цехда ёғоч ғўланинг заболонь қисмининг тангенциал ва радиал кесимлари бўйлаб рейкалар арраланади.

Уzunлиги 2800 мм ли ғўланинг йўғон томонидан 900 мм арралаб олинади. Бу икки бўлак ғўладан икки хил қалинликда тахта тилинади. Узунлиги 900 мм ли йўғон ғўладан тилинган тахталарнинг қалинлиги 80 ёки 120 мм, ғўланинг қолган ингичка қисмидан (uzунлиги 1000 мм ли), тилинган тахталарники эса 40 мм бўлади. Чиққан горбиль синалмайди.

Уzunлиги 1800 мм ли тахталар яна тенг икки қисмга бўлинади. Бу тахталарнинг икки ёнидан 55 мм қалинликда икки рейка ва қолган қисмидан 35 мм қалинликда яна иккитадан рейка тилинади (9.1-расм). Рейкалардан ортиб қолган ўзак синалмайди. Узунлиги 900 мм, қалинлиги 80 ва 120 мм ли тахтадан ҳам шу тартибда рейка тилинади.

Натижада ўлчами 80x80 ёки 120x120 мм ли рейкалар ҳосил бўлади. Бу рейкалар ёғоч сифатига қараб маркаланади ва синаш учун номерланади.

Шу тартибда тайёрланган рейкалардан, уларнинг кесимига ва толаларининг йўналишига қараб синаш учун ҳар хил ўлчамда намуналар арралаб олинади (9.2, 9.3-расмлар).



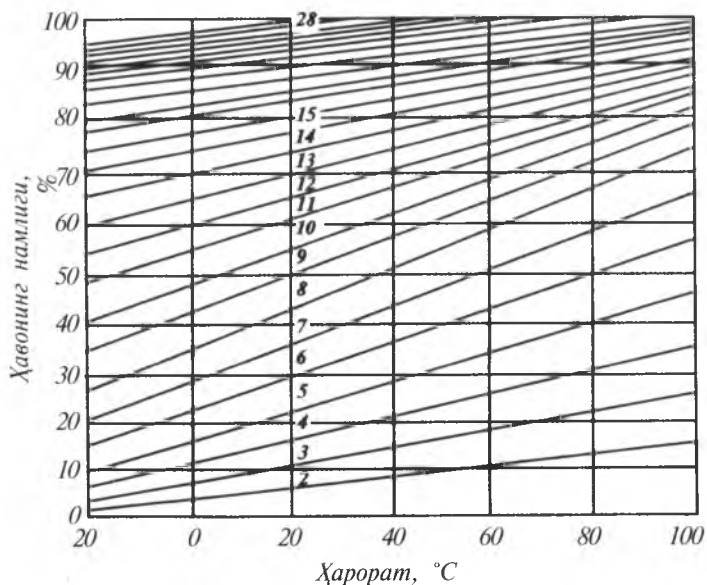
9.1-расм. Тахтани рейкаларга бўлиш.

Натижада ёғнинг юзасида ҳаво пуфакчалари пайдо бўлади, идишнинг оғирлиги эса камай боради.

Нихоят, қиздирилаётган ёғ юзасида ҳаво пуфакчаларининг чиқиши тўхтади; ундаги намуна эса аста-секин чўкади. Кейин ёғли идиш қумдан олинади, унга ёпишган қум доналари қуруқ латта билан тозаланади, яна тортилади (m_2) ва ёғочнинг намлиги юқоридаги формуладан аниқланилади.

Ёғоч намлигини тажрибахона шароитида аниқлаш усули кўп вақт талаб этади, шу билан бирга, бу усулда тайёр буюмларнинг намлигини аниқлаб бўлмайди. Ёғоч буюмлар ҳамда тахта ва тўсинларнинг намлигини тез аниқлашда электр нам ўлчегич асбоби ишлатилади. Бу асбоб билан ёғочнинг намлигини бир-икки минут мобайнида 1% гача аниқликда топиш мумкин.

Намлик даражасига кўра, ёғоч қуйидаги хилларга бўлинади: сувга тўла тўйинган ҳўл ёғоч; намлиги 35% дан кўп бўлган янги кесилган ёғоч; намлиги 15–20 % бўлган ҳавойи қуруқ ёғоч; намлиги 8–10 % бўлган хона қуруқлигидаги ёғоч; тажрибахонада 100–105°C ҳароратда турғун оғирликкача қуритиб олинган абсолют қуруқ ёғоч.



9.4-расм. Ёғочнинг мувозанат намлигини аниқлайдиган номограмма.

(бюкса) солиб, 100–105°С ли қуритиш шкафида турғун оғирликкача қуритилади. Агар синалаётган ёғоч намуна юмшоқ жинслар гуруҳидан қарагай, арча, тоғтерак ва ҳ.к. бўлса, 6 соат, қаттиқ жинслардан бўлса (эман, қора қайин, шумтол, тилоғоч ва ҳ.к.), 10 соат қуритилади. Шунда ҳам намуналар турғун оғирликка эга бўлмаса, уларни яна 2 соат қуритиб, кейин тортилади. Намунанинг кейинги оғирлиги олдинги оғирлигига тенг бўлса ёки 0,002 га фарқ қилса, қуритиш тўхтатилади.

Стаканчаларда қуритилган намуналар усти маҳкам қилиб ёпилган ҳолда кальций хлор ёки сульфат кислотаси солинган эксикаторга солинади. Намуналар эксикаторнинг юқори панжараси устига қўйилган ҳолда хона ҳароратигача (+20°С) совитилади ва намуналарни яна тортиб, қуритилган ҳолатдаги оғирлиги (m_2) топилади.

Ёғоч намунасининг намлиги (W) қуйидаги формуладан аниқланади:

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

бу ерда: m_1 – намунанинг табиий нам вақтдаги оғирлиги, г; m_2 – намунанинг қуритилгандан кейинги оғирлиги, г.

Олинган натижалар 9.1-жадвалга ёзиб борилади.

Ёғочнинг жинси _____

9.1-жадвал

№	Намунанинг табиий ҳолатдаги оғирлиги, г	1-тортиш, г	2-тортиш, г	3-тортиш, г	Намунанинг турғун куруқ ҳолатдаги оғирлиги, г	Нам-лик%
1.						
2.						
3.						
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизни ўчирилсин).						

Айрим ҳолларда ёғоч намлиги тезкор усул билан ҳам аниқланади. Бунинг учун сопол, ўтга чидамли шиша стакан ёки тунука идишга 150°С гача қиздирилган пахта ёғи солинади ва идиш билан биргаликда техник торозида тортиб, оғирлиги аниқланади. Кейин юқоридаги ўлчамларга кўра тайёрланган табиий намликдаги ёғоч намуналардан бирини солиб ёғли идиш яна тортилади ва электр плиткада қумли идиш устига қўйиб қиздирилади.

81-тажриба иши. Ёғочнинг қуриши натижасида унинг 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 намнинг йўқолиши ҳужайра найчалари, толалари ва пардаларини ўзаро яқинлаштиради, натижада ёғочнинг умумий ҳажми кичраяди.

Янги кесилган дарахт турғун оғирликка қадар қуритилса, унинг ҳажми ёки тўла киришиши ҳар хил жинслар учун 8,5 дан 19% гача бўлади. Оғир ва қаттиқ ёғоч жинсларининг киришиш кўрсаткичлари энгил 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 метёрда 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, шангенциркуль, ёғоч намуна.

Тажриба тартиби. Ёғочнинг чизиқли ва ҳажмий киришиш кўрсаткичини топиш учун, яхшилаб рандаланган рейкадан томонлари 30x30x10 см ли тўғри 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 битгадан солинади ва уларни ёрилиб кетмаслиги учун аввал 30°C ҳароратда турғун оғирликкача, кейин 105°C ҳароратда қуритиш шкафида обдан қуритилади. Кейин намуналарнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида тортилади ва *a*, *b*, *c* томонлари яна ўлчанади. Юқоридаги 2-тажриба иши усули билан ёғоч намуналарининг намлиги аниқланади.

Ёғочнинг тангенциал, радиал кесими бўйлаб қанчага киришганлиги қуйидаги формуладан ҳисобланади.

$$U_T = ((a - a_1)/a_1) \cdot 100\%.$$

$$U_p = ((b - b_1)/b_1) \cdot 100\%.$$

Узоқ вақт очиқ ҳавода сақланган ёғочнинг намлиги атроф-муҳитнинг намлигига тенглашиб қолади, бунга ёғочнинг мувозанат намлиги деб аталади. Очиқ жойларда сақланадиган ёғоч ашёларнинг мувозанат намлигини топиш учун 9.4-расмда келтирилган номограммадан фойдаланиш мумкин. Қурилишда, асосан, намлиги 12 % дан ошмайдиган ёғоч ишлатилади.

80-тажриба иши. Ёғочнинг зичлигини аниқлаш

Маълумки, ашёларнинг зичлиги (ўртача зичлиги) уларнинг ғоваклигига боғлиқ. Бу қонуният ёғочга ҳам тааллуқлидир. Ёғочдаги ғоваклар унинг умумий ҳажмининг 35–40% ини ташкил этади.

Кўп ғовакли ёғоч жинслари таркибида сув миқдори кўп бўлади. Масалан, зичлиги 400 кг/м^3 бўлган арчада ғоваклар ҳажми 65–70 % бўлса, кам ғовакли дубда 30–40 % нигина ташкил этади, чунки у зич ва оғир, зичлиги эса $800\text{--}950 \text{ кг/м}^3$ га тенг.

Ёғочнинг зичлигини топиш учун, одатда, унинг намлигини 15% га тенг қилиб аниқланади.

Асбоб-ускуналар: техник тарози, дастарра, бурчакли чизғич, ранда, штангенциркуль.

Тажриба тартиби. Намлиги аниқланган ёғочдан $20 \times 20 \times 30$ мм ли 5 та намуна аррланади ва ҳар бирини алоҳида-алоҳида техник тарозида 0,001 г аниқликда тортилади, кейин намуна томонлари ЎзРСТ шартларига кўра узунлиги 1, кўндаланг кесими – *a* ва *b* ўлчанади.

Ёғочнинг табиий нам ҳолатдаги зичлигини аниқлаш учун куйидаги формуладан фойдаланилади:

$$\rho_w = G_w / V_w \quad \text{г/см}^3,$$

бу ерда: m_w – намунанинг табиий намликдаги оғирлиги, г;

V_w – намунанинг табиий нам ҳолатдаги ҳажми, см^3 .

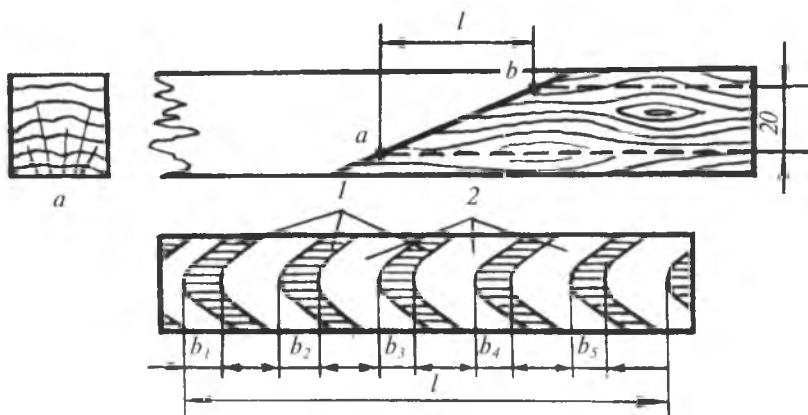
Ёғочнинг 15% га келтирилган намликдаги ўртача зичлиги куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$P_m^{15} = P_m^w [1 + 0,01(1 - K_0) \cdot (15 - W)], \quad \text{г/см}^3,$$

бунда: P_m^w – намлиги *W* %, бўлган ёғочнинг зичлиги, г/см^3 ; K_0 – ёғоч қуриганда унинг киришиш коэффициенти; тилоғоч, қора қайин ва оқ қайин учун – 0,6; бошқа жинсли ёғочлар учун – 0,5.

Аниқланган зичликларнинг ўртача арифметик қиймати ёғочнинг ўртача зичлиги бўлади.

Асбоб-ускуналар: дастарра, ранда, штангенциркуль, масштабни чизгич.



9.5-расм. Ёғочнинг йиллик ҳалқалари сони аниқлаш схемаси:
1 – йиллик ҳалқа; 2 – дарахтнинг забалон қатлами.

Тажриба тартиби. Тайёрланган рейкадан томонлари 20x20x20 мм ли 3 та намуна олиб, ҳар бирининг кўндаланг юзаси бурчак остида ранда билан 3–4 см узунликда шилинади. Шилинган юзи ёғочнинг йиллик ҳалқаларига уринма текислигида бўлиши керак (9.5-расм).

Намунанинг шилинган ёки кўндаланг томонидан йиллик қатламлари аниқ кўринган қисмидан 20 мм (9.5-расм) ўлчанади ва 1 см ораликдаги йиллик қатламлар сони (n) қуйидаги эмпирик формула билан ҳисобланади:

$$n = N / l,$$

бу ерда: N – икки нуқта орасидаги (9.5-расм, a ва b) йиллик қатламлар сони, дона; l – шилинган қийшиқ текисликдаги икки нуқта орасидаги (9.5-расм, a ва b) масофа, см.

Намунанинг кечки ҳалқалари йиллик ҳалқаларига нисбатан неча фоизни ташкил этиши кўндаланг ёки қия қилиб шилинган юзасидан лупа ёрдамида аниқланади. Бунинг учун намунанинг қия юзасидаги икки «а» ва «б» нуқталар орасидаги йиллик ҳалқалар сони ҳисобланади ва ҳар бир қатламдаги кечки ҳалқалар эни ўлчанади. Кечки йиллик ҳалқаларнинг умумий эни:

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots + \delta_n = \Sigma \delta.$$

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 чизиклар ўлчами, мм; a_1, b_1 – бу ҳам турғун оғирликкача қуритилгандан кейин, мм; V – намунанинг табиий нам ҳолатдаги ҳажми a, b, c , мм³; V_1 – бу ҳам, турғун оғирликкача қуритилгандан кейин, a, b, c , мм³.

Ёғочнинг чизикли ва ҳажм киришиш коэффициентлари (K_T, K_p ва K_x) қуйидаги тенгликлар ёрдамида аниқланади:

– тангенциал кесими бўйлаб

$$K_T = Y_T/W;$$

– радиал кесими бўйлаб

$$K_p = Y_p / W;$$

– ҳажмий киришиш коэффициенти

$$K_x = Y_x / W.$$

82-тажриба иши. Ёғочнинг йиллик ҳалқалари ва уларга нисбатан кечки йиллик ҳалқалар миқдорини аниқлаш

Дарахт танасини кўндалангига кесиб қаралса, кўпчилик дарахтларда доира ҳалқалар кўринишида жойлашган йиллик қатламлар кўзга ташланади.

Дарахт вегетация даврида ўсиб, баҳор ва ёзги ёғочлик қатламларини ҳосил қилади. Булар дарахтнинг йиллик қатламлари ёки ҳалқалари деб аталади. Дарахт танаси кўндалангига кесилганда унинг йиллик қатламлари бир тартибда жойлашганини кўриш мумкин. Йиллик қатламларнинг қалинлиги дарахт жинсига қараб ҳар хил бўлади. Ўзбекистонда ўсадиган теракда қатламлар қалинлиги 1 см гача етади. Қатламлар сонига қараб, дарахтнинг ёшини тахминан билиш мумкин.

Ёғочдаги йиллик қатламлар сонига қараб, унинг механик хоссаларига баҳо берса бўлади. Қурилиш учун қониқарли мустаҳкамликка эга бўлган ёғочнинг кўндаланг кесимининг 1 см оралиғида 2 тадан 10 тагача йиллик ҳалқалар жойлашган бўлиши керак. Юқори мустаҳкам ёғочларда кечки йиллик ҳалқалар, одатда, 20 % дан кам бўлмайди.

83-тажриба иши. Ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: 5 тоннали гидравлик зичлагич, штангенциркуль, ёғоч намуна.

Тажриба тартиби. Тайёр рейкадан ўлчамлари 20x20x30 мм ли 5 та намуна 0,1 мм аниқликда арралаб олинади. Арралаб олинган намуналар биттадан гидравлик зичлагич плиткаларининг орасига тик қилиб қўйилади ва аста-секин куч берилади. Синаш намуна сингунча давом эттирилади. Сиқилишга синашдан аввал, намуналарнинг намлиги аниқланган бўлиши керак.

Табиий намликдаги ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_{\text{сик}}^{\text{т.б.}} = P / (a \cdot s), \text{ МПа,}$$

бу ерда: P – бузувчи куч, кг; a , s – намунанинг куч тушадиган юзаси, см².

Ёғочнинг стандарт намликдаги (15% ли) сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$R_{\text{сик,т.б.}}^{15} = R_{\text{сик}}^{\text{т.б.}} (1 + \alpha(W - 15)), \text{ МПа,}$$

Бунда: $R_{\text{сик,т.б.}}^{15}$ – ёғочнинг 15% намлигида толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; $R_{\text{сик}}^{\text{т.б.}}$ – ёғочнинг табиий нам ҳолатидаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; α – намлик учун тузатиш коэффициенти.

Оқ қайин, тилоғоч, қарағай, кедр, қора қайин учун $a=0,05$; эман ва бошқа баргли жинслар, шунингдек, арча, пихта учун $a=0,04$. Ушбу коэффицент ёғочнинг намлиги 1% ўзгарганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасининг ўзгаришини ифодалайди.

Агар 15% намликда ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлигини тахминан билиш кифоя бўлса, буни қуйидаги боғланишлардан ҳам топиш мумкин:

$$\text{қарағай учун } R_{\text{сик}}^{\text{т.б.}} = 920 \cdot \gamma_x^{15} = 0,05 \text{ МПа;}$$

$$\text{эман учун } R_{\text{сик}}^{\text{т.б.}} = 850 \cdot \gamma_x^{15} = 0,067 \text{ МПа;}$$

бунда: γ_x^{15} – ёғочнинг 15% намликдаги зичлиги, г/см³.

Сифатли ёғочнинг толалари бўйлаб сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 30 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Синаш

Икки нуқта оралигидаги барча йиллик ҳалқаларга нисбатан кечки йиллик ҳалқаларнинг миқдори қуйидаги формуладан аниқланади:

$$m = (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots + \delta_n) / l = (\Sigma\delta/l) \cdot 100\%.$$

Кечки йиллик ҳалқалар миқдори (ш, % да) билан ёғоч толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси орасидаги тенглик қуйидаги формула билан ифодаланади:

қарағай учун $R_{\text{сиқ}}^{15} = 6,0m + 300, \text{ МПа};$

эман учун $R_{\text{сиқ}}^{15} = 3,2m + 295, \text{ МПа};$

ёғоч толалари кўндаланг эгилганда юқоридаги формула қуйидагича ифодаланади:

қарағай учун $R_{\text{эг}}^{15} = 14,0m + 350, \text{ МПа};$

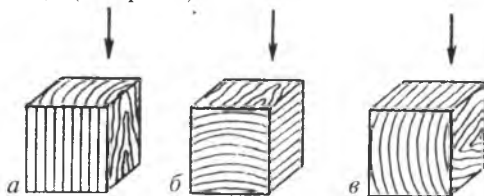
эман учун $R_{\text{эг}}^{15} = 7,3m + 250, \text{ МПа};$

бу формулаларда $R_{\text{сиқ}}^{15}$ ва $R_{\text{эг}}^{15}$ – намунанинг 15% намликдаги мустаҳкамлик чегараси.

Ушбу усул билан аниқланган кўрсаткичлар, одатда, ёғочнинг ҳақиқий мустаҳкамлик чегарасини ифодалай олмайди. Булар фақатгина ёғочнинг мустаҳкамлиги тўғрисида фикр юритишга имкон беради холос.

Б. Ёғочнинг механик хоссаларини аниқлаш

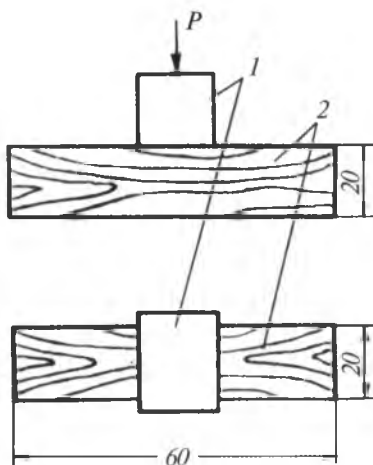
Ёғоч конструктив элемент сифатида ишлатилганда толаларининг йўналиши ва жинси эътиборга олинади. Масалан, ёғоч тўсинлар унинг толаларига кўндаланг тушадиган кучга нисбатан толалари бўйлаб таъсир этадиган сиқувчи кучларга яхши қаршилик кўрсатади. Шу сабабли, ёғоч ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси икки кўрсаткич: толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг сиқилиш билан ифодаланади (9.6-расм).



9.6-расм. Ёғоч намунани сиқилишига синаш:

a – толалари бўйлаб, *б* – толаларига кўндаланг-радиал кесими бўйлаб;
в – тангенциал кесими бўйлаб.

борилади ва олинган натижалар асосида 9.8-расмдагидек эгри чизиқ чизилади.



9.7-расм. Ёғочнинг толаларига кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлигини аниқлаш схемаси: 1 – куч; 2 – синалаётган намуна.

Олинган эгри чизиқнинг бир хил йўналишдан ўнг томонга қияланган нуқтаси синалаётган ёғоч намуна учун шартли бузувчи куч P деб ҳисобланади. Толаларига кўндаланг сиқилишга (эзилишга) мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{т.к}^w = P/(a \cdot b), \text{ МПа},$$

бунда: $R_{т.к}^w$ – табиий намликдаги ($W, \%$) ёғочнинг толаларига кўндаланг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, МПа; P – бузувчи куч, кг; a ва b – намунанинг зичлагич таянчи тушган юзасининг эни ва узунлиги, см^2 .

Ёғочнинг стандарт намликдаги (15%га) сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{т.к}^{15} = R_{т.к}^w (1 + \alpha(W - 15)), \text{ МПа}.$$

Ёғоч бир хил намликда бўлса ҳам унинг мустаҳкамлиги катта кўрсаткичларда ўзгариши мумкин. Масалан, 15% намликдаги эманнинг толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси ўрта ҳисобда 32 дан 68,5 МПа гача ўзгаради.

Ёғочнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 9.3-жадвалда келтирилган.

натижасида аниқланган қийматлар 9.2-жадвалга ёзиб борилиши керак.

Ёғочнинг жинси _____

9.2-жадвал

№	Намуна кўндаланг кесимининг ўлчамлари, см	Кўндаланг кесимининг юзаеи, см ²	Бузувчи куч, кг	Намлик, %	Сиқилишга мустақкамлик чегараси, МПа
1.					
2.					
3.					
Хулоса: ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).					

84-тажриба иши. Ёғочнинг толаларига кўндаланг сиқилишдаги мустақкамлик чегарасини аниқлаш

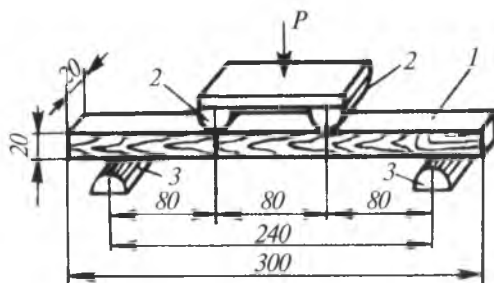
Ёғочнинг толаларига кўндаланг тушадиган куч таъсирида сиқилишга мустақкамлиги бирмунча кичик бўлади, чунки ёғоч толалари узунаси бўйлаб бўшлиқлар ва ҳужайралар билан ўзаро ажралиб туради, бинобарин, куч таъсирида у осонгина эзилади. Ёғочнинг толаларига кўндаланг мустақкамлиги толалари бўйлаб аниқланган мустақкамлигидан 5–10 марта кичик бўлади.

Асбоб-ускуналар: гидравлик зичлагич, штангенциркуль, ёғоч намуна.

Тажриба тартиби. Синаш учун рандаланган (радиал кесими бўйлаб олинган) тахтадан 20x20x60 мм ли учта намуна арралаб олинади. Намуналардаги йиллик ҳалқаларнинг йўналиши уларнинг бўйига параллель бўлиши керак. Худди шундай ўлчамдаги намуналардан учтаси тангенциал кесими бўйлаб синашга тайёрланади. Намуна зичлагич таянчининг ўртасига қўйилади ва 9.7-расмдаги схема бўйича сиқилади (эзилади). Намунага тушаётган кучни ўрта ҳисобда минутига 100 кг дан оширилади. Синаш вақтида, намунага ўрнатилган индикатор орқали унинг қанча мм га эзилганлиги кузатиб борилади. Синаш ишлари радиал ва тангенциал кесими бўйлаб тайёрланган намуналар учун бир хил усулда бажарилади. Куч миқдори қаттиқ жинсли ёғочлар учун 40, 80, 120, 160, 200, 240 кг ва ҳ.к., юмшоқ жинсли ёғочлар учун 20, 40, 60, 80, 120, 140, 160 кг ва ҳ.к. га тенг бўлганда сиқилиш (эзилиш) деформацияси индикатор ёрдамида ёзиб

Асбоб-ускуналар: гидравлик зичлагич ёки универсал узувчи машина, штангенциркуль, ёғоч намуна.

Тажриба тартиби. Ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун тажрибахона шароитида рандалаб силлиқланган тахтадан 20x20x300 мм ли учта намуна тайёрланади ва гидравлик зичлагичда синалади (9.9-расм).



9.9-расм. Ёғоч намунани статик эгилишга синаш схемаси:
1 – намуна; 2 – куч тушувчи юза; 3 – таянчлар.

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:

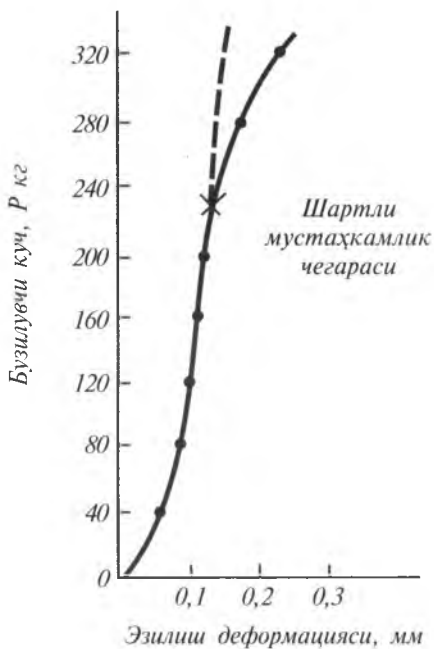
$$R_{\text{эг}}^w = (P_{\text{макс}} \cdot l) / (b \cdot h^2), \text{ МПа.}$$

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, олиндиган коэффициент; намлиги 10 – 20 % ли ҳамма ёғочлар учун $K = 0,8-1,225$, намлиги 20–30 % бўлганда: $K = 1,225-1,425$ (эман, шумтол, қайрағоч); $K = 1,22-1,5$ (қарагай, қора қайин, тоғ-терак); $K = 1,225-1,6$ (оқ қайин, тилоғоч); (β – ҳароратга боғлиқ



9.8-расм. Ёғочнинг толаларига кўндаланг тушган кучнинг эзилиш деформацияси.

9.3-жадвал

Ёғочнинг жинси	Табий зичлиги, кг/м ³	Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа		
		толалари бўйлаб	толаларига кўндаланг	
			радиал кесими бўйлаб	тангенциал кесими бўйлаб
Қарағай	500–570	600–750	120–130	60–67
Арча	450–475	565	70–75	55–58
Эман	700–770	750–760	115–120	170–175
Қора қайин	650–700	445	103	135

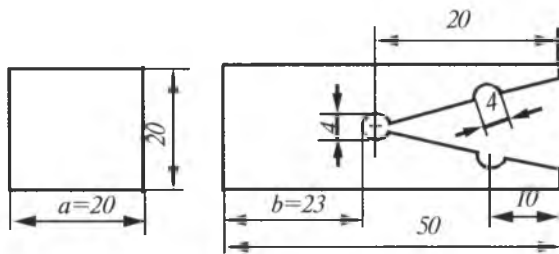
85-тажриба иши. Ёғочнинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Ёғоч ашёлар эгувчан статик (куч аста-секин берилади) кучга катта қаршилик кўрсата олади. Шунинг учун ҳам қурилишда ёғоч эгилишга ишлайдиган конструкциялар (кўприклар қуришда, тўсин, ферма, сўри ва ҳ.к.) сифатида кенг қўлланилади.

олча, тисс), қийин ёрилувчан (заранг, шумтол, каштан) ва осон ёрилувчан (қарагай, терак, эман, арча ва ҳ.к.) гуруҳларга бўлинади.

Синаш учун тайёрланадиган намунанинг ўлчамлари ЎзРСТ шартларига кўра 9.10-расмда кўрсатилгандек тайёрланади. Намунанинг пона шаклидаги ўрни ўткир арра билан олиб ташланади. Ёғочнинг радиал ва тангенциал кесимлари бўйлаб ёрилишга мустаҳкамлигини аниқлаш учун ундан учта алоҳида-алоҳида намуналар тайёрланади. Бунинг учун қалинлиги ва эни 20 мм ли ёғоч призмани рандалаб, унинг устига 9.10-расмдаги намуна шаклини берувчи андаза қўйилади ва қалам билан қирралари бўйлаб чизиб чиқилади. Эни 10 мм ли ўткир арра билан қалам изидан аррланади.

Тайёрланган намуна Михаэлис асбобида синалади. Бунинг учун намунанинг икки учидаги ўйиққа пўлатдан ишланган махсус қисқич кийгизилади ва улар ўз навбатида Михаэлис асбобининг қуйи ва юқори илмоқларига илинади. Кейин асбоб елкасига илинган челақчага минутига 60 кг куч бериб борилади. Ёғочнинг ёрилишга мустаҳкамлик чегараси (R_{ep}) қуйидаги формуладан топилади:



9.10-расм. Ёғочнинг ёрилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатиладиган намуна.

$$R_{ep} = P / a, \text{ МПа},$$

бу ерда: P — бузувчи куч, кг; a — намунанинг қалинлиги, $a = 2$ см.

Ёғочнинг 15 % ли намликдаги ёрилишга бўлган мустаҳкамлиги қуйидаги формула ёрдамида қайта ҳисобланади.

$$R_{ep}^{15} = S_w (1 + \alpha(W - 15)), \text{ МПа}$$

Аниқланган қийматлар 9.5-жадвалга ёзиб борилади.

тузатиш коэффициенти: арча, пихта, қарағай учун $-3,0$; оддий қарағай, тилоғоч учун $-4,5$; баргли жинслар учун $-6,0$. t – синаш вақтидаги хона ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$.

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 коэффициент кўрсаткичи топилади.

$$K = R_{\text{кур}} / R_{\text{стан}} \cdot b,$$

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 9.4-жадвалда келтирилган.

9.4-жадвал

Ёғоч жинси	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа
Қарағай	600–570	790
Эман	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 50 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

86-тажриба иши. Ёғочнинг ёрилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Ёғочга мих, пона ва ҳ.к. лар қоқилганда у толалари бўйлаб ёрилиши мумкин. Ёғочнинг ёрилувчанлиги, аввало, толаларининг зичлигига боғлиқ. Ёғочлар жуда қийин ёрилувчан (шамшод, граб,



9.11-рasm. Темир ва темир-бетон ашёларидан қурилган Сан-Францискодаги дунёнинг энг узун кўприкларидан бири.

Кўприкни Американинг 32-президенти Рузвельт очган. Бир кунда кўприкдан 100 мингга яқин автомобиль ўтади. Кўприк узунлиги 1970 метр. Таянчлар оралиғи 1280 метр. Таянч баландлиги 230 метр.

Ёғочнинг жинси

№	Ёрилиш текислиги, см ²	Ёрилиш юзасининг эни, см	Бузувчи куч, кг	Намлик, %	Ёрилишга бўлган мустақкамлик	
					R _{ср}	R _{ср} ¹⁵
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

МИСОЛЛАР

1-мисол. Оғирлиги 120 г бўлган ёғоч намунани 100–110°C ҳароратда тургун оғирликкача қуритиш керак. Оғирлигининг камайиши вақт-вақти билан тортиб аниқланади. Биринчи марта тортганда оғирлиги 105 г, иккинчи марта 98 г, учинчи марта 93 г, тўртинчи марта тортганда эса оғирлиги яна 93 г ни кўрсатади. Ёғочнинг намлигини аниқланг.

Ечиш. Ёғочнинг намлиги унинг қуруқ ҳолатдаги оғирлигига нисбатан % ҳисобида ифодаланади. Бинобарин:

$$W = ((m_1 - m_2) / m_2) \cdot 100\% = ((120 - 93) / 93) \cdot 100\% = 29,1\%$$

бу ерда: m_1 – намунанинг нам ҳолатдаги оғирлиги, г; m_2 – қуритилгандан кейинги оғирлиги, г.

2-мисол. Намлиги 18 % ли Ўзбекистон терагини стандарт усул билан ҳарорати 25°C ли хонада эгилишга бўлган мустақкамликка синаганда бузувчи куч қиймати $P=I$ 80 кг ни кўрсатди. Теракнинг 15 % ининг намликдаги эгилишга бўлган мустақкамлик чегарасини топинг.

Ечиш. Эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси (намлиги 18 % бўлганда):

$$R_{\text{ср}}^w = (P - I) / (b - h^2) = (180 - 24) / (2 - 2^2) = 54 \text{ МПа.}$$

Намлиги 15% бўлганда юқорида келтирилган формуладан фойдаланилади:

$$R_{\text{ср}}^{15} = R_{\text{ср}}^w K + \beta (t - 20) = 540 \cdot 1,2 + 6 (25 - 20) = 67,8 \text{ Мпа.}$$

3-мисол. Қарағай тахтанинг (ўлчамлари 600x20x4 см) чиришга чидамлилигини ошириш мақсадида унга антисептика эритмаси шимдириш керак. Шимдирилладиган тахтанинг говаклиги 50 % бўлганда, 300 л антисептик эритма учун шу тахтадан қанча керак бўлади?

Ечиш. Битта тахтани шимдириш учун 3% ли антисептик эритмадан қанча кетишини аниқлаймиз: $(600 \cdot 20 \cdot 4) \cdot 0,03 = 14400 \text{ см}^3$.

Бинобарин: $300 \text{ л эритма билан шимдириш мумкин бўлган тахталар сони: } 14400 / 100 = 144 \text{ тага тенг экан.}$

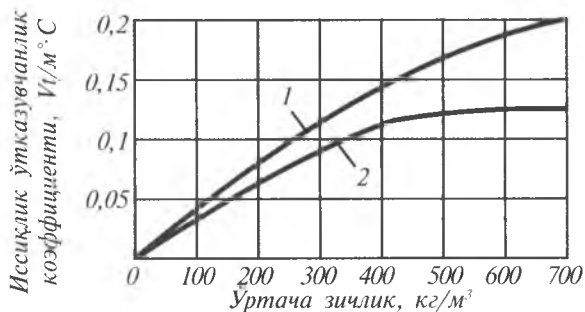
рибахонада бажариш қоидаси қўлланманинг 10-тажриба ишида ба-тафсил ёритилган. Иккинчи усул билан намунанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини топишда ашёдан ўтказиладиган иссиқлик оқими ҳисобга олинади.

Умуман, иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини махсус теплотехника асбоблари билан жиҳозланган тажрибахонада топилади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлар 2 га – органик ва анорганик хилларга бўлинади.

Органик ашёлар – ўсимлик ёки ҳайвонот маҳсулотларини қайта ишлаб олинadиган толалардан, говакли пластмассадан тайёрланади. Анорганик хиллари эса тоғ жинслари, шиша, тошқол ва бошқа ашёлардан олинади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган органик ашёларга ёғоч толаси ва қириндисидан тайёрланган плиталар, намат, шевелин, фибролит, говак пластмасса ва шу кабилар қиради. Анорганик иссиқлик изоляция ашёларига минерал пахта, пахта-намат, кўпик-шиша, серговак бетонлар, асбестли ашёлар, керамзит, аглопорит ва шу кабилар қиради (10.1-расм).



10.1-расм. Қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги билан зичлиги орасидаги боғлиқлик:

1 – анорганик ва 2 – органик қурилиш ашёлари.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларни ишлаб чиқаришда уларнинг тузилиши, говакларнинг шакли ва миқдори катта аҳамиятга эга.

Сифат кўрсаткичини ифодаловчи маркаси уларнинг ўртача зичлиги орқали аниқланади. Улар қуйидаги маркаларга (кг/м³) бўлинади: 15 (15 ашёнинг маркаси, кг/м³), 35, 50, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400 ва 500.

X БОБ ИССИҚ-СОВУҚНИ КАМ ЎТКАЗАДИГАН АШЁЛАР

Деворларнинг қалинлиги, асосан, унга қўйилган юк миқдорига ва иқлим шароитига боғлиқ. Девор қанчалик қалин бўлса, хонада иссиқлик шунча узоқ сақланади.

Марказий Осиё шароитида девор қалинлиги 1,5–2 ғишт (38–51 см) қилиб олинади. Агар бинонинг ташқи деворларини иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлардан қуриш мумкин бўлса, уларнинг қалинлиги тахминан 10 см дан ошмас эди. Аммо, бундай ашёларнинг мустақамлиги жуда кам бўлганлиги сабабли, уларни алоҳида буюмлар – блок, ўлчамли тош ва темир-бетон деворбоп панеллар орасига қатлам-қатлам қўйиб ишлатилади.

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноати шу кунларда зарур бўлган жуда енгил, яъни 1 м бетоннинг оғирлиги 25 кг дан 600 кг гача бўлган иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларни қўплаб 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 қипиги ва қириндисдан ишланган плиталар, минерал намаат ва кукун полимер буюмлар каби ашёларни киритиш мумкин.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,03-0,18 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ га тенг. Ашёларни иссиқлик ўтказувчанлигининг камлиги, уларда жуда кўп майда ҳаво пуфакчалари сингари говакларнинг мавжудлигидадир. Маълумки, говаклардаги ҳаво иссиқ-совуқни ўзидан ёмон ўтказди. Масалан, диаметри 1 мм гача бўлган говакнинг уй ҳароратидаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,02 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ бўлса, зич тоғ жинслариники 100–150 марта катта бўлади.

Ҳозирги вақтда, ашёларни иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, асосан, икки усулда: яъни иссиқлик оқимини узлукли ва узлуксиз ўтказиш усуллари билан аниқланади. Биринчи усул тажрибахоналарда кенг тарқалган. Бу усул билан ашёлар 20 дан 700°С гача бўлган ҳароратда синалади. Унинг бирдан-бир камчилиги синаш учун кўп вақт кетишидадир (2 соатдан 6 соатгача). Бу усулни таж-

ва 200. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари — 0,04–0,05 Вт/(м·°С). Минерал пахта ёнмайди, совуқ ва иссиққа чидамли. Аммо, у жуда мўрт бўлади, шамолда чангийди. Шунинг учун бўлак-бўлак қилиб чиқарилади.

Шиша бўтқасига кўпик ёки газ ҳосил қилувчи моддалар қўшиш йўли билан олинган кўпик-шиша, газ-шиша, шунингдек, бўтқани босим остида жуда майда тешиқлардан ўтказиб ҳосил қилинган толалар ашёлардан шиша толаси, пахтаси ва шу кабилар мисол бўла олади. Қаттиқ минерал пахта плиталар обдан тўйилган тоғ жинсини эритиб олинган тола қуюқ лойқа сув, синтетик боғловчи фенол-спирт ёки карбамид смоласини кўпик ҳосил қилувчи билан қориштириб вакуум прессда қолипланади ва 150–180°С иссиқликда қотириб олинади. Бундай плиталарнинг ўртача зичлиги 180–200 кг/м³, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари 0,047 Вт/(м·°С), қалинлиги 30–70 мм бўлади.

Базальт пахта — тоғ жинси базальт эритиб (1100°С да) олинган толадан ишланган ўрама тўшак тасма ёки плитадир. У билан юзаси 1000°С гача ҳароратдаги иссиқ юзани қоплаш мумкин. Ҳар хил зарарли муҳитга чидамли. Ўртача зичлиги 130 кг/м³, 0°С ҳароратдаги иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари 0,035 Вт/(м·°С) га тенг.

Кўпик шиша олиш учун шиша чиқиндилари ёки шишабоп хом ашёни (кварц қуми, оҳақтош, сода ва натрий сульфат) эритиб, унга ҳосил қилувчи — кокс ва тўйилган оҳақтош ёки бўр, кальций карбиди, кремний қўшилади ва кимёвий бириктириш натижасида карбонат ангидрит газлари ажралиб, ғовақлар ҳосил бўлади.

Ғовақ шиша олиш учун эриган шишага бўр, тўйилган қум, кул ва ш.к. ни қўшиб кўпиртирилади ва ичи ғовақ доналарга бўлинади. «Шишабисер» деб аталувчи шиша доналари боғловчилар воситасида қолипларга қўйилади. Шиша доналари қоришма қуйқа ҳолатда, плита ёки бўтқа сифатида чиқарилади. Ғовақ шиша ўртача зичлиги 15–40 кг/м³, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари 0,028–0,035 Вт/(м·°С) га тенг бўлган «СЛ» маркали;

$\rho = 40–80$ кг/м³, $\lambda = 0,032–0,04$ Вт/(м·°С) ли «Л» ва $\rho = 80–120$ кг/м³, $\lambda = 0,038–0,05$ Вт/(м·°С) ли «Т» маркали хилларга бўлинади.

Энгил бетонларга ишлатиладиган тўлдирғичларнинг кўпи қурилишда иссиқ-совуқ ва товушни ўтказмайдиган ашёлар сифатида ҳам қўлланилади. Буларга керамзит, кўпчилиги перлит, вермикулит, аглопорит, диатомит буюмлар, шунингдек, домна тошқоли хилига иссиқ-совуқ изоляцияси сочилувчан ашёлар кириди.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёларнинг айрим турлари билан танишамиз.

Ёғоч толалар плиталар елимли сув билан қориштирилган ёғоч толаларини қолипга жойлаб, зичлаб, кейин сунъий ёки табиий усулда қуритиб олинади.

Ёғоч-қириндили плиталар, одатда, ёғоч буюмлар ишлаб чиқарадиган саноат чиқиндиси — ёғоч қириндини синтетик смолалар билан қориштириб, кейин иссиқ ҳолатда зичлаш усулида олинади. Қоришма таркибидаги ёғоч қиринди миқдори 88—92 % ва органик боғловчи модда — смола миқдори эса 8—12 % олинади. Плитанинг эгилишдаги мустаҳкамлиги, одатда, 3,5 МПа бўлади.

Арболит деб аталадиган бундай энгил бетон таркибида боғловчи модда цемент, гипс хлорли кальций билан қайта ишланган тўлдиргичлардан — майдаланган ёғоч, гўзапоя, каноп пояси, гуруч қобиғи кабилар бўлади.

Фибролит — игнабаргли дарахтдан тайёрланган махсус тўлдиргич ва маркаси 500 дан кам бўлмаган цементга аралаштирилиб зичлаб олинади.

Мипора — боғловчи модда карбамид-формальдегид смолалари, кўпиртирувчи ва қотирувчи моддаларни қориштириб, кейин қолипга қуйиб чиқарилади. Маркаси 15, 20. Ўртача зичлиги ҳам 15 ва 20 кг/м³ га тенг.

Кўпик полиуретан — полиэфир, диизоционат суви, катализаторлар ва эмульгаторлар аралашмасининг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган энгил кўпик полимердир. Ўртача зичлиги 25—45 кг/м³. Эзилиши 10 % гача бўлганда сиқилишдаги мустаҳкамлиги 0,3—0,7 МПа га тенг. Ҳарорат 10 °С бўлганда иссиқлик ўтказувчанлик коэффиенти 0,019 Вт/(м·°С) дан ошмайди. Уни ҳарорат — 50°С дан 110°С гача бўлганда ҳам ишлатиш мумкин.

Кўпик фенол-формальдегид (Ф) — тоза полимер смоласи, шиша толаси ёки каучукни газ ҳосил қилувчи алюминий кукуни (ФК-А) билан қориштириб, керакли шаклдаги қолипларга қуйилиб, иссиқ хонада қотирилади. Кейин совитилади. Кўпикпласт деб аталувчи бундай ашё ҳарорати 200—250°С гача бўлган технологик ускуналарнинг юзасини қоплашда ишлатилади.

Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган анорганик ашёлар. Минерал пахта тоғ жинслари базальт, (мергель, оҳак-гил сланецлари, доломит оҳактош) ёки темир рудасини эритганда ажралиб чиқадиган тошқолларни юқори ҳароратда суюқ ҳолатга айлантириб олинади. Минерал пахта ўртача зичлигига кўра 3 марказга бўлинади: 100, 150

88-тажриба иши. Минерал пахтадаги эритма доналари миқдорини аниқлаш

Юқори ҳароратда эритилган минерал суюқ ҳолатда тешикдан босим остида чиқаётганида ҳар вақт узун тола бўлиб қотавермайди, бир қисми узук-узук ёки тугунча королёклар (йириклиги 0,5 мм дан катта) бўлиб қолади. Королёклар минерал пахтанинг ўртача зичлигини ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ошириб юборди. 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 биргаликда 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) оғирлигига нисбатан % да ҳисобланади. Йириклиги 0,5 мм дан катта бўлган минерал пахтадаги королёклар миқдори учта намунани синаб олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати бўлади.

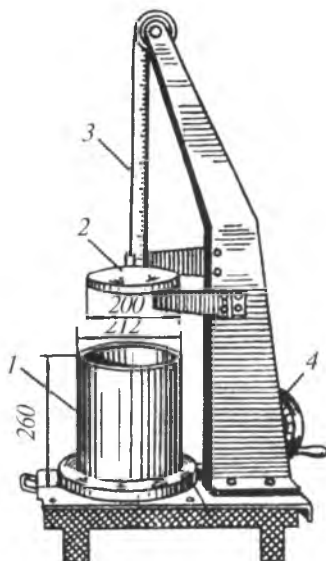
89-тажриба иши. Минерал пахта толасининг диаметрини аниқлаш

Бу ишни бажариш учун тажрибахонада 450–600 марта катта-лаштириладиган окуляр микрометрли микроскоп бўлиши керак. Окулярдаги ўлчамлар орасидаги масофа 5 мк дан кам бўлмаслиги лозим.

Синаш учун келтирилган минерал пахтадан 1 г дан қилиб 4 та намуна тортилади ва ҳаммасини бир тўплам қилиб аралаштирилади, кейин шу тўпламни 10 бўлакка алоҳида-алоҳида бўлинади. Ажратилган ҳар бир бўлакдан ўнта толани олиб микроскоп ёрдамида диаметри аниқланади. Пахтадан олинган 100 та тола диаметрининг ўртача арифметик қиймати минерал пахта толасининг ҳақиқий диаметрини ифодалайди.

87-тажриба иши. Минерал пахтанинг ўртача зичлиги ёки маркасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: минерал пахтанинг ўртача зичлигини топишда ишлатиладиган асбоб (10.2-расм), минерал пахта.



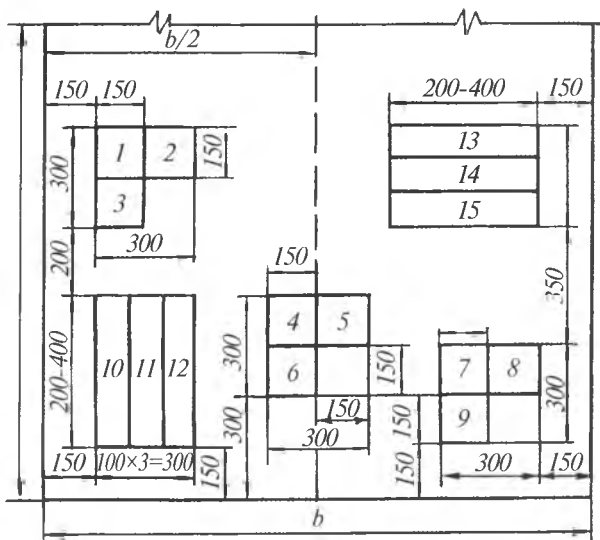
10.2-расм. Минерал пахтанинг ўртача зичлигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб.

Тажриба тартиби. Синаладиган минерал пахтадан 1 кг тортилади ва уни темир цилиндр 1 ичига қатлам-қатлам қилиб жойланади. Кейин цилиндрдаги минерал пахтага оғирлиги 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 чизғич билан аниқланади. Минерал пахтанинг ўртача зичлиги (маркаси) қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$\rho_m = m / V, \text{ кг/м}^3$$

бу ерда: m – синаладиган пахтанинг оғирлиги, кг; V – юк қўйилгандан кейинги пахтанинг ҳажми, м^3 .

Синаш учун минерал пахтадан 3 та намуна (1 кг дан) тортилади. Олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати минерал пахтанинг ўртача зичлигини ёки маркасини билдиради.



10.3-расм. Ёғоч толали тахтанинг физик-механик хоссасини аниқлаш учун кесиб олинadиган намуналар.

91-тажриба иши. Ёғоч толали тахтанинг шишиш кўрсаткичини аниқлаш

Бунинг учун томонларини 150x150 мм қилиб тахтадан учта намуна кесилади (10.3-расмга кўра, 2, 5 ва 8-номерли) ва қайтадан 1 мм аниқликда унинг томонлари пўлат чизғич билан ўлчанади. Агар тахтанинг сув шимувчанлигини ҳам аниқлаш зарур бўлса, намуналар бир йўла тургун огирликкача қуритилиб, техник тарозида тортилади. Намуналар 24 соат сувга ботирилади, кейин тарозида тортилади ва уларнинг ўртасидан яна штангенциркуль билан тўрт томони бўйлаб ўлчанади. Намунанинг тўртта бурчагидаги нуқталарга штангенциркулни қўйиб, унинг сувга ботиришдан олдинги ва кейинги қалинликлари ўлчанади.

Сувга ботиришдан олдинги ўлчамлари билан сувни шимиб шишгандан кейинги ўлчамлари орасидаги фарқ қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\text{Ш} = ((\text{Н}-\text{Н}_1)/\text{Н}) 100\%,$$

бу ерда: Ш – ёғоч толали тахтанинг шишиш кўрсаткичи; Н – намуналарнинг сувга ботиришдан олдинги қалинлиги, мм; Н₁ – намунанинг сувда 24 соат тургандан кейинги қалинлиги, мм.

90-тажриба иши. Ёғоч толали тахталар сифатини аниқлаш

Синаладиган ёғоч-толали тахтанинг бир партиясидан унинг ташқи кўринишидаги сифатини аниқлаш учун 5 дона; физик-механик хоссаларини ўрганиш учун эса 3 дона ажратилади. Тахтанинг узунлиги билан эни 1 мм аниқликкача пўлат чизгич билан, қалинлиги эса 0,1 мм аниқликкача штангенциркуль билан ўлчанади.

Тахтанинг қалинлиги бутун юзаси бўйлаб бир хил бўлиши керак. Буни текшириш учун, унинг қиррасидан камида 25 мм, масофада олтита намуна танланади; тахтанинг икки томонида иккитадан, қисқа томонларининг ўртасида биттадан нуқта олинади. Қалинликни ўлчаш учун олинган нуқталар орасидаги масофа тахта узунлигининг $1/3$ қисмига тенг бўлиши керак.

Ёғоч-толали тахталарни тайёрлашда ЎЗРСТ шартларига кўра, уларнинг ўлчамлари қуйидаги ораликда ўзгариши мумкин: узунлиги ва эни бўйлаб, мм... ± 5 . Қалинлиги, мм: жуда қаттиқ ва қаттиқ ёғоч-толали тахта ... ± 3 ; ярим қаттиқ ва пардозлашда ишлатиладиган иссиқликни кам ўтказадиган тахта ... $\pm 0,7$. Тахта юзаси текис бурчакли ва қирралари тўғри бўлиши керак, шунингдек, унинг юзасида ўйилган ёки смола йиғилиб қолган дўнглар бўлмаслиги керак.

Физик ва механик хоссаларини тажрибахонада текшириш учун ажратилган 3 та тахтадан, 10.3-расмда кўрсатилган схемага асосланиб намуналар кесилади.

Уларнинг номери ва ўлчамлари шу расмда кўрсатилган. Намуналардан 1, 4 ва 7-номерли тахтанинг ўртача зичлиги билан намлигини аниқлаш учун; 2, 5 ва 8-номерли намуналар — шишиш кўрсаткичи билан сув шимувчанлигини, 3, 6 ва 9-намуналар иссиқлик сақлаш коэффициентини аниқлаш учун; 10, 11 ва 12-намуналар эса узунаси бўйлаб эгилишга мустаҳкамлигини, 13, 14 ва 15-намуналар кўндаланг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун ишлатилади.

Зичлигини аниқлаш. Олдинги тажриба ишига кўра, танланган ёғоч толали тахтадан 1, 4 ва 7-номерли бўлақларни кесиб, намуналар тайёрланади ва уларнинг зичликларининг ўртача арифметик қиймати топилади.

Тахтанинг узунаси бўйлаб эгилишга мустақкамлик чегараси 10.3-расмдаги 10, 11 ва 12-номерли намуналарни синаб аниқланади ва улардан ўртача арифметик қиймат ҳисобланади.

Худли юқоридаги тартиб билан тахтанинг кўндалангига эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси 13, 14 ва 15-номерли намуналарни синаб аниқланади ва улардан ўртача арифметик қиймат олинади.

Тахтанинг эгилишга бўлган мустақкамлигининг ҳақиқий кўрсаткичи қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_{гр} = (R_{уз} + R_{кун}) / 2,$$

бу ерда: $R_{гр}$ – тахтанинг эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси, МПа; $R_{уз}$ – узунаси бўйлаб эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси, МПа; $R_{кун}$ – бу ҳам, кўндалангига, МПа.

Ёғоч толали тахтанинг хоссаларини тажрибахонада ўрганилгандан кейин олинган натижаларни ЎзРСТ шартларига таққослаб, қурилишда ишлатиш мумкин эканлиги аниқланади.

КЎП ҒОВАКЛИ ИССИҚНИ САҚЛОВЧИ БЕТОНЛАР

Кўп ғовакли бетон жуда енгил, 90 % гача ғоваклардан ташкил топган, ўртача зичлиги (300 дан 1200 кг/м³ гача) билан иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари (0,05 дан 0,20 Вт/(м·°С)) бошқа бетонларга нисбатан кичик бўлган ашёдир.

Иссиқлик изоляцияловчи кўп ғовакли бетон блоklarидан арра-лаб олинган тахтачаларнинг сифати тажрибахонада текширилади, кейин ишлатишга тавсия этилади.

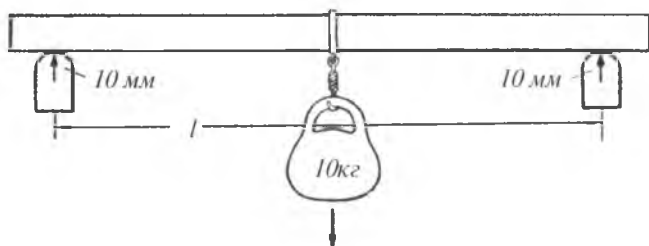
Бунинг учун қурилишга келтирилган ҳар бир партиядоги кўп ғовакли бетон тахтачалардан 10 донадан ажратилади ва бирма-бир уларнинг ташқи кўриниши ва ўлчамлари текширилади. Тахтача томонларининг ўлчами, ЎзРСТ шартларига кўра 1,5 мм дан кўп ўзгармаслиги керак. Уларнинг қирралари ва бурчаклари текис, дарзсиз ҳамда бутун бўлиши керак. Бундай тахтачани иккига бўлганда ундаги ғоваклар бир тартибда жойлашган ва бир хил ўлчамда бўлиши лозим.

Кўп ғовакли бетон тахтачаларнинг ишлатиш учун яроқлисидан учтаси ажратилади ва унинг физик-механик хоссаларини аниқлаш учун томонлари 100x100x100 мм ли намуналар (2 дона) кесиб олинади.

Учта намунани синаб аниқланган сонларнинг ўртача арифметик қиймати ёғоч толали тахтанинг ҳақиқий шишиш кўрсаткичини билдиради.

92-тажриба иши. Ёғоч толали тахтанинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Ёғоч толали тахтанинг эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун 10.4-расмдаги схемага кўра 10, 11, 12, 13, 14 ва 15-номерли бўлақларни кесиб намуналар тайёрланади. Ҳар бир намуна радиуси 10 мм ли иккита таянчга ўрнатилади (10.4-расм).



10.4-расм. Ёғоч толали тахтанинг эгилишга мустаҳкамлигини аниқлаш схемаси.

Таянч марказлари орасидаги масофа (L , мм) синаладиган тахтанинг қалинлигига қараб қуйидагича олинади: тахтанинг қалинлиги 3–4 мм бўлганда $L=100$ мм; 5–6 мм – $L=150$ мм; 8 мм – $L=200$ мм; 16–26 – $L=300$ мм.

Икки таянчга ўрнатилган намунанинг қоқ ўртасига челақча осялади ва унга питра ёки қум аста-секин солинади. Намуна эгилиб, ниҳоят синади. Челақчанинг питра билан биргаликдаги оғирлиги (P , кг) ёғоч тахта намунани синдирувчи куч ҳисобланади. Агар намунанинг (тахтанинг қалинлиги 12,5, 16 ва 25 мм бўлганда) эгилиш қиймати 50 мм дан ошса, таянчлар орасидаги масофани 240 мм гача қисқартириш мумкин.

Ёғоч толали тахталарнинг эгилишга мустаҳкамлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_{\text{ср}} = (1,5PL)/(\rho b h^2),$$

бу ерда: P – синдирувчи куч, кг; L – таянч марказлари орасидаги масофа, см; b – намунанинг эни, см; h – намунанинг қалинлиги, см.

Мисол. Юқори мустаҳкамлигини таъминлайдиган ўртача зичлиги 700 кг/м^3 га тенг бўлган портландцемент ва кварц қуми асосида тайёрлан-диган кўп ковакли газ-бетон таркибини ҳисоблаш керак. Қоришма ҳажми 1000 л/м^3 .

Ечиш: Кўп ковакли бетон таркибининг асосий қисмини ташкил этувчи кремнезем билан боғловчи нисбат кўрсаткичи (С) ни қуйидаги 10.2-жад-валдан оламиз ва у 1,5 га тенг.

Ўртача зичлиги 700 кг/м^3 ли газбетон қоришмани суюқ-қуюқлик да-ражаси (Сутгарда асбоби ёрдамида аниқланади). 22 см га тенг ҳолатдаги «сув: қаттиқ модда» С/К нисбати 0,58 деб оламиз. Алюмин кукуни воси-тасида газ билан кўпириб, кейин автоклавда қотган кўп ковакли газбетоннинг ғоваклилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$P_1 = (1 - \rho/K_c) \cdot (W + C/K) = (1 - 0,7/1,1) \cdot (0,48 + 0,58) = \\ = 1 - 0,675 = 0,325,$$

бунда: P_1 – газбетон ғоваклиги, ρ – газбетоннинг ўртача зичлиги, 0,7 га тенг; K_c – кимёвий бириккан сув ҳисобиغا, газбетон оғирлигининг ошиш коэффициентини, 1,1 га тенг, W – қуруқ аралашманинг зич ҳолатдаги ҳажми, 0,48 га тенг.

Кўпиртирувчи алюмин кукуни миқдорини қуйидаги формула воси-тасида топамиз:

$$P = (P_1/\alpha K) V = (0,325/1390 \cdot 0,85) 1000 = \\ = 0,275 \text{ кг ёки } 275 \text{ г},$$

бунда: α – кўпиртирувчини ҳўллаш коэффициенти, 0,85 га тенг; V – газ-бетоннинг берилган ҳажми, 1000 л; K – ғовак миқдори (ғоваклардаги газни кўпиртирувчи оғирлиги нисбати, 1390 л/кг деб оламиз).

Шунингдек, P_1 , W , C/K ва K_c кўрсаткичларни қуйидаги расмда кўрса-тилган график ёрдамида аниқлаш мумкин.

Қуйидаги формулалар ёрдамида 100 кг ҳажмдаги газбетон учун кета-диган ашёлар миқдорини аниқлаймиз:

$$P_{\text{куп}} = (\rho/K_c) 1000 = (0,7 / 1,1) 1000 = 636 \text{ кг},$$

бунда: $P_{\text{куп}}$ – ишлатилган ашёларнинг қуруқ ҳолатдаги оғирлиги, кг/м.

$$P_{\text{ц}} = P_{\text{куп}} / (1 + C) = 636 / (1 + 1,5) = 254 \text{ кг},$$

бунда: $P_{\text{ц}}$ – боғловчи модда миқдори (оҳак), кг.

$$P_{\text{к}} = P_{\text{куп}} - (P_{\text{ц}} + P_{\text{оx}}) = 636 - 254 = 382 \text{ кг/м}^3.$$

бунда: $P_{\text{к}}$ – 1000 литрли газбетондаги кремнезем таркиб миқдори, кг/м^3 . $P_{\text{оx}}$ – СаО фаоллиги ҳисобидаги оҳак миқдори, кг/м^3 .

$$P_{\text{с}} = P_{\text{куп}} (C / K) = 636 \cdot 0,58 = 368 \text{ кг}.$$

бунда: $P_{\text{с}}$ – сув миқдори, кг.

Агар тахтачанинг қалинлиги 80 мм бўлса, кесиладиган намуналарнинг ўлчами 70x70x70 мм бўлиши керак.

Кўп ғовакли енгил бетоннинг намлиги билан зичлигини аниқлаш. Юқоридаги усул билан тайёрланган намуналардан 2 дона ажратилади ва ҳар бирини техник тарозида 0,1 г аниқликда тортиб, турғун огирликка қадар 119°С да қуритиш шкафида қуритилади. Кейин намуналарни яна тортиб, уларнинг томонлари ўлчанади ва ҳажми аниқланади.

Ҳар бир намунанинг намлиги ва зичлиги юқоридаги формуларга топилган қийматларни қўйиб аниқланади ва улардан ўртача арифметик қиймат чиқарилади.

Сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш. Кўп ғовакли жуда енгил бетоннинг намлиги билан зичлиги аниқлангандан кейин, унинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси юқорида синалган қуруқ намуналарни синаш йўли билан топилади. Бунинг учун намуналарнинг куч тушадиган юзалари текисловчи қайроқ тош билан силлиқланади. Кейин уларни гидравлик зичлагичнинг қуйи плитасига қўйиб сиқилишга синалади, (синаш усули ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини топишда ишлатиладиган формула қўлланманинг I бобида ёритилган).

Кўп ғовакли бетоннинг хоссалари тажрибахонада аниқлангандан кейин, топилган қийматлар унинг физик-механик хоссаларини кўрсатувчи 10.1- жадвалдаги ЎЗРСТ шартлари билан таққосланади ва ишлатишга яроқли эканлиги аниқланади.

10.1-жадвал

Кўрсаткичлар	Тахтача маркази	
	А	Б
Ўртача зичлиги, турғун огирликкача келтирилган ҳолатда, кг/м ³	400 гача	500 гача
Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қуритилгандан кейин, МПа;	8 гача	12 гача
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, қуритилган ҳолатда, Вт/м·°С	0,095 гача	0,11 гача

Кўп ғовакли қоришма ёки бетон таркибини ҳисоблашда асосий эътибор унинг зичлигини аниқлашга қаратилиши лозим. Чунки, ушбу кўрсаткич орқали бундай ўта енгил бетоннинг мустаҳкамлиги, музлашга чидамлилиги ва бошқа хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин.

XI БОБ НЕФТЬ БИТУМЛАРИ

Зич молекулали карбонат ангидридларнинг нометалл моддалар (олтингурт, азот, кислород) билан бирикишидан ҳосил бўлган мураккаб аралашмалар органик боғловчилар деб аталади.

Органик боғловчи ашёлар қандай хом ашёдан олинганлигига қараб битумли ва қатронли хилларга бўлинади. Органик боғловчиларни асосий хоссаларига ва таркибига кўра қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

– **қаттиқ битум ва қатронлар** – 20–25°С ҳароратда қуюқ, 120–180°С да эса суюқ ҳолатга айланади;

– **қайишқоқ битум ва қатронлар** – юқори ҳароратда қайишқоқ ва оқувчан ҳолатга айланади;

– **суюқ битум ва қатронлар** – 20–25°С ҳароратда тўкилувчан, таркибида 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.

– **битум эмульсияси (суви)** – битум ёки қатрон заррачаларини ўзаро ёпишмаган ҳолда сувда сузиб юришини таъминлаш учун эмульгатор қўшилмаси билан юқори тезликда қориштириб олинган боғловчидир. Оддий ҳароратда битумли сув тўкилувчан ҳолатда бўлади. Уни қум ва йирик тўлдирғичлар билан қориштириб сақлаганда ундаги сув буғланиб, битум заррачалари ўзаро яқинлашади ва қоришма ёки асфальт-бетон ҳолатига айланади.

Табий битумга нисбатан нефть битумларининг баҳоси 5–6 баробар арзон. Нефть битумларининг хоссаларини яхшилаш борасида жуда кўп илмий-тадқиқот институтлари, тажрибахоналар иш олиб бормоқдалар. Натижада, йўлбоп асфальт-бетонлар учун махсус битумлар ишлаб чиқарилди (БНД (русча – битум – нефтяной – дорожный) ёки ўзбек тилида – йўлбоп нефть битуми – ЙНБ). Битумнинг сифати ер остидан олинган нефть хоссасига боғлиқ. Кўп смолали ва кам парафинли нефтлардан юқори маркали битумлар олинади.

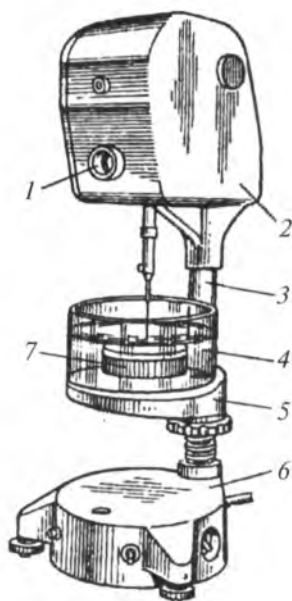
Қоришма учун С нинг бошланғич кўрсаткичи

Боғловчилар хили	Кремнезём билан боғловчи нисбат кўрсаткичи, С (огирлигига кўра)	
	Автоклажда қотирилган	Табий шароитда қотирилган
Цемент	0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2	0,75; 1; 1,25
Оҳак-цемент	1,5; 2; 2,5; 3	
Оҳак	3; 4,5; 5,5; 6	
Оҳак-белит цемент	1; 1,25; 1,5; 2	
Оҳак-тошқол	0,6; 0,8; 1	
Юкори асосли кул	0,75; 1; 1,25	
Тошқол	0,1; 0,15; 0,2	0,6; 0,8; 1



10.5-расм. Дунёнинг энг узун 2 та параллель кўприги.

Расмдаги 2 та параллель кўприкни дунёнинг энг узун кўприги деб аташади. Унинг умумий узунлиги 38420 м. Кўприк 1956 йилда очилган. Бир кунда кўприкдан 40 мингга яқин автомобиль ўтади. Бу кўприкни 9000 та бетон қозиқ кўтариб турибди.



11.1-расм. Пенетромтр.

шоқлиги 25°C ҳароратда (айрим ҳоллардагина 0°C да) махсус пенетромтр (11.1-расм) асбоби ёрдамида аниқланади.

Пенетромтр асбоби махсус таглик 6 га ўрнатилган пўлат штатив 3 дан иборат. Игна ва ушлагич 4 нинг оғирлиги 100 г. Игнанинг битум юзасига аниқ тегиб туришини кўрсатиш учун штативга кўзгу 1 ўрнатилади. Асбобнинг таглиги 6 га ўрнатилган столча 5 даги шиша идишча 7 га битум солинган намуна қўйилади.

Агар игна битумга 0,1 мм ботса, кўрсаткич циферблат 1° ни кўрсатади. Агар игна 2 мм га ботса, кўрсаткич 20° ни кўрсатади. Игнанинг узунлиги 50,8 мм, диаметри эса 1 мм бўлиб, у соф пўлатдан ишланган. Игна конуссимон бўлиб, учининг диаметри 0,15 мм га тенг.

Асбоб-ускуналар: пенетромтр, битум, термостат, қумли иситкич, пичоқ, пўлат ёки чинни идиш.

Тажриба тартиби. Синашни бошлашдан олдин пенетромтр винтлар билан горизонтал қилиб ўрнатилади. Сувсиз битумни қумли иситкичда эритиб, ундан ўртача намуна олинади ва пўлат ёки чинни идишга 30 мм қалинликда солинади. Ҳарорат 25°C бўлган термостатда битумли идиш 1 соат давомида синалгунча сақланади. Кейин битумли идишчани ҳарорати 25°C бўлган сувли идишга ботириб, пенетромтрнинг столчаси 5 га ўрнатилади. Игнанинг учи косачадаги битум

Улар бетон ва қурилиш қоришмалари (асфальт-бетонлар ва қоришмалар) тайёрлашда боғловчи модда сифатида, гидроизоляция ва томбоп ўрама ашёлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Шунингдек, битум ва қатронлар тирқиш, чок ёки ёриқларни сув ўтказмайдиган қилиб беркитишда, иссиқ ёки совуқ бўтқа (т) мастика ва пасталар тайёрлашда, эмульсия ва оддий локлар олишда ҳам ишлатилади. Битумнинг юмшаш ҳароратини, чўзилувчанлигини ва унга игнанинг ботиш чуқурлигини (пенетрациясини) тажрибахонада аниқлаб, кейин ЎЗРСТ шартлари билан таққосланади ва унинг маркаси топилади.

Нефть битумлари кимёвий таркиби бўйича бир-биридан кам фарқ қилади. Унинг таркибида, асосан, углерод (72–81%) ва водород (14% гача) бор. Булардан ташқари битумда кислород, олтингургурт ва қисман бошқа моддалар ҳам учрайди. Ўзбекистон нефтида олтингургурт миқдори 4–6% дан ошмайди. Битумларнинг сифати, асосан, ундаги асфальтен, смола ва ёғлар миқдорига боғлиқ.

Асфальтенлар – қаттиқ, мўрт моддадир. Унинг зичлиги 1,1–1,2 г/см³ га тенг. Битумнинг боғловчилик хоссаси, асосан, ундаги зич молекулали заррачалар миқдори билан ўлчанади. Ранги кўнғирдан қорагача бўлади.

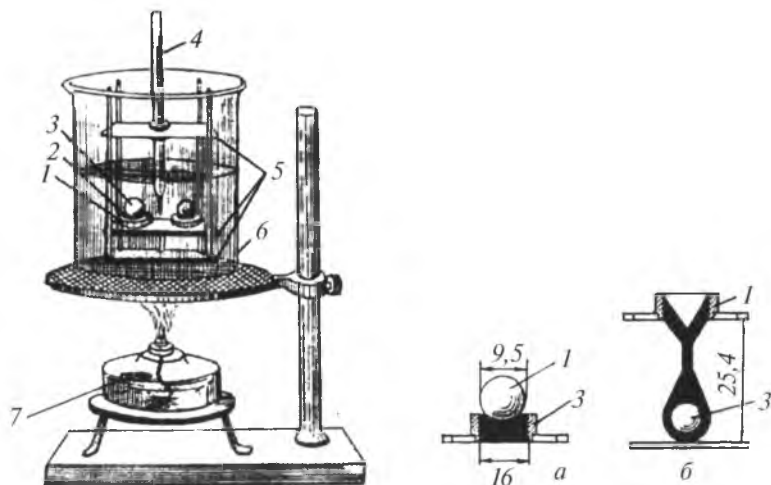
Битумда асфальтенлар миқдори (3 дан 36% гача бўлиши мумкин) кўпайиши билан унинг қуюқлиги ва иссиққа чидамлиги ошади.

Битумда *смола* миқдори 15–30 % дан ошмайди. У битумнинг эгилувчанлигини, чўзилувчанлигини оширади. Смола битум таркибида эгилувчан, қайишқоқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади. Битум таркибидаги ёғ қолганларига нисбаган енгилдир. Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган битумдаги ёғ миқдори 46–62 % ни ташкил этади. Ёғ миқдорининг ошиши битумни суюлтиради.

Битум маркаларни ифодалашда, масалан ЙНБ 60/90 дегани битумни қандай мақсадда ишлатиш, яъни йўл, том, изоляция учун, ундаги рақамлар 60/90 – битумни пенетрациясини ёки нефть битумлари ва томбоп нефть битумларида юмшаш ҳарорати билан пенетрациясини билдиради.

93-тажриба иши. Битумнинг қовушоқлигини аниқлаш

Оғирлиги 100 г бўлган пўлат игнанинг (диаметри 1 мм ли) 5 сония давомида битумга қанча чуқурликка ботиши унинг қовушоқлигини ёки маркасини ифодалайди. Битумнинг қову-



11.2 -расм. Битумсимон ашёларнинг юмшаш ҳароратини аниқлашда ишлатиладиган «ҳалқа-шар» асбоби:

а) шарни битум устидаги синачунча ҳолати: 1 – асбобнинг умумий курилиши; 2 – ҳалқа; 3 – пўлат шар; б) битумни эриш ҳароратида шарни оқиши: 1 – ҳалқа; 2 – битум; 3 – шар; 4 – термометр; 5 – темир пластинка; 6 – оловга чидамли шиша идиш; 7 – олов манбаи.

Тажриба тартиби. Чинни косачада синаладиган битум 120 °С га қадар 15 мин қиздирилади. Бу орада пўлат пластинкага тальк кукуни билан қориштирилган глицерин суркалади, акс ҳолла 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°С) унинг устига оғирлиги 3,55 г ли пўлат шар қўйилади ва ҳалқалар штативдаги махсус тешикларга 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. Олинган натижани 8-иловадаги шартлар билан таққослаб, битумнинг маркази аниқланади.

Агар битумнинг юмшаш ҳарорати 80°С дан ортиқ бўлса, шиша идишдаги сув ўрнига глицерин ишлатилади. У вақтда намуна

сиртига жуда эҳтиётлик билан теккизилади ва резбали пўлат таёқчани игна ушлагичнинг юқори учига теккизилади; кўрсаткич 16 эса циферблатнинг «0» ига тўғриланади.

Резбали таёқчанинг қуйи учи игна ушлагичнинг юқори учига туширилади. Бунда циферблатдаги кўрсаткич кузатиб игнанинг битумга қанча чуқурликка ботганлигини градусда кўрсатади. Бу тажриба уч марта қайтарилди ва олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати битумнинг қовушоқлигини, яъни пенетрация (қуюқлик даражаси) кўрсаткичини билдиради. Олинган натижалар 11.1-жадвалга ёзиб борилди.

Ашёнинг номи _____

11.1 -жадвал

Ўтказилган тажрибалар сони	Игна ботгандан кейин циферблатдаги кўрсаткич, градус	Кўрсаткичнинг неча градусга айланиши	Игнанинг битумга ботиш чуқурлиги, мм
1.			
2.			
3.			
Хулоса.ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).			

94-тажриба иши. Битумнинг юмшаш ҳарорати

Битумнинг маркаси қанча юқори бўлса, унинг юмшаш ҳарорати ҳам шунча юқори бўлади. Битумсимон органик моддаларнинг юмшаш ҳарорати одатда «ҳалқа ва шар» усули билан 11.2-расмда кўрсатилган асбоб ёрдамида аниқланади.

Бу асбоб шиша идиш, латундан ишланган ҳалқа, пўлат шар ва учта пўлат таёқчага маҳкамланган доира шаклидаги юпқа мис ёки латунъ пластинка (штатив) лардан иборат. Қуйи ва ўртадаги пўлат пластинка доиралар ўзаро 2,55 см ораликда ўрнатилган.

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 термометрнинг симобли учини ўрнатиш учун чуқурча қолдирилган.

Асбоб-ускуналар: «ҳалқа ва шар» асбоби, диаметри 90 мм, баландлиги 115 мм бўлган шиша идиш, диаметри 95 мм ли пўлат шар, латунъ ҳалқа, асбест тўр, пичоқ, термометр, сопол коса, дистилланган сув ёки глицерин.

Асбоб-ускуналар: дуктилометр, намуналар яшаш учун қолиплар, 05 номерли элак, қумли иситгич, чинни коса, пичоқ, қалинлиги 2 мм ли зангламайдиган тунока пластинка, талькли глицерин.

Тажриба тартиби. Бир бўлак битум чинни косада эритилади ва уни 05 номерли элакдан ўтказиб яхшилаб аралаштирилади. Тунока пластинка устига латундан ишланган саккиз шаклидаги қолип бўлаклари йигилади ва қолипнинг ички, ташқи сиртларига талькли глицерин суркалади.

Эритилган битумдан қолипга тўлғазиб қўйилади ва у 30 мин хона ҳароратида сақланади ва совигандан кейин битумнинг ортиқча қисми қиздирилган пичоқ билан сидирилиб, юзаси текисланади. Совиган намуна қолипи тагидаги пластинкаси билан ҳарорати 25°C бўлган сувда 1,5 соат сақланади. Кейин битумли қолип пластинкадан қўчирилади ва унинг бир томони дуктилометрнинг сурилувчан, иккинчи томони сурилмайдиган чаналардаги илмоққа илинади. Кейин қолипнинг икки томонидаги бўлаклари 6 олинади ва яшикка +25°C ли сув қўйилади. Сувнинг сатҳи битум-намунадан 2,5 см юқорида, унинг қайнашидан аввалги ҳарорати +25°C бўлиши керак.

Намуна дуктилометрда 1 соату 30 минут тургандан кейин, сурилувчан чана маховик 3 воситасида 5 см/сек тезликда горизонтал йўналишда юргизилади. Битум чўзилади ва ниҳоят у узилади. Шу вақтдаги сурилувчан чананинг ўтган масофаси (тунока чизгич бўйлаб юрувчи кўрсаткич ёрдамида аниқланади) битумнинг чўзилувчанлик кўрсаткичини билдиради.

Бу тажриба учта намунада текшириб кўрилади ва уларнинг ўртача арифметик қиймати битумнинг чўзилувчанлигини ифодалайди.

96-тажриба иши. Битумнинг ёниш ҳароратини аниқлаш

Битумсимон ашёларни сақлашда, ташишда уларнинг ўз-ўзидан ёниб кетмаслик чорасини кўриш зарур. Битум қизиганда ундан ажралган газлар ҳаво билан аралашиб, маълум бир ҳароратда ўз-ўзидан ёниб кетиши мумкин. Битумнинг ёниш ҳарорати Бренгин усули билан аниқланади (11.4-расм).

Асбоб-ускуналар: 65x47 см ли тунока тигель, баландлиги 50 мм ли қумли иситгич ёки тунока тигель, баландлиги 60 см ли тўсиқ, термометр, штатив, горелка.

Тажриба тартиби. Иш бошлашдан олдин қумли иситгич ёки кум солинган тигелни штативнинг қуйи ҳалқасига ўрнатилади ва

синашдан олдин 32°C ли глицеринда 15 мин тутиб турилади ва тажриба биринчи тартибдагидек давом эттирилади. Тажриба натижалари 11.2-жадвалга ёзиб борилади.

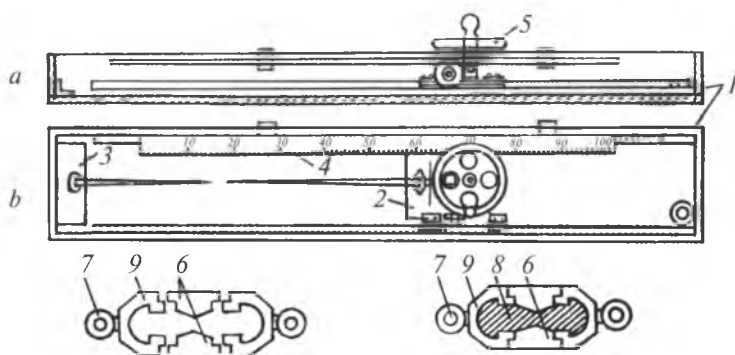
Битумсимон ашёнинг хили _____

11.2-жадвал

Синаш тартиби	1-синаш	2-синаш	3-синаш	ўрғачаси
Битумни синашдан олдин шиша идишдаги сув ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$ Ҳароратнинг кўтарилиш тезлиги, град/мин Битумнинг юмшаш ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$				
Синалган битумнинг юмшаш ҳароратига мос бўлган маркази				

95-тажриба иши. Битумнинг чўзилувчанлигини аниқлаш

Битумнинг қовушоқлигига (қуюқлик даражасига) қараб, унинг чўзилувчанлигини айтиш мумкин. Битумсимон органик моддаларнинг чўзилувчанлиги дуктилометр (11.3-расм) асбоби ёрдамида аниқланади. Бу асбоб темир яшик 1, унга ўрнатилган сурилувчан чана 2 ва маховик 3 дан иборат.



11.3-расм. Дуктилометр:

a – асбобнинг умумий кўриниши; *b* – саккиз шаклидаги қўлип;
1 – яшик; 2 – қўзғалувчан чана; 3 – қўзғалмас чана; 4 – чизғич;
5 – маховик; 6, 7, 8, 9 – қўлип қисмлари.

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 (ёйиқ ҳолда зичлаб) қилиб ишланган асоссиз ашёлар.

Ишлатишдан олдин қурилишга келтирилган ҳар бир партиядagi томбоп ўрама ёки гидроизоляция ашёларидан ўртача намуна олиниб, уларнинг сифати текширилади. Бунда ашёнинг ташқи кўриниши, ўлчами ва ўраманинг оғирлиги, шунингдек, картон шимдирилган органик модданинг хили ва унга сепилган майда қатламнинг тури, ўраманинг чўзилишга мустақкамлик чегараси, эгилувчанлиги, сув ўтказмаслиги каби хоссалари текширилади.

97-тажриба иши. Ўрама ашёнинг оғирлиги, ўлчами ва ташқи кўринишини текшириш

Ҳар бир партия (бир партияда 500 та ўрама)даги ашёдан 1 %, яъни 5 та ўрама олинади ва улар синаладиган хонада бир кун сақлангандан кейин узунасига ёйилади. Ўрама ашёнинг бутун юзаси бўйлаб, унда пуфакчалар, тешиклар, дарзлар ва шунга ўхшаш нуқсонлар бор-йўқлиги кўриб чиқилади. Агар бундай нуқсонлар бўлса, журналга ёзиб қўйилади.

Ўрама ашёларнинг уч еридан (икки четидан ва ўртасидан) 1см аниқликда ўлчанади ва умумий юзаси ҳисоблаб топилади.

Партиядан танлаб олинган ўрамаларнинг оғирлигини топиш учун, ҳар бир ўрама 0,1 г аниқликкача тортилиб, улардан ўртача арифметик қиймат ҳисобланади. Ўраманинг ҳақиқий оғирлиги (m)ни топишда унинг умумий юзасини аниқлаб, қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

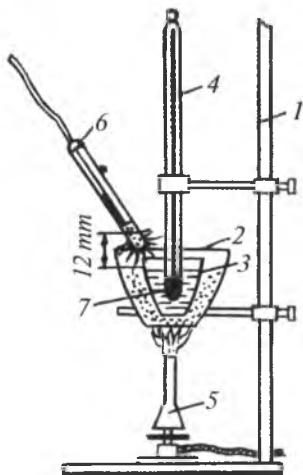
$$m = m_1 \cdot S_1 / S,$$

бу ерда: S_1 – ўраманинг ўртача ҳақиқий юзаси, m^2 ;

S – стандарт бўйича олинadиган ўраманинг умумий юзаси, m^2 .

Текширилган томбоп ўрама ашёларнинг ҳар биридан кейинги синаш ишлари учун намуналар кесилади; бунинг учун ўраманинг учидан 3 метр қолдириб, 1 м тасма кесилади. Кейин ҳар бир тасманинг четидан 20 см қолдириб, томонлари 30x30 см ли намуналар кесиб олинади.

унинг остига газ ёки спирт горелкаси қўйилади. Таркибида сув бўлмаган битум намунадан бир оз эритилади ва ундан кичик туңука тигелга қиррасидан 18 мм гача қилиб қўйилади, кейин у штативга ўрнатилган қумли иситгичга ботирилади.



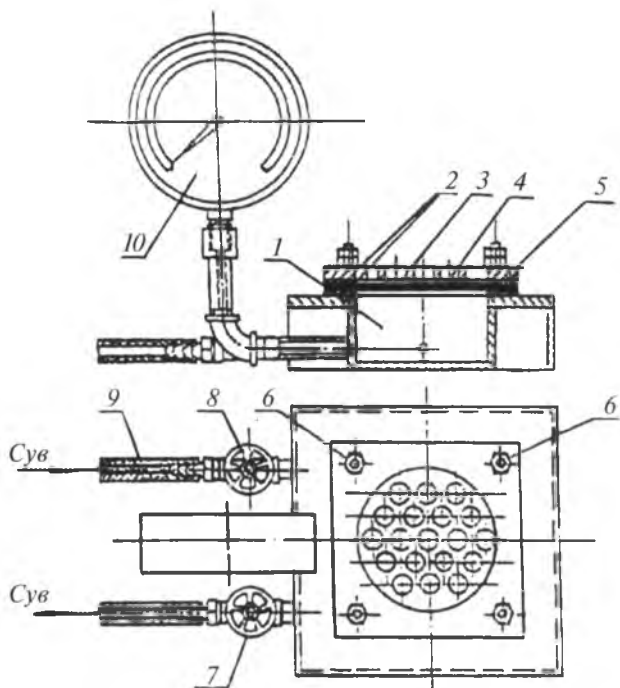
11.4 -расм. Битумсимон ашёларнинг ёниш ҳароратини аниқлашда ишлатиладиган асбоб:
 1 – штатив; 2 – қумли иситгич;
 3 – тигель; 4 – термометр;
 5 – горелка; 6 – аланга манбаи;
 7 – битум намуна.

Бунда кичик тигель катта тигелдаги қумга ботирилганда ундаги битум сатҳи қум юзаси билан бир текисда бўлиши керак. Синалаётган битумга термометр тушириб штативга маҳкамланади.

Синаш вақтида асбоб шит билан ўраб қўйилади. Қумли иситгич очиқ алангали газ ёки спирт горелкаси билан минутига 10°C тезликда қиздирилади. Тахминан битум ҳарорати $40\text{--}42^{\circ}\text{C}$ га етганда, аланга пасайтирилади (иситиш минутига 4°C га камайтирилади). Кейин, тигелдан 12 мм юқорига аланга келтирилади ва ҳарорати термометр дан кузатиб турилади. Битум ҳарорати маълум градусга етганда, унинг устида қўк аланга ҳосил бўлади ва бу битумнинг ёнишини ифодалайди.

ЎРАМА АШЁЛАРНИНГ СИФАТИНИ АНИҚЛАШ

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.



11.5-расм. Томбоп ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслигини аниқлаш:
 1 — ишчи камера; 2 — резинали прокладка; 3 — намуна; 4 — туташ тўр;
 5 — қисқич плитка; 6 — бурама миҳ; 7, 8 — кран; 9 — резина шланг;
 10 — манометр.

99-тажриба иши. Ўрама ашёларнинг эгилувчанлигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: диаметри 10, 20 ва 30 мм, узунлиги эса 30 мм ли пўлат таёқча, сувли ванна.

Тажриба тартиби. Томбоп ўрамадан 20x50 мм ли тасма намуналар кесиб олинади ва ҳарорати 16–20°C бўлган сувли ваннада 10–15 мин сақланади. Кейин намуна пўлат таёқчага аста-секин ўраллади. Пўлат таёқчанинг диаметри ЎЗРСТ да кўрсатилган бўлади. Масалан, пергамин ёки юзаси қопламасиз толь бўлса — пўлат таёқчанинг диаметри 10 мм, агар юзаси қопламали толь (юзасига қум сепилган) ёки рубероид бўлса — 20 мм, юзасига йирик донали қум қопланган толь ёки рубероид бўлса, пўлат таёқчанинг диаметри 30 мм дан ошмаслиги керак.

98-тажриба иши. Томбоп ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслигини аниқлаш

Ўрама ашёнинг сув ўтказмаслик хоссаларини аниқлаш усуллари кўп.

Асбоб-ускуналар: ўрама ашёдан намуна, лакмус, кислота, секундомер.

Тажриба тартиби. Томбоп ўрама ашёларнинг сув ўтказмаслиги энг оддий усулда қуйидагича аниқланди. Ашёни жуда эҳтиётлик билан эгиб, ундан асосининг, томонлари 100x100 мм, баландлиги 100 мм ли қутича ясалади.

Унинг остига лакмус қоғозини ёпиштириб, ичига бирор кислота эритмасидан солинади. Вақт ўтиши билан лакмус қоғози рангининг ўзгариши орқали эритманинг ашёдан ўтишини билса бўлади.

Бу хоссаларнинг яна бир усули 11.5-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 (рубериод, пергамин ёки шу кабилар) цилиндр камеранинг юқори қисмидаги 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 журналга ёзиб қўйилади.

Ашёнинг сув ўтказувчанлиги ЎЗРСТ шартларига қараб белгиланади. Масалан, маркаси П-300 пергамин сув устунининг босими 500 мм да 5 мин давомида ўзидан сув ўтказмайди.

Курилишга келтирилган ҳар бир томбоп бўтқа партиясининг 2–3 жойидан 1,5 кг дан намуна олинади ва тажрибахонада 100–130°C да эритилади.

Тайёр эритма икки бўлакка (750 граммдан) бўлинади. Бундан биттаси синашга, иккинчиси эса кейинчалик синаш учун қолдирилади.

101-тажриба иши. Бўтқаларнинг иссиққа чидамлилигини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: термостат, 45° қияликда фанердан ишланган таглик, бўтқа суртиш учун мўйқалам, тол, пергамент ва рубероид намуналар.

Тажриба тартиби. Томбоп ўрама пергаментдан томонлари 5x10 см ли 2 та намуна кесиб олинади ва уларнинг бирига қалинлиги 2 мм қилиб (1 та намуна учун 10 г) эритилган иссиқ (80–120°C) мастика суртилади; иккинчиси эса унга ёпиштирилади. Кейин 2 кг юкни 1 соат ўзаро ёпиштирилган намуна устига бир текис қилиб қўйилади.

Намуна 18–20°C гача совигандан кейин (мастика суртилгандан 2 соат кейин), 45° қияликдаги тагликка ўрнатилади ва 5 соат (мастика маркасига кўра) маълум ҳароратда термостатда сақланади. Агар намуна битум мастикаси билан ёпиштирилган бўлса, термостатда 65, 75, 85 ва 90°C да, агар қатронли мастикада бўлса, 50, 60 ва 70°C да 5 соат сақланади.

Намунани синагандан кейин, унда пуфакчалар ва шунга ўхшаш нуқсонлар пайдо бўлмаса, мастика ишлатишга яроқли деб ҳисобланади.

102-тажриба иши. Мастиканинг эгилувчанлигини аниқлаш

Томонлари 10x5 см ли намунага (пергамент) эритилган иссиқ мастика 2 мм қалинликда суртилади ва намуна совигандан сўнг (18–20°C гача) 15 мин 18–20°C ли сувга солиб қўйилади. Кейин намунани 2 сек да бир текис қилиб пўлат таёқчага ўралади. Пўлат таёқчанинг диаметри синалаётган мастика маркасига боғлиқ (битумли мастика учун таёқчанинг диаметри 15 дан 35 мм гача, қатронли мастика учун 25 дан 40 мм гача бўлади).

Намунани таёқчага ўраганда, унда дарзлар пайдо бўлмаса, мастика ишлатиш учун яроқли деб топилади.

Намуна таёқчага ўралгандан кейин унинг ташқи юзасидаги сепилган майда доналарнинг тўкилиши ва унда ҳосил бўладиган дарз ёки ёриқлар сони ёзилади.

100-тажриба иши. Ҷрама ашёларнинг чўзилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Асбоб-ускуналар: узиш машинаси, қуритиш шкафи, эксикатор.

Тажриба тартиби. Томбоп ўрамадан узунаси ва эни бўйлаб биттадан томонлари 250—50 мм ли тасма намуна кесиб олинади ва улар 2 соат 20°С ли термостат ёки қуритиш шкафида (агар қатронли ўрама бўлса 40°С да) сақланади. Тасма намуналар қуритиш шкафидан олиниб 30 мин эксикаторга қўйилади. Кейин улар узиш машинасидаги қисқичларга маҳкамланади; қисқичлар орасидаги масофа 180 мм дан кам бўлмаслиги керак. Секундига узувчи кучни 1 кг га ошириб, тасма намуна бир меъёрада чўзилади.

Агар тасма намуна машина қисқичидан 20 мм дан кам масофада узилса, синаш ҳисобга олинмайди. Тажриба бошқа намунада қайтадан текширилади.

Барча намуналарни узилишга синаб, олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати томбоп ўрама ашёнинг чўзилишга мустаҳкамлигини кўрсатади.

ОРГАНИК БЎТҚАЛАР

Органик боғловчи моддалар (битум, қатрон, смола ва бошқалар) билан тўлдиргичларни (каолин, асбест, туйилган оҳактош, соз тупроқ) қориштириб ишланган бўтқасимон ашё **бўтқа** (мастика) деб аталади. Органик боғловчилардан тайёрланадиган бўтқалар иссиқ ва совуқ хилларга бўлинади.

Томбоп ўрама ашёларни ёпиштиришда бўтқалар кўп ишлатилади.

Гидрокам бўтқаси гидрокам ва нефть битумини керосин ёки соляркада суюлтириб, кукун тўлдиргич билан қориштириб тайёрланади.

Қатрон бўтқалари иссиқ антрацен мойи ва пек аралашмасига тўлдиргичлар қўшиб тайёрланади. Иситилган (130—150°С гача) бўтқа ўрама томбоп ашёларни ёпиштиришда, гидроизоляция ишларида, шунингдек, темир қувурларни занглашдан муҳофаза қилишда кўп ишлатилади.

Битум = $(85 \times 1500) / 100 = 1275$ кг.

Кукун тўлдирғич = $(25 \times 1500) / 100 = 375$ кг олиш керак.



*11.6-расм. Шанхайдаги темир ва темир-бетондан қурилган
Лупу кўприги.*

Бу кўприк Шанхайнинг иккита Луван ва Пудун шаҳарчалари орасига қурилган. Лойиҳа учун 302 млн. доллар сарфланган. Кўприк 2003 йил 28 июлда очилган. Қурилиш ашёлари сифатида, асосан, темир конструкция ва темир-бетон ишлатилган.

103 тажриба иши. Мастиканинг ёнишқоқлигини аниқлаш

Рубероид ёки толдан кесиб олинган 10x5 см ли иккита тасма намунанинг сиртига эритилган иссиқ мастика 2 мм қалинликда суртилади; уларнинг икки четидан узунасига 1 см очиқ қолдириш керак. Мастика суртилгандан кейин тезда иккита намунани бир-бирига ёпиштирилади ва 2 кг ли юк билан 1 соат бир текис қилиб босиб қўйилади. Узаро ёпишган намуналар совигандан (2 соатдан) кейин, бир-биридан ажратилади. Агар мастика бўйлаб эмас, балки ашё бўйлаб (намунанинг ярмисидан бўлса ҳам) ажралса, синалаётган мастика сифатли деб топилади. Ёпишган намуналарни узувчан машинада ҳам ажратса бўлади, лекин бунда намуна томонлари 14x5 см бўлиши керак; мастика эса унинг 6x5 см юзасига суркалади.

МИСОЛЛАР

1-мисол. Бир неча хил битумларни синаб 11.3-жадвалда келтирилган натижалар олинди. Шу битумлар маркасини топинг. Бу битумлардан Ўзбекистон қурилишларида қайси бири кўп ишлатилади?

Ечиш. Бу мисолни ечишда қўлланма охирида келтирилган 8-иловадан фойдаланинг.

Ўзбекистон қурилишларида об-ҳаво шароитини ҳисобга олган ҳолда, асосан, НБ-IV, НБ-V, НБ-VI ва томбоп битумлардан ТНБ-200/200, ТНБ-130/230 ва ҳ. к. ишлатилади.

11.3-жадвал

Синалган битум хиллари	Ўртача арифметик қиймат			Маркаси
	Юмшаш ҳарорати, °С	Игнанинг ботиш чуқурлиги, мм	Қўзилувчанлиги, см	
1	35	20-30	—	ЙНБ 200/300
2	51	4-6	44	ЙИНБ 40/60
3	75	3	3	НБ 70/30
4	99	1	1,2	НБ 90/10

2-мисол. Бетон асосли томга рубероид ётқизиши керак. Бунинг учун 1500 кг мастика тайёрлаш зарур. Мастика учун кетадиган ашёлар оғирлигини топинг.

Ечиш. Мастика тайёрлаш учун ЎзРСТ га кўра ашёлар таркиби қуйидагича олинади: битум 70-90 %, кукун тўлдиргич 10-30 %.

Шунга кўра, 1500 кг мастика тайёрлаш учун битумдан 85 %, кукун тўлдиргичдан 25 % оламин.

тўлдиригичлар юзасини қўшилмалар воситасида фаоллаштириш каби ишларни бажариш керак бўлади.

Асфальт-бетон ўзининг хусусиятларига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади: битумни қуюқ-суюқлиги ва асфальт-бетон қоришмасини йўлга ётқизиладигандаги ҳароратига кўра иссиқ, илиқ ва совуқ бўлади. Иссиқ асфальт-бетон қоришмаси учун ишлатиладиган қуюқ битумнинг маркалари – ЙНБ-90/130, ЙНБ-60/90; ЙНБ-40/60; НБ-90/130, НБ-60/90.

Қоришмани йўлга ётқизиш вақтида унинг ҳарорати, одатда 130–160°C га тенг бўлиши керак. Илиқ асфальт-бетон учун суюқ ёки ним қуюқ битумлар ишлатилади (ЙНБ-13 0/200, ЙНБ-200/300) ва унинг йўлга ётқизиладигандаги ҳарорати 60–90°C га тенг бўлиши керак (ЙНБ – йўлбоп нефть битуми, НБ – нефть битуми, 130/200 – битумнинг пенетрацияси, яъни 25 °С ҳароратда игнанинг ботиш чуқурлиги 131–200 мм).

Илиқ асфальт-бетон қоришмаси йўлга зичлаб ётқизилгандан кейинги мустаҳкамлиги совигандан кейин лойиҳадаги мустаҳкамлигининг 80% ини ташкил этиши керак. Юзаси силлиқ майда ва йирик тўлдиригичларни илиқ асфальт-бетон ишлаб чиқаришда тавсия этилмайди. Сувга ва совуққа чидамлиги бўйича илиқ асфальт-бетон, унинг иссиқ хилига қараганда паст бўлади. Илиқ асфальт-бетонни йўлга ётқизиш пайтида тўлдиригич юзасига ёпишган битум пардасининг қалинлиги 0,01 мм га тенг бўлади.

Совуқ асфальт-бетон учун маркаси МГ-70/130 ёки СГ-70/130 га (ЮГ – юмшоқ гудрон, СГ – суюқ гудрон) тенг бўлган суюқ битум ишлатилади. Совуқ асфальт-бетоннинг ишлатиладигандаги ҳарорати агроф-муҳит ҳароратига тенг бўлиши керак, аммо +10°C дан паст бўлмаслиги лозим.

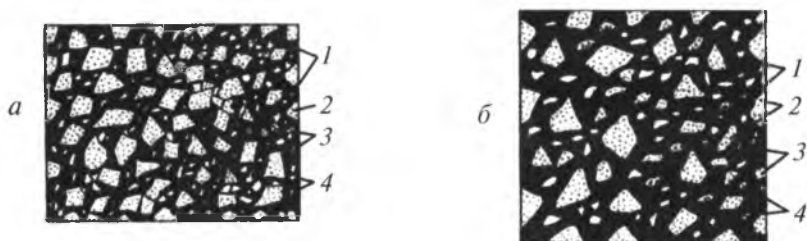
Агар зарурият бўлса, илиқ ва совуқ асфальт-бетонлар заводдан чиқаётган ҳароратда (80–30 ва 80–100 °С) ҳам йўлга ётқизиши мумкин. Асфальт-бетоннинг қуйидаги хиллари мавжуд: асфальт-бетон зичлигига (фоваклигига) кўра – фоваклиги 3–5 % га тенг бўлган – зич ва фоваклиги 6–10% ли фовак тузилишда бўлади, шунингдек:

– зичлаш услубига кўра оғир катоклар, тебратгичлар ва шибаловчи ускуналар воситасида зичланадиган ва қуйма асфальт-бетонлар;

– тўлдиригичларнинг майда-йириклигига қараб йирик донали (шағал ёки чақилган тош йириклиги – 5–40 мм) ва майда донали (қумлар – 5–20 мм) асфальт-бетон.

ХII БОБ АСФАЛЬТ-БЕТОН

Асфальт-бетон — таркибидаги шағал ёки чақилган тош, кум, минерал кукун ва боғловчи битумдан ташкил топган ва махсус технология асосида тайёрланган ва зичлаб ётқизилган қурилиш ашё-сидир (12.1-расм).



12.1-расм. Асфальт-бетоннинг тузилиши:
а) кўп чақиқтошли; б) кам чақиқтошли;
1 — асфальт ёки битум боғловчи; 2 — чақиқ тош;
3 — кум; 4 — ғовақлар.

Асфальт-бетон хоссаси ҳарорат таъсирида сезиларли ўзгаради. Оддий ҳароратда асфальт-бетон қайишқоқ — эгилувчан ҳолатда, совуқ шароитда эса қаттиқ, мўрт бўлади. Масалан, 50 °С ҳароратда сақланган асфальт-бетоннинг мустаҳкамлиги 1–2 МПа бўлса, –35 °С гача совитилганда мустаҳкамлиги 30–40 МПа гача ошади. Шу сабабли асфальт-бетоннинг хоссаларини олдиндан билиш ва уни бошқариш мумкин.

Ўзбекистон мустақилликка эришгандан кейин асфальт-бетонга доир давлат стандартлари ишлаб чиқилди. (ЎЗРСТ 25607-94. ЎЗРСТ 845-98; ГОСТ 9128-97). Иссиқ ва совуқ асфальт-бетон учун республикамиз давлат стандартлари тайёрланди. Асфальт-бетон хоссаларини яхшилашнинг синовдан ўтган энг ишончли йўли минерал ашёлар билан боғловчи моддани ўзаро мустаҳкам ёпишишини сунъий усуллар билан таъминлашдир. Бунинг учун тўлдирғичларни таркибига кўра танлаш, энг қулай майда-йирикликка ажратиш, минерал

эса 7,3—7,5 % га тенг. Сувга чидамлилиқ коэффициенти 0,8—0,9 дан кам бўлмаслиги керак.

Музлашга чидамлилигини топиш учун асфальт-бетондан намуналар тайёрланиб, сувга тула шимдирилади, кейин музлатилади ва яна эритилади.

Ушбу тажриба музлашга чидамлилиқ маркасининг 1-циклини билдиради. Ҳовакларга кирган сув музлайди ўз ҳажмини 9% гача кенгайтиради ва натижада асфальт-бетоннинг найчаларида 20 МПа га қадар кучланиш ҳосил қилади. Асфальт-бетон ғовак деворлари кучланиши натижасида чўзилишга ишлайди. Бундай ҳолат йилнинг қиш фаслида асфальт-бетоннинг устки қатламининг музлаши ва эриши натижасида рўй беради, кейин баҳор ва кузда бузилиш жараёни бошланади.

Чидамлилиқ кўрсаткичи музлашга чидамлилиқ коэффициенти К билан ифодаланади ва уни аниқлаш учун асфальт-бетон намуна — 20°С 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 асфальт-бетондир. Шунингдек, музлашга чидамлилиқ кўрсаткичи битумнинг маркасига ва унинг минерал уни билан бирикиш даражасига ҳам боғлиқ (12.1-жадвал).

Асфальт-бетоннинг механик-деформатив хоссалари. Асфальт-бетоннинг эгиловчанликка, пластикликка, силжишга, релаксация кучланишига, йўл ҳаракати натижасида мустаҳкамлигининг ўзгариши каби хоссалари қониқарли бўлишлигини таъминлаш зарур.

12.1-жадвал

Асфальт-бетоннинг музлашга чидамлилиги

Асфальт-бетон таркиби	Битум маркаси	Музлашга чидамлилиқ коэффициенти, цикл		
		25	50	75
Табиий асфальт	ИНБ-60/90	1,05	0,95	0,93
Минерал бўтқа	ИНБ-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

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. Асфальт-бетонга қўшиладиган минерал унини олишда оҳак-карбонат тоғ жинслари, ишлаб чиқариш чиқиндилари – тошқўмир кули, сланец кули, цемент чанги ёки табиий майдаланган доломит уни, соғ тупроқ, қурум ва ҳоказолар ишлатилади.

Асфальт-бетон ғоваклиги. Асфальт-бетон ғоваклиги унга қўшиладиган минерал унининг миқдорига боғлиқ. Ушбу кўрсаткич кам бўлса, асфальт-бетонда йирик ғоваклар салмоғи ошади.

Давлат стандартлари ва меъёрий ҳужжатларда асфальт-бетон йўлга зичлаб ётқизилгандан кейинги қолдиқ ғовак ҳажмга нисбатан 2–5 % дан ошмаслиги кўрсатилган. Ғоваклар миқдори ушбу кўрсаткичдан ошиб кетса, асфальт-бетоннинг мустаҳкамлиги ва унинг чидамлилиги камаяди. Асфальт-бетон таркибини ҳисоблашда, битум миқдори ундаги қолдиқ ғовакларни инobatга олган ҳолда аниқланади. Асфальт-бетон қоришмаси йўлга ётқизилгандан кейинги ғоваклиги иссиқ ва илиқ асфальт-бетон учун 1–2 %, зичланиш коэффициентини 0,98–0,99, совуқ асфальт-бетон учун эса 4 % дан кўп бўлмаслиги керак. Таққослаш учун, Америка ва Германия давлат стандартларида ушбу кўрсаткич 3 % дан ошмайди. Тажрибахоналарда махсус тайёрланган асфальт-бетон намунани 75 марта зарб билан уриб зичланади, кейин сиқилишга синалади.

Асфальт-бетоннинг сув ўтказувчанлигини синаш учун Фарғона нефтни қайта ишлаш заводидан олинган НБ-2 ни пахта гудрони билан 1:1 нисбатда аралаштириб минерал уни фаоллаштирилади ва ундан 18% қўшилади. Ўлчами 0–5 мм ли қумдан 85% ини олиб фаоллаштирилади. Шунингдек, майда донали асфальт-бетон намуналар учун ўлчами 5–15 мм ли чақилган тошдан 50%, қумнинг 0–5 мм ли фракциясидан 40%, фаоллаштирилган минерал унидан 10% олинади. Ушбу таркибда тайёрланган асфальт-бетон намунанинг қолдиқ ғоваклиги 2–6 % га тенг бўлади.

Асфальт-бетоннинг сув шимувчанлик кўрсаткичи, унинг сувда шишиши ва сувга чидамлилик коэффициенти (сувга шимилган асфальт-бетоннинг мустаҳкамлигининг қуруқ ҳолдагисига нисбати) орқали ифодаланади.

Асфальт-бетон сув шимувчанлиги: битум, минерал уни бўтқаси таркибли бўлса 0,5–0,8 %га; асфальт қоришмаси (битум + минерал уни + қум) таркибли бўлса 4,3–4,5 % га; оддий асфальт-бетонники

104-тажриба иши. Асфальт-бетоннинг физик-механик хоссаларини аниқлаш учун намуналар тайёрлаш

Иссиқ асфальт-бетон қоришмасининг ҳар бир 50 тоннасидан учта, совуқ қоришманинг эса ҳар 25 тоннасидан учтадан намуна тайёрланади.

Йўлга катоклар билан зичлаб ётқизилган асфальт-бетон қатламнинг ҳар 3000—4000 м юзасидан олинадиган намуна 48 соат тўла совигандан кейин олинади. Совуқ асфальт-бетон йўл қатлаמידан намуна 30 кундан кейин олинади.

Асфальт-бетон қоришма тажрибахонада 140—170°C 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, 300 кг/см² босим билан 3 минут давомида зичланади.

Ушбу усулда тайёрланган асфальт-бетон намуналарнинг физик-механик хоссалари тажрибахонада синалади.

105-тажриба иши. Асфальт-бетоннинг сурилишга қаршилигини аниқлаш

Ушбу ишдан асосий мақсад икки хил усул билан асфальт-бетон намунани сиқилишга синаганда унинг мустаҳкамлик чегараси ва намунанинг эзилиш жараёнида ҳосил бўладиган кучланиш деформациясини аниқлаш орқали сурилишга қаршилигини топишдан иборат.

Қуйидаги 12.2-расмда асфальт-бетон цилиндр намунани бир йўналиш бўйича сиқилишга (1) ва Маршалла схемасига кўра махсус яримҳалқа орасига сиқиб сурилишга қаршилигини аниқлаш усули кўрсатилган.

Асбоб-ускуналар: минутига 50 мм тезликда куч билан сиқувчи зичлагич; намунанинг эзилиш деформациясини ўлчовчи индикатор; секундомер; ички диаметри намуналикка тенг, қалинлиги 15 мм ли цилиндрсимон яримҳалқа термометр; намунани керакли ҳароратда ушлаб туриш учун 7—8 литрли идиш.

Тажриба тартиби. Иккита усулда синаш учун учтадан 6 та намуна 6—7 литрли идишдаги 50°C ҳароратли сувда бир соат сақланади. 12.2-расмда кўрсатилгандек намуналар 1- ва 2-усул билан зичлагичнинг куйи таянчига ўрнатилиб, сиқилишга синалади. Намуна-

Асфальт-бетоннинг 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 асфальт-бетоннинг сурилишига таъсир этувчи куч $P=0,5$ МПа бўлганда, кучнинг 91 % ини чақиқтош доналари ўзига қабул қилар экан. Шундан 9 % гина асфальт бўтқасига тушади. Кам чақиқтошли асфальт-бетон бўлса, каркас 72 % ни, асфальт бўтқаси эса 28% сурилиш кучини ўзига олади. Асфальт-бетонни сурилишга синаш ишлари анча мураккаб.

Бунинг учун катта ускуналар ва майдон керак бўлади. Шу сабабли, меъёрий ҳужжатларда асфальт-бетон намунани сиқилишга мустаҳкамлиги орқали, уни сурилишга бардошлилиги топилади. Синаш вақтида намунанинг ҳарорати 50°C ва 25°C , эзиш тезлиги 3 мм/мин дан ошмаслиги керак.

Ўзбекистон шароитида асфальт-бетон йўлнинг ҳарорати $70-85^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилиши мумкин.

Шу сабабли, 50°C да синаш натижалари қуйидаги 12.2-жадвалда ёритилган кўрсаткичлардан кам бўлмаслиги лозим.

12.2-жадвал

Ўзбекистон шароитида ишлатиладиган асфальт-бетон хоссалари

Автомобиль ҳаракати	Асфальт-бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги (50°C), МПа		Автомобиль ҳаракати	Асфальт-бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги (50°C), МПа	
	Кўп чақиқтошли	Кам чақиқтошли		Кўп чақиқтошли	Кам чақиқтошли
Тўхтов жойи 4–7 соат	0,60	0,75	Чорраҳада 1 соатда 50 та оғир автомобиль 1 соатда 125 та оғир автомобиль	1,21	1,60
1 соатда 50 та оғир автомобиль					
1 соатда 130 та оғир автомобиль	0,40	0,61		1,69	1,90
Тўхтов жойи: 1 соатда 50 та оғир автомобиль	0,67	0,84			
	1,70	2,0			

Асфальт-бетоннинг сурилишга қаршилиги

Асфальт-бетоннинг тури	1- ва 2-усул билан синаб олинган хулосалар								tg	
	1-усул				2-усул					
	A	P	R _c	A _c	A	A _c	P	R _c		
1.										
2.										
3.										
Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).										

106-тажриба иши. Асфальт-бетоннинг сувга чидамлилигини аниқлаш

Ушбу тажриба иши 7-ишда ёритилганидек бажарилади. Аммо биргина фарқи асфальт-бетон намуна сувда 15 кун сақланади. Сувга тўла шимилган ва шимилмаган асфальт-бетон намуналарнинг мустақамлик кўрсаткичлари орасидаги фарқ узоқ вақт сувга чидамлик коэффициентини билдиради.

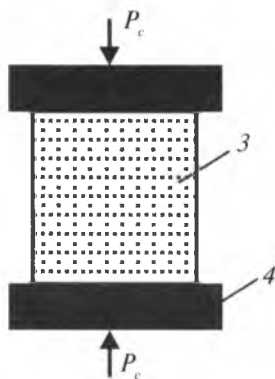
107-тажриба иши. Асфальт-бетоннинг таркибидаги тўлдиргичларнинг битум билан ёпишиш даражасини аниқлаш

Ушбу тажриба иши асфальт-бетондаги йирик тўлдиргич юзасига ёпишган битум пардасини оддий ош тузи эритмасида қайнатганда кўчиб кетмаслиги орқали ифодаланади (12.3-расм).

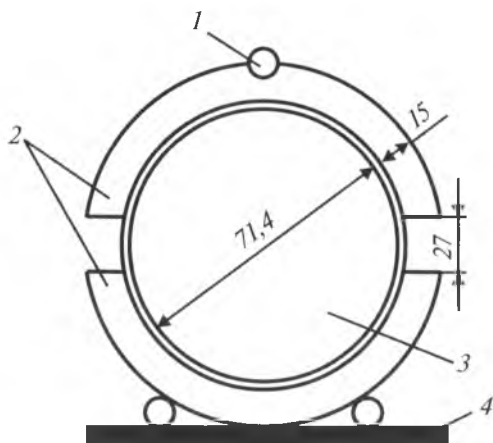
Асбоб-ускуналар: тарози; 500 см³ ли иссиққа чидамли идиш; шиша идишдаги темир галвир (диаметри 0,071–0,06 мм ли); кумли электр ёки газ иситгич; асбест тури; тоза сув; ош тузи; фильтр қоғоз.

Тажриба тартиби. Шиша идишнинг 2/3 ҳажмига 15 % ли ош тузи эритмаси қуйилади ва электр ёки газда қайнатилади. Кейин галвирга солинган битумли тўлдиргични шиша идишга жойланади (12.3-расм). Идишдаги туз эритмасининг сатҳи намунадан 30–40 мм да бўлиши керак.

Агар эритма асфальт-бетон қуюқ битумда ишланган бўлса, эритма 30 минут, агар суюқ битум ишлатилган бўлса, 3 минут қайнатилади. Тўлдиргич юзасидан битум пардаси кўчган доналар фильтр қоғозга олинади ва намуна галвир билан совуқ сувга ботирилади. Кейин



Асфальт-бетон цилиндр намуна
сиқилишга синаш.



Асфальт-бетон цилиндр намуна
кўндаланг кесими

12.2-расм. Маршалла схемаси:

- 1 – шарнир; 2 – цилиндрсимон яримҳалқа;
3 – намуна; 4 – зичлагичнинг қуйи таянчи.

нинг бузилишигача синаш учун сарфланган иш – А, Дж ўлчамида қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A = PE/2,$$

бунда: P – бузувчи куч, МПа; E – деформация чегараси, мм.

Сурилиш қаршилигини аниқлаш учун, аввало асфальт-бетоннинг эзилиш вақтидаги ички сурилиш коэффициентини $\operatorname{tg} \varphi$ ни ҳисоблаб топиш керак бўлади.

$$\operatorname{tg} \varphi = 3(A_m - A_c) / (3A_m - 2A_c A_m),$$

бунда: A_m ва A_c – 2- ва 1-синаш усулига тегишли намунанинг эзилиш деформацияси учун сарфланган ўртача иш миқдори.

Асфальт-бетоннинг сурилишга қаршилик кўрсаткичи – C_k қуйидаги формула билан топилади:

$$C_k = 1/6 (3 - 2 \operatorname{tg} \varphi) R_c, \text{ МПа.}$$

R_c – биринчи усул билан синагандаги асфальт-бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа.

Олинган натижалар 12.3-жадвалга ёзилади.

ХIII БОБ ПОЛИМЕР АШЁЛАР

Пластмассалар деб **сийрак молекулали** суюқ смола ёки синтетик кукунларни махсус технологик усулда қайта ишлаб олинган зич **молекулали қаттиқ ва эгилювчан ашёларга** айтилади. Бу ашёларнинг энг муҳим хоссаларидан бири, улардан юқори ҳароратда хоҳланган шаклдаги буюмлар ишлаш мумкинлигидир.

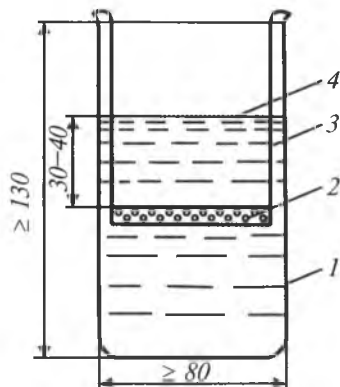
Пластмассадан тўлдирғичсиз ва тўлдирғич қўшиб ишланган жуда пишиқ буюмлар, кўп ковакли 0020 ёки толали энгил ашёлар, темир ва ойнасимон пластиклар, сирти чиройли қилиб ишланган қопламабоп ўрама ашёлар, ҳаво ўтказмайдиган тўқималар, шунингдек, эмульсия, елим, мастика (бўтқа) ва толалар жуда кўплаб ишлаб чиқарилади.

Пластмассаларнинг зичлиги 8 дан 2200 кг/м³ гача бўлади, яъни оғирлиги алюминийдан 2 марта, пўлат, мис ва қўрғошиндан 5–10 марта энгил, мустаҳкамлиги эса юқори бўлиши мумкин. Тўлдирғичлар қўшиб ишланган мураккаб пластмасса листларидан текстолитнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 150 МПа гача бўлса, ёғоч толаси қўшиб ишланган пластмассаники 350 МПа гача, СВМ ники (толали шишасимон анизотрон ашёлар – ТШАА) эса 470–950 МПа гача бўлади. Агар таққосланса, маркаси Ст-3ПС бўлган пўлатнинг чўзилишидаги мустаҳкамлик чегараси 450–480 МПа га тенг, холос.

Илмий изланишлар натижасида ҳозир магнит хусусиятига эга бўлган, шунингдек, ток ўтказувчан ҳамда ярим ўтказувчан пластмассалар ҳам олинмоқда.

Пластмассалар ёнувчанлиги, мўртлиги, айримларининг тез эскириши, ёқимсиз ҳиди, баъзан эса феноль ёки шунга ўхшаш заҳарли моддалар ажратиб чиқариши уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади.

Қурилишда энг кўп тарқалган айрим полимерларнинг хоссалари 13.1-жадвалда келтирилган.



12.3-расм. Битумнинг тўлдирғич билан ёпишин даражасини аниқлаш схемаси:

- 1 – шиша идиш;
 2 – битумли йирик тўлдирғич;
 3 – галвир;
 4 – 15% ли ош тузи эритмаси.

тўлдирғич доналаридаги битум пардаси кўчмаган юзалар миқдори аниқланади.

108-тажриба иши. Асфальт-бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Цилиндр шаклидаги тайёрланган намуна мустаҳкамлигини аниқлаш учун уни 45–48 соат 18–20°C ҳароратли хонада сақланади, кейин 2 соат 20°C сувга солиб қўйилади. Намуналарни сувдан олиб юмшоқ латта билан артилади ва гидравлик зичлагичда синалади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 13-тажриба ишида кўрсатилган формула билан топилади.

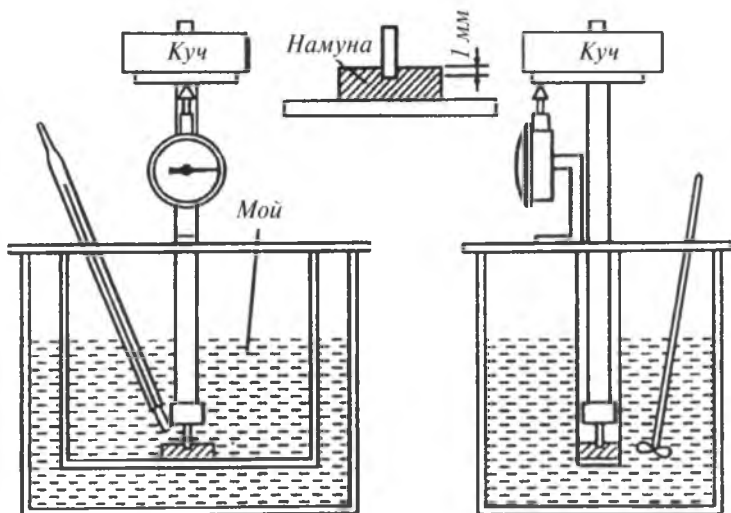
ЎзРСТ шартларига кўра асфальт-бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси намунанинг ҳарорати 20°C ва 50°C бўлган ҳолатда аниқланади.

Синаш натижаларини қуйидаги формулага қўйиб асфальт-бетоннинг иссиққа ва сувга чидамлилиқ коэффициентларини аниқлаш мумкин.

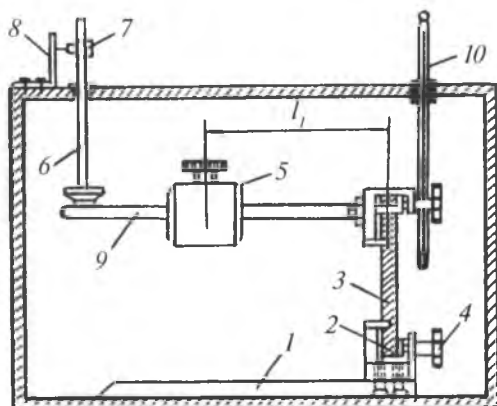
$$K_n = R_{50}/R_{20};$$

$$K_c = R_c/R_{20},$$

бунда: R_{20} ва R_{50} – асфальт-бетоннинг 20°C ва 50°C ҳароратда сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; R_c – асфальт-бетоннинг сувга тўйинмаган ҳолатдаги сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, МПа.



13.1-расм. Полимернинг иссиққа чидамлигини Вика усулида аниқлаш схемаси.



13.2-расм. Полимерларнинг иссиққа чидамлигини аниқлашда ишлатиладиган Мартенс асбоби.

9 га ўрнатилган пўлат таёқча 6 нинг миллиметрларга бўлинган шкала 8 га нисбатан ўзгариши орқали топилади.

Мартенс асбоби, юқорисиди иккита тешик қолдирилган таёқча ва термометр 10 термостатга жойланган бўлиб, синиш вақтида ҳаро-

Кўрсаткич	Полиамидлар	Поливинилхлорид	Полистирол	Поликристалл	Полиэтилен	Фенолформальдегид смолали полимерлар		
						Органик кукун тулдиригичлар	Толали тулдиригичлар	Шиша толали тулдиригичлар
Абсолют зичлиги, г/см ³	1,12–1,13	1,3–1,4	1,05	1,80	0,92–0,96	1,25–1,40	1,40–1,90	1,70–1,80
Иссиққа чидамлилиги, °С	60–115	–	70–80	52–60	80	100–130	110–145	280
Бринель буйича қаттиқлиги	4–15	13	15–20	7–26	–	20–40	30–40	13–140

108-тажриба иши. 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 13.1-расмда кўрсатилганидек полимер намуна устига қўндаланг юзаси 2 мм² ли симни ўрнатилади ва биринчи тажрибада 10Н юк билан, иккинчи тажрибада эса 50Н куч билан босилади. Идишдаги суяқлик ҳарорати соатига 50°С ва 120°С тезликда кўтарилади ва игнани 1мм га ботгандаги ҳарорат полимерни иссиққа чидамлик кўрсаткичи деб олинади.

Мартенс усули маълум ҳароратда полимер ашёларнинг эгувчи куч таъсирида эгилганлигига (деформацияланганлиги) асосланган. Мартенс асбоби (13.2-расм) темир плита 1 асосга ўрнатилган қисқич 2 дан иборат.

Расмда кўрсатилганидек қисқичга намуна 3 ўрнатилади ва винт 4 ёрдамида тик ҳолатга келтирилади.

Намунанинг ҳарорат ва эгувчи куч таъсирида эгилиши, тажриба давомида намуна ўқидан 240 мм оралиқда юк илинган таянч

№	Иссиққа чидамлилик қўрсаткичи, °С	Эгувчи куч, МПа	Синалгандан кейинги полимердаги ўзгаришлар (синиш, дарз кетиш, қўчиш ва ҳ.к.)
1.			
2.			
3.			

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

109-тажриба иши. Пластмассаларнинг қаттиқлигини аниқлаш

Полимер ашёларнинг қаттиқлиги Роквелли усули билан аниқланади. Бу усулга кўра, намуна устига қўйилган пўлат шарча орқали тушган кучни шу куч таъсирида ашёда қолган чуқурча (сегмент) юзасига бўлиш керак.



13.3-расм. Курилиш ашёларининг қаттиқлигини Роквелли усулида тестер билан аниқлаш асбоби.

ратнинг 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 қўзғалувчи юки бўлган қисқич жойланади. Кейин кучланиш қиймати 5 МПа бўлгунга қадар юк намуна ўқидан 1 масофага чапга сурилади.

Асбоб термостатга ўрнатилгандан кейин унинг устки юзасидаги тешикдан термометр туширилади. Термометрнинг симобли учи синалаётган намунанинг қоқ ўртасида бўлиши керак. Кейин асбоб 25°C ҳароратда 5 мин ушлаб турилади; бунда намунанинг 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 намунани синаб олинган ўртача арифметик қиймати полимернинг иссиққа чидамлилиқ кўрсаткичини билдиради.

Полимер-намунанинг иссиққа чидамлилиги аниқланганда, унинг эгилиш қиймати орқали унинг эгувчи моменти $M_{эг}$ ҳам ҳисобланади:

$$M_{эг} = (6(PL + P_1L_1 + P_2L_2)) / (bh^2), \text{ МПа,}$$

бунда: P – ўқнинг юксиз оғирлиги, кг; P_1 ўқнинг юк билан биргаликдаги оғирлиги, кг; P_2 – эгилиш қийматини кўрсатадиган пўлат таёқчанинг оғирлиги, кг; L – намунанинг 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 – намунанинг эни, см; h – намунанинг қалинлиги, см.

Олинган натижалар 13.2-жадвалга ёзиб борилади.

$$П = (h_1/h) \cdot 100\%.$$

Олинган натижалар 13.3-жадвалга ёзиб борилади.

Полимернинг номи _____

13.3-жадвал

№	Намуванинг ўлчами ва сони	Пулат шарнинг диаметри, мм	Юкнинг оғирлиги, кг	Индикаторнинг кўрсатиши		Н, кг/мм ²
				Юк қўйилгандан кейин, мм	Юк олингандан 60 сек ўтгач, мм	
1.						
2.						
3.						

Хулоса. ЎзРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксизи ўчирилсин).

110-тажриба иши. Полимер ашёларнинг ишқаланишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш

Полимер ашёларнинг ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги 13.4-расмда кўрсатилган асбоб ёрдамида синалади. Бу асбоб 106 мм ораликда минутига 40 марта бориб-келадиган аравача 1 га ўрнатилган; синаладиган намуна 5 минутда 4 марта айланадиган гардиш 2 га маҳкамланади. Асосининг эни 140 мм, ўқ 7 га осилган, юзасига электрокорунд доналари ёпиштирилган юк 3 намуна юзасини аравачанинг у ёқдан бу ёққа юриши ҳисобига ишқалайди. Аравачанинг юриш оралиги 106 мм бўлганда, юкнинг намуна юзасида юриш оралиги 142 мм га тенг. Демак, юк намуна юзасида 36 мм масофани ишқалаб ўтар экан. Гардишга ўрнатилган намунанинг айланиши натижасида унинг бутун юзаси ишқаланади.

Асбоб-ускуналар: ишқаланишга синашда ишлатиладиган машина, индикатор айри, полимер намуна.

Тажриба тартиби. Ўрама ёки полбоп полимер плиткадан томонлари 200x200x200 мм ли намуна кесиб олинади. Агар синаладиган полимер юпқа бўлса, кесилган намуна қоғоз картонга ёки фанерга ёпиштирилади. Синаш учун бир партиядан олинладиган намуналар сони учтадан кам бўлмаслиги керак. Ишқаланишга синаганда намуна қалинлигининг ўзгариши индикаторли айри (13.5-расм) ёрдамида аниқланади.

Пўлат шарча қолдирган чуқурчанинг баландлиги индикатор ёрдамида топилади. Синаш учун кучни аста-секин ошириш (250 кг гача) мумкин бўладиган ҳамма асбоблардан фойдаланса бўлади (13.3-расм).

Асбоб станина 6 ва эркин ҳолатда тик йўналадиган рама 5 дан ташкил топган. Станинага синаладиган полимер намуна 2 ни қўйиш учун таянч 1 ўрнатилган. Намуна юзасига қўйилган пўлат шарча 3 ни куч таъсирида, унга қанча чуқурликка ботишини кўрсатадиган индикатор 4 ли тестер 5 га ўрнатилган бўлади. Полбоп линолеумнинг сифати ва чидамлилиги, асосан, унинг қаттиқлиги орқали белгиланади.

Асбоб-ускуналар: қаттиқлик ўлчагич, пўлат шар, линолеум.

Тажриба тартиби. Синаладиган линолеумнинг текис жойидан (ёки бошқа полимердан) томонлари 50x100 мм ли учта намуна кесиб олинади. Қаттиқлик ўлчагич асбоби столга горизонтал қилиб ўрнатилади. Намуна таянч устига қўйилганда, пўлат шар унинг ўртасига ботиши кераклиги эътиборга олинishi керак.

Пўлат шар пружина билан линолеум намуна юзасига туширилади ва елкага юк осилади. Юкнинг оғирлиги синалаётган намунанинг қаттиқлигига қараб олинади. Масалан, қаттиқлиги 20 кг/мм гача бўлган полимер ашёлар учун юк 50 кг дан, қаттиқлиги 20 кг/мм дан ортиқ бўлган ашёлар учун юк 259 кг дан кўп бўлмаслиги керак. Юкни елкага осидан аввал индикатор кўрсаткичини «0» га тўғрилаб қўйиш лозим.

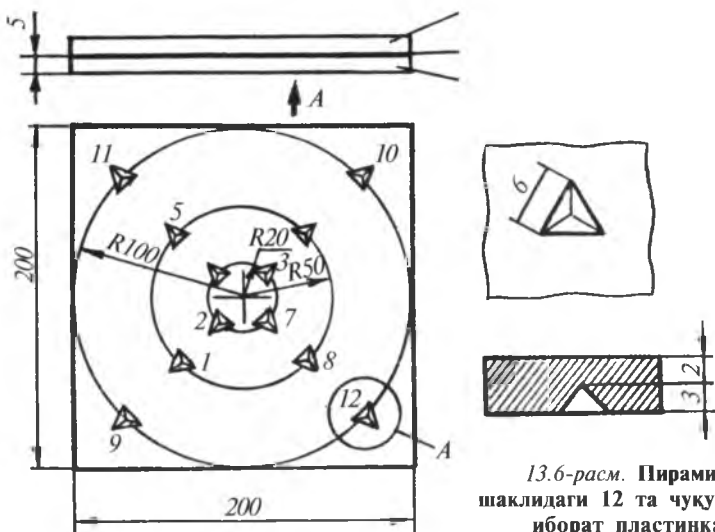
Юк осилган елкани аста-секин 1 мин давомида бўшатилади ва индикатордаги ўзгариш («0» дан қанча мм га ўннга бурилгани) журналга ёзилади. Пўлат шарнинг линолеумга ботиш чуқурлиги индикатордан олинади (0,01 мм аниқликкача). Елкадан юкни олиб, уни дастлабки ҳолатига келтирилади ва чуқурча ҳосил бўлган жойдан 7,5 мм ораликда пўлат шарга куч қўйиб тажриба қайтарилди.

Учта намунанинг қаттиқлиги уларнинг бир неча жойида синаб аниқланади ва олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати-ни Брюнель формуласига қўйиб, полимернинг ҳақиқий қаттиқлиги топилади:

$$H = h / (\pi \cdot d \cdot P), \text{ кг/мм}^2,$$

бу ерда: P — елкага осилган юк, кг; d — пўлат шарнинг диаметри, мм; h — пўлат шарнинг ботиши, мм.

Юк олингандан 60 сек ўтгач, пўлат шар ҳосил қилган чуқурча баландлиги h ни индикатор ёрдамида аниқлаб, линолеумнинг пластиклиги қўйидаги формуладан аниқланади:



13.6-расм. Пирамида шаклидаги 12 та чуқурчадан иборат пластинка.

Учта намуна синаб олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати полимернинг ишқаланишга бўлган мустақамлик кўрсаткичини ифодалайди.

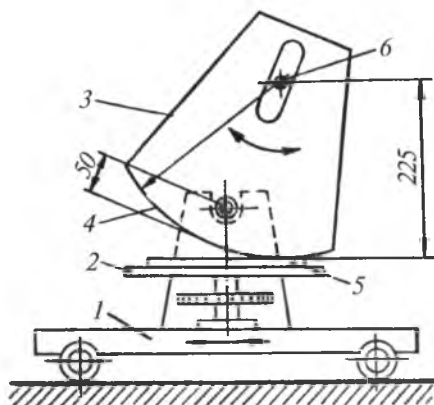
Полбоп поливинилхлорид ўрама полимер ашёларнинг ишқаланишга чидамлилигини 13.7-расмда кўрсатилган асбобда ҳам аниқласа бўлади. Ушбу усул полбоп ўрама намунани бир неча циклда ишқаланишга синалгандан кейин унинг оғирлигининг камайишига (h , мкм) асосланган ва тажрибадан олинган натижалар билан қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$\Delta h = ((m_1 - m_2) / (\rho \cdot S))k \cdot 10^4, \text{ мкм}$$

бунда: m_1 ва m_2 — намунанинг қисқич билан синашдан олдинги ва кейинги оғирлиги, г; k — силлиқловчи қоғознинг хилига кўра коэффициент; ρ — намунанинг зичлиги, г/см³; S — ишқаланиш юзаси, см²; 10^4 — қайтадан ҳисоблаш коэффициенти.

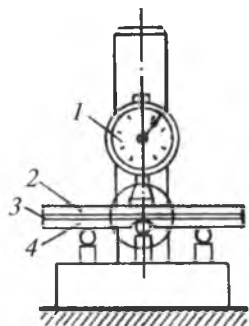
111-тажриба иши. Полимерларнинг сиқилишга мустақамлик чегарасини аниқлаш

Ушбу тажриба ишини бажаришда 12-тажриба иши усулидан фойдаланилади. Фақатгина бу ишнинг фарқи шундаки, полимер ашёларни сиқилишга синашда намуна призма шаклида бўлиб, асоси-



13.4-расм. Ишқаланишга синайдиган машина:

- 1 – аравача; 2 – гардиш; 3 – юк;
4 – намунани ишқаловчи юкнинг қуйи юзаси;
5 – намуна; 6 – юкни эркин тебратувчи уқ.



13.5-расм. Индикаторли айри:

- 1 – индикатор;
2 – намуна;
3 – елим;
4 – темир пластинка.

Синашдан аввал намуналар темир пластинкаларга (ўлчами 200x200x5 мм) ёпиштирилади ва 30 мин 30–40 кг юк устига бос-тириб қўйилади. Темир пластинканинг иккинчи юзасида намуна-нинг қанча қалинликда ишқаланганлигини билиш учун 12 та пирамида шаклидаги чуқурчалар ишланган бўлади.

Ушбу тартибда тайёрланган намуналар индикатор айрисига қўйилади ва кетма-кет 12 та чуқурча индикатор билан ўлчанади (13.6-расм). Кейин намуна аравача 1 гардиш 2 га маҳкамланади ва юкни тушириб, аравача юргизиб юборилади. Асбоб ўрнатилган аравача 106 мм ораликда 100 марта бориб-келгандан кейин синаш тўхтатилади. Намунани гардиш 2 дан олиб, мўйқалам билан унинг ишқаланган юзаси тозаланади ва 12 та чуқурча қайтадан ўлчанади.

Намунанинг 12 та нуқтасидаги синашдан олдинги ва кейинги кўрсаткичлари орасидаги фарқ полимернинг қанча қалинликда ишқаланганлигини билдиради ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\sigma = \Sigma t_m / 8 - \Sigma t_c / 4, \text{ мк,}$$

бу ерда: t_m – намуна марказидаги нуқталарда индикаторнинг синашдан олдинги ва кейинги кўрсаткичлари орасидаги фарқ (1–8 нуқталар) мк; t_c – намуна четидаги нуқталарда индикаторнинг синашдан олдинги ва кейинги кўрсаткичлари орасидаги фарқ (9–12 нуқталар) мк.

112-тажриба иши. Полимернинг эгилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Бу усул 13-тажриба ишида ёритилган. Полимер ашёни механик равишда қайта ишлаб, қолиплаб ёки қуйма усулда намуна тайёрланади. Бунинг учун ҳар бир партия полимердан томонлари 120x15x10 мм ли ёки 55x6x4 мм (қуйма усулда тайёрланса) ли намуналардан камида учтадан тайёрланади. Намуна бутунлай бузилгунча синаш давом эттирилади.

113-тажриба иши. Юмшоқ полимерларни эгилишга синаш

Юмшоқ полимерларни эгилишга синаш томбоп ўрама ашёларни (рубериод ёки лок-бўёқ ашёлар) эгилишга синаш усулидан фарқ қилмайди.

Асбоб-ускуналар: диаметри 45, 60 ва 75 мм ли пўлат таёқчалар, синаладиган полимер.

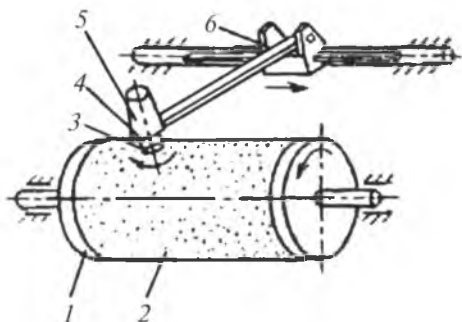
Тажриба тартиби. Линолеум ва шунга ўхшаш полимер ашёларни эгилишга синаб, унинг мўртлиги аниқланади. Бунинг учун синаладиган линолеумни ҳарорати 20°C ли термостатга солиб, 2 соат қолдирилади, сўнгра эни 30 мм ли иккита тасма-намуна (узунлиги бўйлаб) кесиб олинади.

Тасма-намунани маҳкам қилиб пўлат таёқчага ўралади. Агар линолеум қалинлиги 2–2,5 ва 3 мм бўлса, пўлат таёқчанинг диаметри 45 мм, 4 мм бўлса, таёқчанинг диаметри 60 мм, 5 мм бўлса, таёқчанинг диаметри 75 мм дан катта бўлмаслиги керак. Пўлат таёқчага ўралган линолеумнинг сирти 8 соатдан кейин кўриб чиқилади. Агар, намуна юзасида дарз ёки ёриқ бўлмаса, линолеумнинг мўртлиги қониқарли деб ҳисобланади.



Юнонистондаги олимпиада ўйинлари олдидан очилган «Пелопоннес» кўприги. Баландлиги 65 метр. Тўртта 230 метрли таянчга пўлат сим арқонлар билан маҳкамланган.

13.9-расм. Юнонистонда темир ва темир-бетондан қурилган осма кўприк.

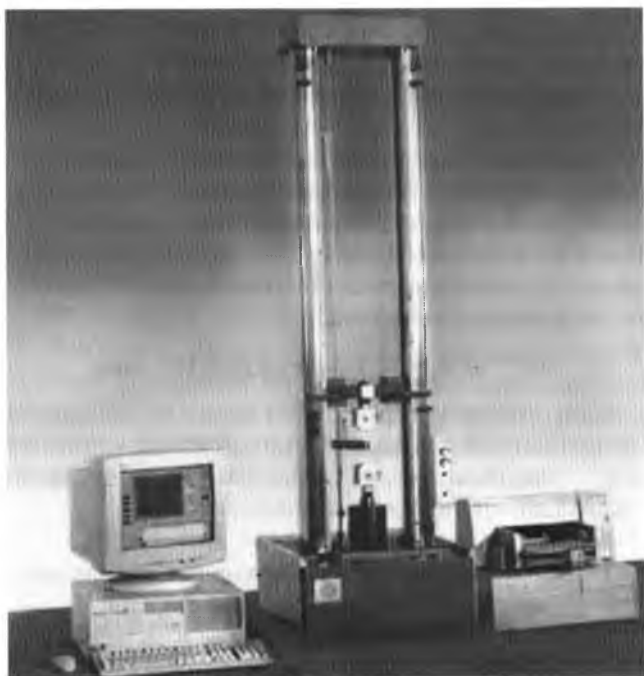


13.7-расм. Полбон ўрама ашёларнинг ишқаланишга чидамлилигини аниқлаш схемаси:

- 1 — ичи буш цилиндр;
- 2 — силлиқловчи қоғоз;
- 3 — намуна;
- 4 — қисқич;
- 5 — патрон;

6 — патронни юритувчи асос.

нинг томонлари 10x10 мм, баландлиги эса 15 мм га тенг; агар сер-говак ёки иссиқликни кам ўтказадиган полимерларни синаш керак бўлса, намуна томонлари 30x30x30 мм қилиб олинади. Полимер қурилиш ашёларининг механик хоссаларини 13.8-расмда кўрсатилган асбобда синалади.



13.8-расм. Полимерларнинг механик хоссаларини аниқлашда ишлатиладиган асбоб.

114-тажриба иши. Лок-бўёқларни белгилаш(маркалаш)

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, шпатлёвка ва тўрт пигментсиз гуруҳга бўлиниб, локлар эса ҳарф ва сон билан белгиланади.

1-гуруҳ белгилари – лок-бўёқларнинг хили сўз билан ифодаланган бўлади, яъни лок, бўёқ, эмал, хомаки бўёқ, шпатлёвка.

2-гуруҳ белгилари – ашёнинг кимёвий таркиби ёзилган бўлади, масалан:

– поликонденсацияли полимерлар – УР – полиуретанли, АУ – алкид-уретанли, КО – кремнеорганикли, ГФ – глифталли, ПФ – пентафталли, МО – меламинали, МЧ – мочевина ёки карбамидли, ФЛ – фенолли, ЭП – эпоксидли;

– полимеризацияли полимерлар – полиакрилатли, ПВА – поливинилацетатли, ВА – винилацетатли, КЧ – каучукли, НП – нефт-полимерли, ФП – фторпластли, ПХВ – 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 зарарли муҳитларга чидамлилигига қараб 1 дан 9 гача сон ёзилган бўлади.

Тўртинчи гуруҳ белгилари – лок-бўёқ ашёлари рўйхатга олинганлигининг тартиб рақами ёзилган бўлади. Мойли бўёқлар рақами ундаги олифнинг қандай хилига тааллуқли эканини билдиради. Масалан, табиий олиф бўлса –1, оксол бўлса –2, глифтал олифли бўёқ бўлса –3 сонлари кўрсатилган бўлади.

Бешинчи гуруҳ белгилари – лок-бўёқларнинг рангини билдирувчи, яъни эмал, бўёқ, хомаки бўёқ, шпатлёвканинг ранги тўла сўз билан 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.

XIV БОБ ЛОК-БҮЁҚ АШЁЛАР

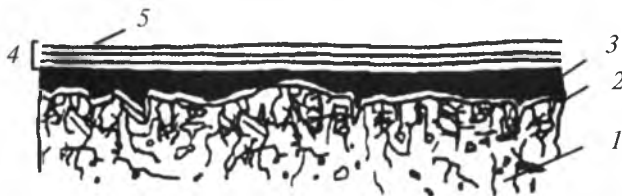
Пардозлаш ишларида ашё юзасига суртиладиган органик мойсимон суюқ ва ҳар хил таркибли моддалар кўп ишлатилади. Бундай моддалар ашё юзасига мустақкам ёпишган юпқа парда (қалинлиги 60–500 мкм) ҳосил қилиб қотади. Пардозбоп ашёлар гуруҳига кирувчи бундай моддалар ва таркибларни лок-бўёқ ёки бўёқчилик ашёлари ҳам деб аталади.

Бўёқлар, асосан, боғловчи, эритувчи, пигмент ва кукун тўлдиргичлардан ташкил топган.

Лок-бўёқ ашёларга, асосан, хомаки бўёқ (грунтовка), шпатлёвка, 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 вазифасини ўтайди. Қурилиш ашёлари юзасига лок-бўёқларни мустақкам ёпиштириш самарадорлигини ҳамда уни чидамлилигини ошириш, рангининг ўзгармаслигини таъминлаш мақсадида ашё юзасига аввало хомаки бўёқ (грунтовка) суртилади.

Кейин юзани текислаш ва нуқсонларни йўқотиш учун шпатлёвка қатлами ётқизилади. Юзадаги қатлам қотгандан сўнг энг майда донали қумқоғоз билан силлиқланиб, кейин бўёқ суртилади. Натижада бир неча қатламли композит ашё ҳосил бўлади (14.1-расм).



4.1-расм. Юзага суртилган лок-бўёқ қатламлари:
1 — юза; 2 — хомаки бўёқ қатлами; 3 — шпатлёвка; 4 — бир неча қатлам суртилган лок-бўёқ; 5 — муҳит таъсирига кўра танланган сиртки қатлам.

шкафида 105–110°C да турғун оғирликкача қурилади. Элакда қолган қолдиқ юмшоқ мүйқалам билан шиша устига солинади ва тарозида тортилади.

Элакда қолган пигмент оғирлиги % ҳисобида қуйидаги формуладан топилади:

$$P_k = (q_1/q_2) 100\%,$$

бу ерда: q_2 – синаш учун олинган пигментнинг оғирлиги, г; q_1 – элакдан ўтмай қолган пигментнинг оғирлиги, г.

Агар сув ёки спиртда синаладиган пигмент эрийдиган бўлса, у ҳолда шу пигмент учун инерт (таъсирланмайдиган, парчаланмайдиган) суюқлик ишлатилиши керак.

Пигментнинг майдалик даражасини қуруқ усулда элаб аниқлаш худди 3-тажриба ишидагидек бўлади. Синаш натижалари 14.1-жадвалга ёзиб борилади.

Пигментнинг тури _____

14.1-жадвал

№	Намуна (пигмент) нинг оғирлиги, г	Элакнинг номери	Бўш элакнинг оғирлиги, г	Нам усулда элакдан ўтмай қолган пигментнинг оғирлиги, г	Қуруқ усулда элакдан ўтмай қолган пигментнинг оғирлиги, г	Майдалик даражаси (элакдан ўтган пигментнинг оғирлиги), %
1.						
2.						
3.						
Хулоса. ЎЗРСТ талабига мос келади, мос келмайди (кераксиз ишчилсин).						

116-тажриба иши. Пигментни мойга (олиф) шимувчанлигини аниқлаш

Пигментнинг мой шимувчанлиги қанчалик кам бўлса, бўёқнинг таннархи шунча арзонлашади. Бундан ташқари, бундай бўёқ нам ва қуруқ шароитга чидамли хоссага эга бўлади.

Асбоб-ускуналар: ҳажми 2 мл ли бюретка (14.2-расм), диаметри 10 см ли шиша стакан, эбонит ёки шиша таёқча.

Юқоридаги белгилаш тизими аксарият МДХ да ишлаб чиқарувчи корхона ва компанияларда қўлланилади. Кўпгина Европа давлатлари ўзларининг шахсий номлари, исмлари билан белгиланган ашёлар ишлаб чиқарадилар. Масалан «Луя» ёки «Гармония» локбўёқ маҳсулотлари ёрлиғига уларнинг ишлатилиши ва хоссаларига доир маълумотлар ёзилган бўлади.

115-тажриба иши. Пигментнинг майдалик даражасини аниқлаш

Пигментларнинг майдалик даражаси уларнинг турига кўра, тешигининг катталиги ҳар хил бўлган элаклардан ўтказиб аниқланади. Деярли ҳамма пигментлар (кўрғошин суригидан бошқа) нам ҳолатда эланади.

Пигментларнинг майдалик даражасини топишда ишлатиладиган асосий элак хиллари қуйидагилардир: 015-номери (1 см² юзада 1600 та тешик); 0085 номерли (1 см юзада 4450 та тешик); 006 номерли (1 см² юзада 10000 та тешик) ва 0056 номерли (1 см юзада 10085 та тешик); масалан, сариқ пигментларнинг майдалик даражаси 0056 номерли элақдан ўтказилиб топилса, ультрамарин пигменти эса 0086 ва 006 номерли элақлардан ўтказилади; лазер ва кўк рангдаги рух пигментлар 015 ва 0085 номерли, темир суриги эса 015 билан 0056 номерли элақлардан ўтказилади ва ҳ.к.

Асбоб-ускуналар: элақлар тўплами, чинни идиш, қуритиш шкафи, аналитик ёки техник тарози, спирт, мўйқалам.

Тажриба тартиби. *Нам усулда элаш.* Чинни идишга 0,001 г аниқликкача синаладиган пигментдан 10 г (агар кул бўлса 2 г) тортиб солинади ва унга 10 мл этил спирти ва 250 мл соф сув солиб аста-секин аралаштирилади. Идиш тубида пигментнинг йирик ёки майда бўлаклари чўкса, бармоқ билан эзиб аралаштирилади. Обдан эзиб, майин суюқлик даражасига етказилган пигмент олдиндан тортилган ва намланган элақдан оз-оздан ўтказилади. Агар ЎЗРСТ шартларига кўра, нам пигментни иккита элақдан ўтказиш зарур бўлса, аввал йирик тешикли, кейин майда тешикли элақдан ўтказилади. Чинни идиш тубида эзилмай қолган доналар сув ва мўйқалам ёрдамида элакка солинади. Кейин элакни 250 мл сув солинган идишга ботириб, мўйқалам билан унинг ички қисми чайқалади, бунда идишдаги сув бутунлай тиниқ бўлгунга қадар янгилашиб турилади. Элақдан ўтган пигмент ва ювилган сув бир идишга йиғилади, унда қолган қолдиқни элак билан бирга спиртда чайқаб тозаланади ва қуритиш

Беркитувчанлик уч усулда аниқланади:

1. ФБ-1 фотоэлектрик ялтироқ-ўлчагич ёрдамида.

2. Оқ ватман қоғозга шахмат тартибида оқ-қора квадратлар чизилади, кейин унинг устига синаладиган бўёқ пуркагич билан сепилади, бунда бўёқ қуригандан кейин ватман қоғоздаги қора ва оқ квадратлар бутунлай кўринмаслиги керак.

3. Шиша пластинкага бўёқ суркаш билан.

Агар юза бўёқ пуркагич билан бўяладиган бўлса, пигментнинг беркитувчанлиги 1- ёки 2-усулда аниқланади. Агар юза мўйқалам билан бўяладиган бўлса, беркитувчанлик 3-усулда аниқланади.

Асбоб-ускуналар: техник тарози, қаттиқ қилли мўйқалам, ўлчами 100х300 мм ли шиша пластинка, ҳовонча, пипетка.

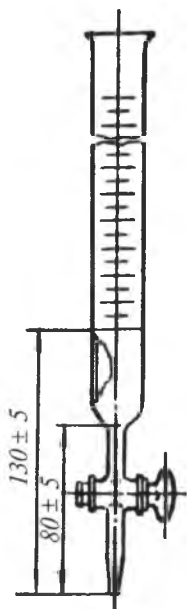
Тажриба тартиби. Синаш натижаларини таққослаш учун эталон намуналар тайёрлаймиз. Бунинг учун томонлари 100х300 мм, қалинлиги 2–2,5 мм ли шиша пластинкага икки хил рангли бўёқ билан эни 1,5 см ли учта тасма-йўл чизилади, унинг икки чети қора рангли бўёқ (газ қуруми) билан бўялса, ўртаси оқ рангли рух белиласи (М-1) билан бўялади. Шиша пластинкадаги бўёқлар қуригандан кейин 0,01 г аниқликкача техник тарозида тортилади. Синаладиган пигментда нормал қуюқликдаги бўёқ тайёрланади ва қаттиқ қил мўйқалам билан шиша пластинканинг бўялмаган томони (100х250 мм) юзасига суркалади. Бунда бир гал пластинка узунасига, иккинчи гал кўндалангига бўялади. Пластинканинг бир четидан ушлаш учун 50х100 мм жой бўялмай қолдирилади. Шиша пластинка ҳар бўялгандан кейин оқ қоғоз устига қўйилади ва унинг иккинчи юзасидаги оқ-қора рангли йўлларининг кўриниши текширилади. Пластинканинг иккинчи бўялган томонида оқ-қора йўллар сезилса, бўяш давом эттирилади. Пластинка оқ қоғозга қўйилганда ёки унга ёруғлик нури туширилганда, ундаги оқ-қора рангли йўллар унинг бўялган томонидан бутунлай кўринмаса, бўяш тўхтатилади ва уни техник тарозида тортиб бўяшдан олдинги ва кейинги оғирликлари орасидаги фарқ топилади.

Пластинканинг бир томонидан оқ-қора ранглари беркитиш учун кетган бўёқ оғирлиги B (г/см^2) қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади.

1. Пигмент ва ишлатиш учун тайёр бўёқлар учун:

$$B = (1000 \cdot m) / F, \text{ г/м}^2.$$

2. Қуюқ бўёқлар учун:



14.2-расм.
Бюретка.

Тажриба тартиби. Синаладиган қуруқ пигментдан 5 г тарозида тортиб, стаканга солинади ва уни 3 л мой солинган ва штативга маҳкамланган бюретка остига қўйилади.

Бюретка кранини бураб стаканга аввал 5–6 томчи, кейин 2–3 ва охири 1 томчидан зиғир мойи қуйиб турилади.

Мой қуйиш жараёнида учи юмалоқ, эбонит ёки шиша таёқча билан стакандаги пигмент аралаштириб турилади. Аввалига, пигмент бўлак-бўлак бўлиб ёпишади, кейин унга мой қуйилиши натижасида у юзаси ёғлиқ яхлит бўтқага айланади. Бу пигментнинг мойга тўла тўйинганлигини билдиради.

Синашдан олдинги ва кейинги бюреткадаги мой сатҳининг ўзгариши пигментнинг тўла тўйиниши учун кетган мой миқдорини билдиради. Пигментнинг мой шимувчанлиги M_m , унинг тўла тўйиниши учун кетган мой оғирлиги (% да) билан ифодаланади ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$M_m = (Q_m \cdot \rho / m) \cdot 100\%,$$

бу ерда: Q_m – синаш учун кетган мойнинг оғирлиги, мл; ρ – мойнинг абсолют зичлиги, г/см³; m – синаш учун олинган пигментнинг оғирлиги, г.

Қуёқ бўёқлар тайёрлашда пигментларнинг мой шимувчанлиги уларнинг хилларига кўра ҳар хил бўлади. Масалан, қўрғошин белиласи билан рух суригининг мой шимувчанлиги 9 %, ёқилғи кули эса 50 %. Ишлатиш учун тайёр бўёқлардаги мойнинг миқдори 22 дан 90 % гача бўлиши мумкин.

Олинган натижа ЎЗРСТ шартларига таққосланади ва пигментнинг ишлатишга яроқли эканлиги аниқланади.

117-тажриба иши. Пигментнинг беркитувчанлигини аниқлаш

Пигментнинг беркитувчанлиги деганда ундан тайёрланган бўёқнинг ялтироқ юзани бутунлай беркита олишлигини (нур ўтказмаслигини) тушуниш зарур.

ўзаро боғлайди, шунингдек, бўёқ суртилаётган юза билан уни мустақкам ёпиштиради.

118-тажриба иши. Богловчиларнинг рангини аниқлаш

Богловчилар ичида энг кўп тарқалган олиф тажрибахонада си-налади. Олиф ва локлар рангини аниқлашда ЎзРСТ шартларига кўра йод эритмалари ёрдамида тузилган шкаладан (14.2-жадвал) фойдаланилади.

Йод ўлчагич шкала ярим нормал калий йоди эритмасида йод миқдорининг ўзгаришига асосланган. Шу туфайли шкалада келтирилган эритмалар ранги ҳам турличадир. Булар ичида энг тўйинган эритма 1-рақамдир. У калийнинг 100 мл ли ярим нормал эритмасида 4000 мг йод борлигини билдиради.

Шкаладаги ҳар бир кейинги эритмада йод миқдори олдингига нисбатан 1,3 марта кам қилиб тайёрланган. Бу эритмалар рангсиз шишадан ишланган ички диаметри 7,5 мм, ташқиси 9,5 мм ли ампулаларга қуйилган. Йод ўлчагич шкала ампулалари штативга ўрнатилган ва маҳкам ёпиладиган яшикка жойланган бўлиши керак. Ампулалардан фойдаланиш муддати 6 ой.

14.2-жадвал

**Олиф ва локлар рангини аниқлашда
фойдаланиладиган йод ўлчагич шкала**

№	Йод миқдори, мг	№	Йод миқдори, мг	№	Йод миқдори, мг
1.	4000	10	376	20	27
2.	3076	11	289	21	21
3.	2366	12	222	22	10
4.	1820	13	170	23	12
5.	1400	14	130	24	9
6.	1076	15	100	25	7
7.	827	16	76	26	0
8.	636	17	58		
9.	489	18	45		

Тажриба тартиби. Синаш учун олинган олиф ёки локдан, бир хил ўлчамли пробиркага қуйилади ва унинг ранги йодўлчагич шкаладаги эритмалар ранги билан солиштирилади. Шулардан қайси бирига, масалан, 376 мг йод бўлган эритмага тўғри келса, олиф ёки локнинг ранги «376» деб ифодаланади. Агар 376 мг йод бўлган эритмадан тўқроқ, 289 мг йод бўлган эритмадан эса очроқ бўлса,

$$B = (m \cdot (100 - m_1) / F) \cdot 100, \text{ г/м}^2.$$

бу ерда: m — шиша пластинкани бўяш учун кетган тайёр бўёқнинг оғирлиги, г; m_1 — ишлатиш учун тайёр бўёққа кетган олифнинг оғирлиги, г, % да; F — шиша пластинканинг бўялган юзаси, см².

Уч ёки тўртта намуналарни синаб олинган хулосалар орасидаги фарқ беркитувчанлиги 1 м² юзага 100 г кетадиган бўёқ таркиблар учун 5 % дан ошмаслиги керак. 1 м² юзага 300 г кетадиган бўёқ таркиблар учун юқорида қайд этилган фарқ 7 % дан ошмаслиги лозим. Олинган натижаларни ЎзРСТ шартларига таққослаганда бўёқ таркиби қониқарли бўлмаса, қўйилган шартни қониқтирмайди деган хулосага келамиз.

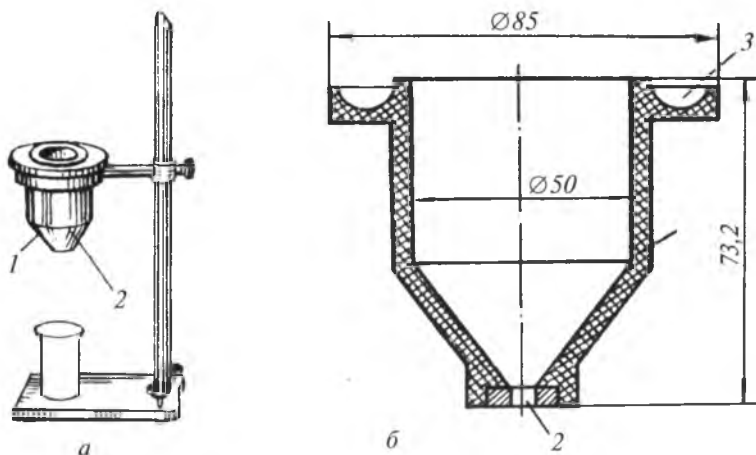
118-тажриба иши. Пигментнинг ишқорга чидамлилигини аниқлаш

Бўёқчилик ишларида пигментнинг ишқор таъсирига чидамли бўлиши катта аҳамиятга эга. Чунки, бетон, цементли қоришма, оҳак ва козеин елими таркибида пигментга таъсир этувчи ишқор гуруҳлари бор. Бундан ташқари, рангли бетон ишлаб чиқаришда безакли сувоқ қоришмаларини тайёрлашда, уларга ранг бериш учун пигментлар қўшилади. Ишқорга чидамсиз пигмент бўёқ таркибини тезда бузади, унинг рангини ўзгартиради.

Пигментнинг ишқорга чидамлилигини аниқлаш учун пробиркадаги 5 % ли ишқор (NaOH) эритмасига 5 г қуруқ пигмент солинади ва яхшилаб чайқатилади. Тинч ҳолатда 15 мин сақлангандан кейин, эритма филтрдан ўтказилиб, ундан пигмент ажратиб олинади ва тургун оғирликка 105–110 °С ҳароратда қуритиб яна тортилади. Агар синашдан олдинги ва кейинги пигментнинг оғирлиги орасида фарқ бўлса ҳамда ишқор ранги ўзгарса, синалаётган пигмент ишқорга чидамсиз деб топилади. Бундай пигмент синалгандан кейин ўз рангини бутунлай йўқотади.

Бўёқ ва лок боғловчи моддалар

Боғловчи модда пигмент билан қориштирилса, бўёқ ҳосил бўлади. Бунда, биринчидан пигмент бўёққа ранг берса, иккинчидан бўялган буюмни ташқи зарарли (агрессив) муҳит таъсирига чидамлилигини оширади, боғловчи модда эса ундаги пигмент заррачаларини



14.4-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.

120-тажриба иши. Бўёқ ва локларнинг қуриш тезлигини аниқлаш

Бўёқ ва лок ашёлари қуриганда уларнинг юзасида чанг олмай-диган юпқа парда ҳосил бўлади.

Асбоб-ускуналар: қуритиш шкафи, шиша пластинкалар, термометр, мўйқалам, 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

боғловчининг ранги иккита сон, яъни «376–289» билан ифодаланади.

119-тажриба иши. Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суюқлигини аниқлаш

Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суюқлиги ЎзРСТ шартларини қаноатлантириши керак. Масалан, олифнинг қуюқ-суюқлиги вискозиметр асбобида аниқланади. Бўёқ ва локларнинг қуюқ-суюқлигини топишда, асосан, уч хил вискозиметр ишлатилади: ВЗ-1 (Энглер вискозиметрига ўхшаш), ВЗ-4 ва шарикли вискозиметр.

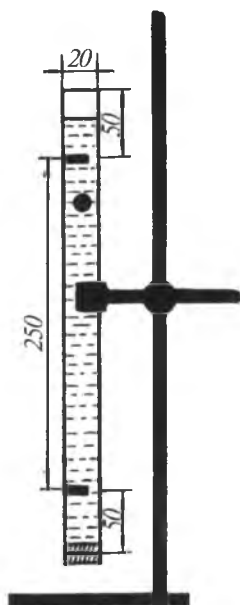
Шарикли вискозиметр (14.3-расм) диаметри 7,938 мм, оғирлиги 2,033 г бўлган шарик ва узунлиги 370 см, диаметри 20 мм ли пўкак билан беркитиладиган шиша найчадан иборат. Бу вискозиметрда олиф ва локнинг қуюқ-суюқлиги шиша найчадаги шарикнинг чўкиш тезлигига асосланган.

Олифнинг қуюқ-суюқлигини вискозиметр ВЗ-4 да аниқлаш

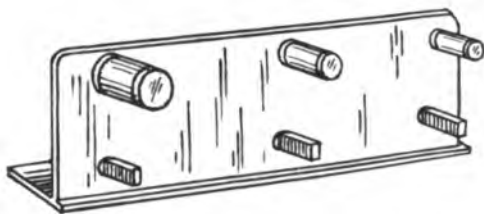
Асбоб-ускуналар: ВЗ-4 вискозиметри, вискозиметр учун штатив, стакан, термометр, секундомер.

Тажриба тартиби. Обдан суюқ эритмада ювиб, кейин қурилган вискозиметр (14.4-расм) штативга ўрнатилади. Синашга тайёрланган лок, олиф ёки бўёқ шиша таёқча билан аралаштирилади ва 5–10 мин тиндирилади. Вискозиметр остига синалаётган суюқлик 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 суюқлик тушиши тўхташи билан секундомер тўхтатилади. Синаш, одатда, хона ҳароратида ($t=20-22^{\circ}\text{C}$ да) бажарилади.



14.3-расм.
Шарикли
вискозиметр.



14.5-расм. Эгилувчанлик шкаласи.

Бунда ҳам буюқда дарз бўлмаса бўялган тунука лист қуйи қатордаги пўлат таёқчаларга бирин-кетин ўраллади. Таёқчаларга тунука лист ўралганда унинг бўялган юзаси ташқари томонда бўлиши керак. Синаш вақтида тунука лист юзасидаги буюқда дарз пайдо бўлса (масалан, 5 мм ли пўлат таёқчага ўраганда), буюқ парданинг эгилишга бўлган мустаҳкамлиги олдинги дарз пайдо бўлмаган пўлат таёқча диаметри билан ифодаланади, яъни буюқ парданинг эгилишга мустаҳкамлиги 10 мм деб ҳисобланади.

122-тажриба иши. Буюқ қатламнинг қаттиқлигини аниқлаш

Лок-буюқларнинг сифатини ифодаловчи яна бир хосса лок-буюқ пардасининг қаттиқлигидир. Парданинг қаттиқлиги ЎзРСТ шартларига қўра, М-3 маркали тебратгич (14.6-расм) ёрдамида аниқланади.

Тебратгич асбоб, асосан, таглик 1, штатив 2, плита 3, тебрангич 4 ва асбобни ишга туширадиган қисм 5 дан иборат. Тебрангич асбобнинг юқори қисмидаги иккита пўлат шардан иборат таянчларга ўрнатилади. Тебрангични «0» ҳолатга келтиришда рама 7 дан фойдаланилади. Асбобнинг барча қўшимча қисмлари билан биргаликдаги оғирлиги 120 г, баландлиги эса 500 мм га тенг. Асбоб ҳисоблаш учун шкала 8, текис ҳолатга келтириш учун винт 9 ва посанги 10 лар билан жиҳозланган. У шиша яшикка солиб қўйилади.

Буюқ парданинг қаттиқлигини аниқлаш учун буюқ битта шиша пластинкага тўла беркитиш даражасигача суркалади, иккинчи шиша пластинка буюқсиз, тоза ҳолатда синашга тайёрланади. Буюқ суртилган ва суртилмаган шиша пластинкаларга ўрнатилган тебратгичнинг сўниши учун кетган вақтлар нисбати буюқ парданинг қаттиқлигини ифодалайди, яъни:

суркалган бӯёқ фланц билан текисланади. Кейин шиша пластинкани 45° қия қилиб, 20°С ҳароратли шкафага қўйилади ва вақт-вақти билан олиб, оғзидан 10 см масофада ушлаб пуфланади. Агар, пластинка юзасидаги бӯёқда юпқа парда ҳосил бўлган бўлса, унинг юзасидаги бӯёқ пардага пуфлаганда кичик тўлқин бўлиб сурилади, бу бӯёқ қуришининг бошланғич босқичини билдиради. Шиша пластинкага бӯёқ суркалгандан кейин унинг юзасида юпқа парда ҳосил бўлгунгача ўтган вақт бӯёқнинг бошланғич қуриш тезлигини билдиради. Бӯёқнинг тўла қуриш тезлигини аниқлаш учун шиша пластинкалар қайтадан қуриштириш 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, бӯёқ, тўла қуриган бўлади. Бӯёқнинг тўла қуриш тезлиги (секундда) деганда, қуриш бошланган вақтдан то юзасига 200 г ли юк остига пахта қўйиб босганда, бӯёққа мутлақо ёпишмайдиган даражагача қуриши учун кетган вақтни тушунмоқ зарур.

121-тажриба иши. Бӯёқ қатламнинг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш

Бӯёқ парданинг эгилишга мустаҳкамлиги, унинг пластиклиги билан асосга ёпишқоқлигини ифодалайди.

Асбоб-ускуналар: «Э_ш» эгилувчанлик шкаласи, қалинлиги 0,2 мм, юзаси 20x100 мм бўлган тунока лист, лупа, уайт-спирит эритмаси, бӯёқ.

Тажриба тартиби. «Э_ш» эгилувчанлик шкаласи (14.5-расм) пўлат листдан иборат бўлиб, унинг юқори қаторига диаметри 20, 15 ва 10 мм ли пўлат таёқчалар пайванд қилинган, қуйи қаторига эса тўртбурчак кесимли таёқча, юқори қисми қиррасиз, яримдоира шаклли пўлат таёқча (кесимининг ўлчами: баландлиги 10 мм, эни 5,3 ва 1 мм дан) лар пайвандланган.

Уайт-спирит эритмаси билан яхшилаб ювиб тозаланган қуруқ тунока листга нормал қуюқликдаги тайёр бӯёқ суртилади.

Тунока юзасидаги бӯёқ парда тўла қуригандан кейин уни аввал 20 мм, сўнг 15 мм ли пўлат таёқчага ўралади. Агар бӯёқ пардада дарз пайдо бўлмаса, 10 мм ли юмалоқ пўлат таёқчаларга ўралади.

Тажриба тартиби. Шиша пластинканинг бир томонига синаладиган лок ёки бўёқ суркалади ва ЎЗРСТ шартларига кўра уни қури-тиб, синашга тайёрланади. Бўёғи қуриган шиша пластинка асбобни юқори плитаси устига (бўялган томонини юқорига қилиб), таянч пўлат шарча остига қўйилади; бўёқ парда устидаги иккита шарча шундай ўрнатилиши керакки, унга қўйиладиган тебрангич кўрсаткичи «0» да турсин. Кейин тебрангич рама 7 ёрдамида кўтарилади ва шарчали таянчга қўйилган пўлат листга уланиб, тебрангич кўрсаткичи «0» га келтирилади. Асбобни ишга туширадиган қисми 5 билан рама 7 ни ушлаб тебрангич кўрсаткичи чапга, градусларга бўлинган шкаладаги 5 белгисига бурилади. Бунда таянч шарчалари ўз ўрнидан қўзғалмаслиги керак. Шундан кейин секингина рама 7 қўйиб юборилади, секундомер юргизилади, тебрангич эса эркин ҳолатда тебранади.

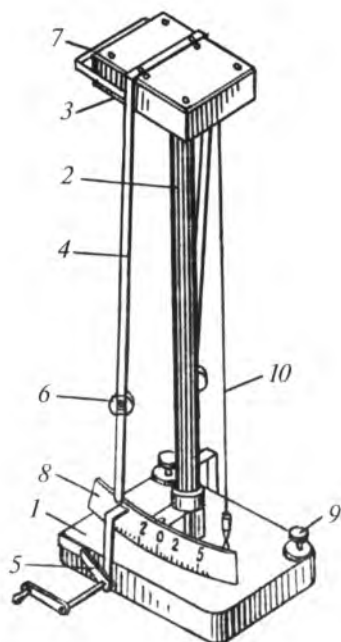
Тебрангич амплитудаси 2 га келиб секинлашганда секундомерни тўхтатиб, ўтган вақт белгиланади. Худди шу тажриба бўёқ суртилмаган тоза шиша пластинкада қайтарилади ва тебраниш вақти аниқланади. Олинган қийматларни юқоридаги формулага қўйиб, бўёқ парданинг қаттиқлиги ҳисобланади. Синаш ишлари икки марта (таянч шарчаларини бошқа нуқтага қўйган ҳолда) бажарилади ва олинган натижаларнинг ўртача арифметик қиймати топилади.

123-тажриба иши. Бўёқ парданинг зарбга мустаҳкамлигини аниқлаш

Оғирлиги 1 кг бўлган юк маълум баландликдан бўёқ пардага тушганда, унинг бузилиши парданинг зарбга мустаҳкамлигини ифодалайди. Бўёқ, лок ёки олифни юзага суртилганда ҳосил бўладиган парданинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 14.7-расмда кўрсатилган У-1 асбоби ёрдамида топилади.

Бу асбоб таглик (станина) 1 ва унга маҳкам ўрнатилган сандон 2, юк 5 учига жойлашган пўлат шарча 3, юкни бошқариб турувчи най 4 ҳамда юкни эркин ҳолатда туширадиган қисмлардан ташкил топган.

Юкни эркин туширишда асбобнинг стопори 6, фиксатори 7, стопорнинг икки винти 8, кнопка 9 ва юкнинг тушиш баландлигини кўрсатадиган стрелка 10 лардан фойдаланилади. Юкни бошқариб турувчи найнинг ташқи томонига 1 см оралиқда «0» дан 50 см гача бўлинмали шкала ёпиштирилган, найнинг ичида эса оғирлиги 1 кг ли эркин ҳолатда қўзғалувчи юк 5 жойланган. Бу юкни «0» дан



14.6-расм.
М-3 тебрангич.

$$\Pi_k = t / t_1,$$

бу ерда: Π_k – буюқ парданинг қаттиқлиги; t – синалаётган буюқ парда устига ўрнатилган тебрангичнинг 5- бўлинмадан 2-бўлинмагача сўниши учун кетган вақт, сек; t_1 – тоза шиша пластинкага ўрнатилган тебрангичнинг 5-бўлинмасидан 2-бўлинмасигача сўниши учун кетган вақт, сек.

Тебрангични кунда бир марта тоза шиша устига ўрнатиб, унинг 5-бўлинмадан 2-бўлинмагача сўниши учун кетган вақт текширилиб турилади. Бунда «тоза шиша қиймати» 440 ± 6 сек га тенг бўлиши керак. Агар, кўрсатилган вақтдан кўп ёки кам тебранса, тебрангичга ўрнатилган юк b ни суриб, тебраниш вақти нормага келтирилади. Синашни бошлашдан олдин тебрангичнинг юқори қисмидаги плитага ўрнатилган таянч шарчалар эфир ёки бензин билан намланган пахта билан, кейин қуруқ тоза дока билан артилади.

Асбоб-ускуналар: М-3 типдаги тебрангич, ўлчами 90x120 мм ли шиша пластинкалар, мўйқалам, буюқ, эфир ёки бензин, секундомер.

тушадиган чуқурча устига қўйилади. Кейин юк маълум баландликка кўтарилади ва кнопокани босиб, уни эркин ҳолатда туширилади, натижада юк шарга урилади ва ўз навбатида сандон устида тунуканинг бўялган юзасига зарб билан куч тушади. Бўёқ юзасидаги ўзгаришлар (дарз, кўчиш ёки эзилиш) лупа билан текширилади.

Юқоридаги нуқсон бўёқ пардада пайдо бўлмаган тақдирда тунука лист қайтадан шарча тагига қўйилади ва юкнинг тушиш баландлиги оширилади. Бу сафар бўёқ парда юзасининг бошқа жойига зарб тушириш керак. Юкнинг тушиш баландлиги бўёқ парда бузилгунча 2–10 см га ошириб борилади. Агар 50 см баландликдан тушган юк ҳам пардани бузмаса, синаш тўхтатилади ва унинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 50 кг деб ҳисобланади.

40 см баландликдан тушган юк зарбасида бўёқ парда бузилса, унинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги 38 кг (юк 38 см баландликдан тушганда, унинг бузилмаганлигини билдиради) деб ҳисобланади ва ҳ.к. Синаш ишлари, одатда, хона ҳароратида, яъни 20 ± 2 °С да ва 70 % дан кам бўлган намликда ўтказилади.

МИСОЛЛАР

1-мисол. Титан белиласи билан табиий олифдан бўёқ тайёрлаганда, унга 45 % олиф сарфланади. Икки хил рангли, юзаси 200 см² 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:

$$B = (10000 \cdot m) / F, \text{ г/см}^2 \quad B = (10000 \cdot 4) / 200 = 200 \text{ г/см}^2.$$

Агар титан белиласининг беркитувчанлиги қуруқ пигмент ҳисобида аниқланса:

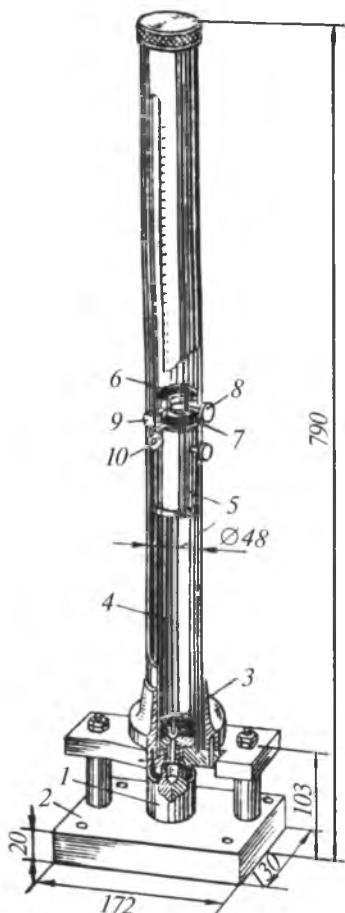
$$B = (m \cdot (100 - m) / F) - 100, \text{ г/м}^2 \quad B = (4 \cdot (100 - 45) / 200) \cdot 100 = 110 \text{ г/м}^2.$$

Демак, 1 м² юзани титан белиласидан тайёрланган бўёқ билан тўла беркитиш учун 110 г бўёқ кетар экан.

2-мисол. Охра бўтқасидан нормал қуюқликдаги бўёқ тайёрлаш учун 40 % олиф сарфланади. Унинг тўла беркитувчанлиги 180 г/м². Сувалган деворни бўяш учун 1 кг охра бўтқасидан қанча нормал қуюқликдаги бўёқ тайёрлаш мумкин?

Ечиш. 1 кг охра бўтқасидан ишлатиш учун нормал қуюқликдаги бўёқдан 1,4 кг тайёрлаш мумкин.

50 см гача бўлган ораликда тўхтатиб, кнопка 9 ни босиш билан яна тушириш мумкин. Асбобнинг учига жойланган пўлат шарча диаметри 8 мм ва уни эркин ҳолатда туширганда унинг шарчали учи 2 мм чуқурчага тушиши керак. Синаш вақтида сандон ниҳоятда текис туриши лозим. Ундаги чуқурчанинг диаметри $15+0,3$ мм.



14.7-расм. Қурилиш ашёлари юзасига суртилган бўёқ, лок ёки олифларни зарбга мустаҳкамлигини аниқлашда ишлатиладиган У-1 типдаги асбоб.

Синаладиган бўёқ ишлатиш учун яроқли ҳолга келтирилгандан кейин, қалинлиги 0,5 мм, томонлари 100x100 мм ли пўлат тулука листга мўйқалам билан суртилади. Листдаги бўёқ тўла қуригандан сўнг, унинг бўялган томонини юқорига қилиб сандондаги шарча

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, с	Мустақкамлик	R, МПа
Қовунқоқлик	,	Иш	A
Босим	P, атм	Куч	P, кг
Узунлик	L, м	Товуш ўтказувчанлик	K _T
Музлашга чидамлилик	Муз, цикл	Мўртлик	R _M , МПа
Оловга чидамлилик	K _{ол}	Қаттиклик	MOOC
Концентрация	n	Бурчак тезлиги	
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	,Вт/м ^{°С}	Ишқаланиш	R _{иш} , г/см ²
Оғирлик	m	Газ ўтказувчанлик коэффициенти	K _{газ}
Сув ўтказувчанлик	C, %	Ҳарорат	°С
Сувга чидамлилик коэффициенти	K	Абсолют ҳарорат	T
Эластиклик модули (Юнг модули)	E	Иссиқлик сигими	C
Қувват	P, N	Сув шимувчанлик	W, %
Ҳажм	V, м ³ , см ³	Кислотага чидамлилик	R _{чид} , %
Зичлик	, кг/м ³	Энергия	E
Фоваклик	F, %		



14.8-расм. Дубайдаги Ал-Араб меҳмонхонаси.

Баландлиги 321 метр. 2006 йилда 7 юлдузли меҳмонхоналар ичида энг яхшиси деб тан олинган. Иншоотни Англиянинг «Atkins» компанияси архитектору Рай Том лойиҳа қилган. Иншоотнинг пойдевори денгиз тубидан 40 м чуқурликдан қурилган. Қурилиш ашёларидан, асосан, пулат конструкциялар, темир-бетон, махсус зарarli муҳитга чидамли бетон, шиша ва ҳ.к.лар ишлатилган.

Иссиқлик сизими	Жоул градусда	Ж/град	$1 \text{ Ж/град} = 0,000238 \text{ ккал/град};$ $1 \text{ ккал/град} = 4187 \text{ Ж/град}$
Солиштирма иссиқлик	Жоул кг градусда	Ж/кг·град	$1 \text{ Ж/кг·град} = 0,000238 \text{ ккал/кг·град}$ $1 \text{ ккал/кг·град} = 4187 \text{ Ж/град}$
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Ватт метр градусда	Вт/м град	$1 \text{ ккал/м соат град} = 1,163 \text{ Вт/м град}$
Товуш интенсивлиги	Ватт метр квадратга	Вт/м ²	$1 \text{ Вт/м}^2 = 103 \text{ берг/см}^2 \text{ сек};$ $1 \text{ берг/см}^2 \text{ сек} = 10^{-3} \text{ Вт/м}^2$
Иссиқлик ўтказувчанлик, қай-тариш, алмашиш коэффициенти	Ватт квадрат метр градусга	Вт/м ² ·град	$1 \text{ ккал/м}^2 \text{ соат град} = 1,163 \text{ Вт/м}^2 \text{ град}$
Ҳарорат ўтказиш коэффициенти	Квадрат метр сонияда	м ² /с	$1 \text{ м}^2/\text{с} = 104 \text{ см}^2/\text{с}$
Нур тарқатиш коэффициенти	Ватт кв.метр градус Келвин 4-даражада	Вт/м ² ·(град) ⁴	

Катталик	Ўлчов бирлиги	Белги	СИ тизими ва бошқа тизимлар бирликларига ўртасидаги нисбат
Узувлик	Метр	м	$1 \text{ м} = 10^2 \text{ см} = 10^3 \text{ мм}$
Оғирлик	Килограмм	кг	$1 \text{ кг} = 10^3 \text{ г} = 0,10^2 \text{ т.с.м}$
Вақт	Секунд	сек	$1 \text{ сек} = 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ соат} = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ мин}$
Электр токи кучи	Ампер	А	
Нур кучи	Свеча	Св	
Термодинамик ҳарорат	Келвин градуסי	$^{\circ}\text{К}$	$1^{\circ}\text{К} = 1^{\circ}\text{C} + 273,15$
Майдон (юзга)	Квадрат метр	м^2	$1 \text{ м}^2 = 104 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ га}$
Ҳажм	Куб метр	м^3	$1 \text{ м}^3 = (10^3 / 1,000028) \text{ л}$
Зичлик	Килограмм куб метрга	$\text{кг}/\text{м}^3$	$1 \text{ кг}/\text{м}^3 = 10^{-3} \text{ т}/\text{см}^3 = 10^{-3} \text{ т}/\text{м}^3$
Тезлик	Метр секундда	м/с	$1 \text{ м}/\text{с} = 3,6 \text{ км}/\text{с}$
Куч (оғирлик)	Нютон	Н	$1 \text{ Н} = 105 \text{ дина} = 0,102 \text{ кг};$
Босим	Мегапаскаль	МПа	$1 \text{ МПа} = 9,81 \text{ кг}/\text{см}^2$
Динамик қовушқоқлик	Нютон-секунд квадрат метрга	$\text{Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2 = \text{кг}/\text{м} \cdot \text{с}$	$1 \text{ кг}/\text{м} \cdot \text{с} = 10 \text{ пуаз}$
Кинематик қовушқоқлик	Квадрат метр секундда	$\text{м}^2/\text{с}$	$1 \text{ м}^2/\text{с} = 104 \text{ стокс}$
Иш, энергия, иссиқлик миқдори	Жоул	Ж	$1 \text{ Ж} = 107 \text{ ерг} = 0,102 \text{ кж}; 1 \text{ Ж} = 0,239 \text{ ккал} = 4,19 \cdot 10^3 \text{ Ж}$
Кувват	Ватт	Вт	$1 \text{ Вт} = 0,102 \text{ кж} \cdot \text{м}/\text{с}$

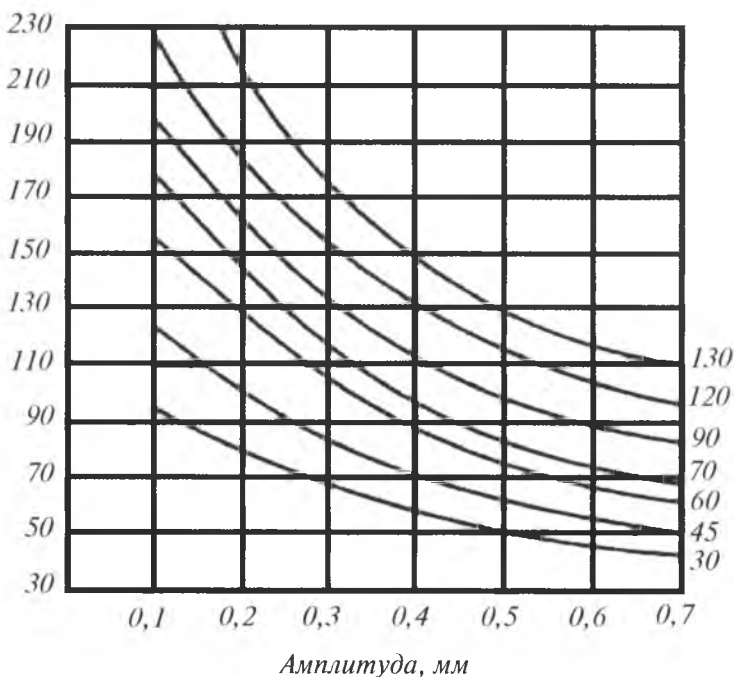
Бетон қоршмаси	Конус чўкиши, см	Бикрлик, с
Ўта бикр	—	300 ва юқори
Юқори бикр	—	150–200
Бикр	—	60–100
Кам бикр	—	30–45
Кам ёйилувчан	1–4	20–15
Ёйилувчан	5–8	10–0
Ўта ёйилувчан	10–12	—
Қуйма (оқувчан)	15–18	—

**Турли конструкциялар учун бетон қоршмасининг
тавсия этилган ёйилувчанлиги**

Конструкция, буюм тури ва уларни тайёрлаш услуби	Конус-нинг чўкиши, см;	Бикрлик кўрсаткичи, с
Яхлит қуйма конструкциялар		
Йуллар замини ва бинолар пойдеворлари тайёргарлик қатлами	0	50–60
Поллар, йўл ва аэродром қопламалари, арматураланмаган йирик конструкциялар (тирkach 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
Плиталар, тўсинлар, жойида қўйиладиган йирик ва ўртача темир-бетон устунлар	2–4	15–25
Кўп арматураланган юққа деворли конструкциялар	4–6	10–15
Бетон ва темир-бетон буюмлар		
Тез қолипдан ечиладиган буюмлар (қисман ёки тўла)	0	80–100
Юкли титраткич билан горизонтал ҳолатда қолипладиган деворбоп панеллар	0	60–80
Юкли титраткич билан станларда қолипладиган темир-бетон элементлар	0	50–60

**Курилиш ашёлари таркибига кирувчи кимёвий
элементларнинг атом оғирлиги**

Алюминий	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	Jn	65,38
Кислород	O	16,00	Олтин-гургурт	S	32,02			



**Титратиш муддати ва 2800 марта/мин частотада тебраниш
амплитудаси ўртасидаги боғланиш.**

Кулай керамзит-бетон қоришмаси учун сув миқдори, л/м³

Конус чўқиши, см	Бикр - лик, с	Керамзит-бетон					
		Кварц қумида			Керамзит қумида		
		Керамзит шағали тўкма 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 керамзит-бетон учун цемент сарфи

Йирик тўлдиригич	Тўлдиригич йирик- лиги	Цемент сарфи кг/м ³ , керамзит-бетон 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 чақиқтоши	10	—	—	220-250	270-300	320-350	360-400
		—	—	230-280	290-330	340-410	—
Керамзит чақиқтоши	20	180-200	210-230	240-285	295-340	350-400	410-430
		190-210	220-240	260-290	320-350	370-430	—
Керамзит чақиқтоши	40	200-220	230-260	270-310	330-360	380-410	ч
		210-240	250-280	300-340	370-410	—	ч

Изоҳ. Суратда бикр бетонлар (60-80 с) учун, махражида ёйилувчан бетонлар (КЧ 3-5 см) учун цемент сарфи.

Бетоннинг бир жинслилик коэффициентлари

Кучланиш ҳолатининг кўринишлари	Бетон маркалари			
	35–200		300–600	
	А	В	А	В
Ўқи буйлаб ва эгилишдаги сиқилиш	0,60	0,55	0,65	0,60
Ўқи буйлаб ва эгилишдаги чўзилиш	0,45	0,40	0,50	0,45

8-илова

Керамзит-бетон

Турли хилдаги конструкциялар учун керамзит-бетоннинг ёйилувчанлиги ёки бикрлиги

Конструкциялар	Титраткич воситалари	Конус чуқуши, см	Бикрлик, с
Вертикал ҳолатда кассет қолипларда қуйиладиган юпқа деворли темир-бетон буюмлар (силлиқ ва кўп қобирғали панеллар, тўсиқ панеллари)	Ташқи остма титраткичлар. Чуқурликка ботириладиган титраткичлар	10–12 6–8	—
Стендларда вертикал ёки горизонтал ҳолда қуйиладиган йирик блоklar (деворбоп, фундамент ва ш.к.) ҳамда йирик буюмлар (тўсинлар, зинапоялар ва ш.к.)	Юза, чуқурликка ботириладиган ёки ташқи титраткичлар ҳамда пневмомозичлаштириш	3–5	—
Ясси ҳолатда қуйиладиган йирик блоklar ҳамда кетмакет технологияси асосида тайёрланадиган темир-бетон йирик буюмлар	Титраткич майдончалар. Юкли ва титраткич вкладишли титраткич майдончалар	—	15–25 30–50
Ясси ҳолатда қуйиладиган юпқа деворли темир-бетон буюмлар	Титраткич майдончалар. Юкли ва титраткич вкладишли титраткич майдончалар, Титраткич штамплар	—	60–80 80–100

Енгил тўлдиригичнинг зичлигига боғлиқ бўлган цемент сарфи учун тузатиш коэффициентлари

Тўлдиригичнинг тўкма зичлиги, кг/м ³	Тузатиш коэффициенти	1м ³ бетонга 0,8м ³ тўлдиригич сарф бўлгандаги бетоннинг энг юқори маркази	Тўлдиригичнинг тўкма зичлиги, кг/м ³	Тузатиш коэффициенти	1м ³ бетонга 0,8м ³ тўлдиригич 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

Қурилиш ашёларини ташиш жараёнида йўқотиш меъёрлари

Ашё номи	Ташиш воситаси	Ташиш шaroитлари	Йўқотиладиган оғирлик, %
Цемент	Темир йўл транспорти	Қопда, вагон ва цистернада	0,40
	Сув транспорти	Қопда	0,25—0,30
	Автотранспорт	Қопда	0,25
Чақиқтош	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
Оҳак, 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

Керамзит-бетон учун тўлдиригичлар танлаш бўйича тавсиялар

Керамзит-бетон ва унинг маркази	Қуруқ ҳолдаги керамзит-бетоннинг максимал ўртача зичлиги, кг/м ³	Ўртача цемент сарфи, кг/м ³	Тавсия этилган тўкма зичлик, кг/м ³		Навланган тўлдиригичларнинг умумий максимал сарфи, м ³ /м ³ бетонга		Керамзит шағали ёки чақиқошнинг йириклиги, мм	Тўлдиригичларнинг умумий ҳажмидаги қумнинг қисми	
			Керамзит шағали ёки чақиқош	Керамзит қуми (шағали ёки чақиқош асосида)	Алоҳида майда ва йирик тўлдиригичлар	Алоҳида майда тўлдиригичнинг 2 фракцияси ва йирик тўлдиригичнинг 2 фракцияси		Шағал ишлатилса	Чақиқош ишлатилса
Конструктив иссиқлик изоляция ловчи, 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	–	–	–

12-илова

Цементнинг марказига боғлиқ бўлган цемент сарфи учун тузатиш коэффициенти

Цемент маркази	Тузатиш коэффициенти	Цемент маркази	Тузатиш коэффициенти
250	1,3	500	0,9
300	1,2	600	0,8
400	1,0		

1	2	3	4	5
фовакли	2,7	700-1400	0,16-0,37	—
Силикат ғишти	2,6	1800-2000	0,64-0,93	0,015
Қамиш плитаси	—	200-250	0,07-0,09	0,06
Ксилолит	2,4	1000-1800	0,23-0,69	0,017-0,012
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 тўшак	2,8	100-200	0,046-0,06	0,009
Мипора	—	15-20	0,035-0,04	0,075
Кўпик-гипс, газ-гипс	2,7	500	0,13	0,05
Кўпик-бетон, газ-бетон	2,8	400-1000	0,12-0,36	0,03-0,015
Кўпик-пласт	1,4	70-190	0,48-0,52	—
Кўпик-шиша	2,6	300-500	0,10-0,14	0,003
Кўпчилган 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

Курилиш 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
Асфальт-бетон	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 толали плита	1,5	500–1000	0,1–0,23	0,035
Темир-бетон: оғир	—	2200–2500	1,1–1,62	0,004
енгил	—	1200–1800	0,46–0,81	0,013
Оҳактошлар	2,6	1600–2100	0,51–1,0	0,010
Чиғаноқли оҳактошлар	2,7	1100–1600	0,29–0,6	0,005
Ғовакли сопол тошлар	2,7	1250–1400	0,37–0,42	—
Сопол ғишт: оддий	2,7	1600–1900	0,42–0,67	0,014
ковакли	2,7	1300–1450	0,4–0,44	—

Композит тузилишли курилиш ашёлари

Асоси	Тўлдирувчи	Қурилиш ашёси
Сопол ашёлари		
Куйдирилган тупроқ	Кум, шамот	Сопол буюмлар: фишт, блок, плитка
Шиша ва минерал эритмалар асосидаги ашёлар		
Шиша (шишасимон фаза)	Кристаллар, ҳаво, бўёқлар	Минерал эритмали ашёлар: ойна тахтаси, шиша пакет, шиша блок
	Кристалли моддалар	Ситалл, тошқолли ситалл
	Темир сеткалар	Арматураланган ойналар
	Полимер парда	Триплекс (кўп қатламли ойналар)
	Газ-ҳаволи аралашмалар	Фовакли шишалар
Полимер (шимдириш учун)	Минерал эритмалар асосидаги тола, ҳаво	Иссиқликни изоляцияловчи ашёлар: минерал пахта, плита
Ёғоч асосидаги ашёлар		
Полимер боғловчилар	Шпон	Фанер, елимланган ёғоч конструкциялар
	Қиринди	Ёғоч қириндиди плиталар
	Тола	Ёғоч толали плиталар
Битум ва қатрон боғловчилари асосидаги ашёлар		
Битум	Кум, чақиқтош, минерал кукун	Асфальт-бетон
Битум-полимер боғловчилар	Картон, фольга, шиша тола, полимер тола	Рубероид, фольга-рубероид, шиша-рубероид

1	2	3	4	5
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
Шиша пахта	2,7	100–200	0,04–0,046	0,065
Туфлар	2,8	800–1400	0,21–0,35	0,013
Фанер	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

Табийй тош ашёларининг асосий хоссалари

Тоғ жинслари	Ранги	Таркибидаги минераллар ва тузилиши	Зичлиги, кг/м ³	Мустаҳкамлик чегараси, МПа
Гранит	Кулранг, ҳаворанг, бинафша, тўқ қизил	Кварц, дала шпати, слюда кристалли	2500–2900	100–300
Диорит	Кўкимтир, тўқ кўк	Дала шпати, роговая обманка, озгина кварц кристалли	2800–3000	150–280
Сиенит	Кулрангдан қизил ранггача	Дала шпати, роговая обманка, озгина кварц кристалли	2700–2900	100–250
Лабрадорит	Қорамтир, тўқ кўк, ялтироқ донали қора	Дала шпати, авгит, оливин, Лабрадор кристалли	2600–2900	100–250
Базальт	Қора, ним қора	Дала шпати, авгит, ёпиқ кристалли	2900–3300	150–400
Оҳактош	Кулранг, сариқ	Зич ва аморфли кальцит, ёпиқ кристалли	1800–2600	15–100
Кум тош	Оқдан қорагача	Кварц, лойли кварц, оҳак, кальцит, кремнезём ва ҳ.к.	2300–2600	30–300
Мармар	Оқ, бинафша, қизил	Кальцит, доломит, донадор кристалли	2600–2800	60–300

Полимер ашёлар		
Полимер боғловчилар	Шиша тола	Шиша пластик
	Майин майдаланган кукун, тола, пигмент. Асос – иссиқликдан ёки сувдан изоляцияловчи	Линолеум, қопловчи ва пардозбоп ашёлар
Бўёқ ва лок ашёлари		
Боғловчи модца (парда ҳосил қилувчи) минерал ёки органик	Турли табиатдаги майин майдаланган кукунлар, пигмент	Бўёқ ва локлар

**Куйдирилмаган ишқорли цементларнинг
хоссалари**

Цемент номи	Майдаланган компонент (хом ашёлар)	Мустаҳкамлик, МПа
Тоза ишқорли цементлар		
Геоцементлар	Ишқорли ашёлардаги алюмин бирикмалари ($R_2OAl_2O_3$)	20–40
	Ишқорли ашёлардаги силикат бирикмалари ($R_2O \cdot mSiO_2 \cdot nH_2O$). Метакоалин $Al_2O_3 \cdot O \cdot SiO_2$	10–80
	Тошқол, вулқон шишаси, перлит, липарит, дала шпати	15–80
Аралаштирилган ишқорли цементлар		
Тошқол-ишқорли	Металлургия ва пўлатни эритиш, сунъий шиша	30–120
Кул-ишқорли	Кул ва тошқол, уларнинг аралашмаси, сунъий шиша, табиий туф	15–100
Ишқорли портландцемент ва тошқолли портландцемент	Портландцемент ва унинг турлари	30–120
Ишқор-алюмосиликатли	CA, CA_2, C_7A_{12}	30–100

**Пардозбop табиий тош ашёларининг
чидамлилиқ даври**

Тоғ жинслари	Чидам- лилиқ даражаси	Мустақ- камлиги, МПа	Бузилиш- нинг бошлани- ши, йил	Ҳаволи бузилиш, йил	Буткул бузилиш, йил
Гранит, габбро, диобаз ва бошқа магматик жинслар	Жуда ҳам чидамли	60–400	650	1500 дан кўп	—
Оқ мрамр, зич оҳактош ва доломитлар	Чидам- лилиги ўртача	15–200	75–150	200–400	1200
Рангли мармарлар, ғовак оҳактошлар, гипс ва ҳ.к.	Чидам- лилиги паст	5–100	20–75	30–200	100–600

Иссиқлик сизими	Жоуль градусга	ж/град	$1 \text{ ж/град} = 0,000238 \text{ ккал/град}$ $1 \text{ ккал/град} = 4187 \text{ ж/град}$
Солиштирма иссиқлик сизими	Жоуль кг градусга	ж/кг град	$1 \text{ ж/кг.град} = 0,000238 \text{ ккал/кг град}$; $1 \text{ ккал/кг град} = 4187 \text{ ж/град}$
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Ватт метр градусга	вт/м град	$1 \text{ ккал/м соат град} = 1,163 \text{ вт/м град}$
Товуш интенсивлиги	Ватт метр квадратга	вт/м ²	$1 \text{ вт/м}^2 = 10^3 \text{ эрг/см}^2 \text{сек}$; $1 \text{ эрг/см}^2 \text{сек} = 10^{-3} \text{ вт/м}^2$
Иссиқлик қайтариш, алмашиш коэффициенти	Ватт кв метр градусга	вт/м ² град	$1 \text{ ккал/м}^2 \text{соат град} = 1,163 \text{ вт/м}^2 \text{град}$
Ҳарорат ўтказиш коэффициенти	Кв.метр секундда	м ² /сек	$1 \text{ м}^2/\text{сек} = 104 \text{ см}^2/\text{сек}$
Нур таратиш (тарқатиш) коэффициенти	Ватт кв метр Келвин 4-даражада	вт/м ² К ⁴	

ХАЛҚАРО БИРЛИКЛАР ТИЗИМИ (СИ – СИСТЕМАСИ)

Катталик	Ўлчов бирлиги	Белги	СИ тизими ва бошқа тизимлар бирликлари ўртасидаги нисбат
Узунлик	Метр	М	$1\text{м}=10^2\text{см}=10^3\text{мм}$
Оғирлик	Килограмм	кг	$1\text{кг}=10^3\text{г}=0,102\text{ т.е.м}$
Вакт	Секунд	сек	$1\text{сек}=2,78\cdot 10^{-4}\text{соат} =$ $=1,67\cdot 10^{-2}\text{мин}$
Электр токи кучи	Ампер	а	
Нур кучи	Свеча	Св.	
Термодина- мик ҳарорат	Кельвин	К	$1\text{К}=1\text{ }^\circ\text{C}+273,15$
Келтирилган birlikлар			
Майдон (юза)	Кв.метр	м^2	$1\text{м}^2=10^4\text{ см}^2=10^{-4}\text{ га}$
Ҳажм	Куб метр	м^3	$1\text{ м}^3=10^3/1.000028\text{ л}$
Зичлик	Килограмм куб метрга	$\text{Кг}/\text{м}^3$	$1\text{ кг}/\text{м}^3=10^{-3}\text{г}/\text{см}^3=10^{-3}\text{ т}/\text{м}^3$
Тезлик	Метр секундда	$\text{м}/\text{сек}$	
Куч (масса)	Ньютон	Н	$1\text{н}=10^3\text{дин}=0,102\text{кг}$
Босим (механик зўриқиш)	Ньютон метр кв.	$\text{н}/\text{м}^2$	$1\text{н}/\text{м}^2=0,102\text{ кг}/\text{м}^2=$ $=1,02\cdot 10^{-5}\text{ат}$
Динамик қовушқоқлик	Ньютон сек кв.метрга	$\text{н}\cdot\text{сек}/\text{м}^2$	$1\text{ кг}/\text{м}\cdot\text{сек}=10\text{пуаз}$
Кинематик қовушқоқлик	кв.метр секундга	$\text{м}/\text{сек}$	$1\text{м}^2/\text{сек}=10^4\text{стокс}$
Иш, энергия	Жоуль	ж	$1\text{ж}=10^7\text{эрг}=0,102\text{кгм}$
Қувват	Ватт	вт	$1\text{вт}=0,102\text{кгм}/\text{сек}$ $1\text{ л.с} =736\text{вт}$

II. ДЕВОРБОП АШЁЛАР. СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 4.210-79	СПКП. Курилиш. Пардозбоп сопол ашёлари. Кўрсаткичлар 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 бетонли тошлар. Техник шартлар Камни бетонные стеновые. Технические условия
ГОСТ 7025-91	Сопол ва силикатли ғишт ва тошлар Сув шимувчанлиги, зичлигини аниқлаш ва музлашга чидамлилигини 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. Сикилиш ва эгилишда мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш усуллари. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
ГОСТ 21520-89	Серғовак бетондан тайёрланган деворбоп майда блоklar. Техник шартлар. Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия.
ГОСТ 24332-88	Силикат ғишт ва тошлар. Сиқилишга мустаҳкамликни тез аниқловчи ультратовушли усул. Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.

ГОСТЛАР ГОСТЫ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ СТАНДАРТИ ВА ТЕХНИК ШАРТЛАРИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН) СТАНДАРТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

I. ТАБИЙ 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	Ангрен конининг бирламчи бойитилган каолини Каолин первичный обогащенный Ангренского месторождения
-------------------	--

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 21-06:2004	Кархатай конининг майдаланган оҳақтоши. Известняк дробленный Кархатайского месторождения.
TSh 64-19200109-01:2004	Парчаланган қурилиш мели Мел молотый строительный

Корхона стандартлари (KSt)) • Производственные стандарты

KSt 21-3737:2005	Бентонитли гил тупроқ Глина бентонитовая.
KSt 64-00295521-20:2007	Базальтли ўта ингичка толадан тайёрланган холстлар Холсты из базальтового супертонкого волокна
KSt 64-201805761-01:2005	Туйилган техник бўр. Мел технический молотый.

ГОСТ 3476-74	Цемент ишлаб чиқарилиши учун домна ва электротермофосфор доналаштирилган тошқоллар. Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов.
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 кум. Техник шартлар. Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия
ГОСТ 9179-77	Қурилиш оҳаги. 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 кенгаювчан цемент. Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся.
ГОСТ 22266-94	Сульфатга чидамли цементлар. Техник шартлар. Цементы сульфатостойкие. Технические условия
ГОСТ 22688-77	Оҳак ва оҳакли 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 қоричмалари учун цементлар. Техник шартлар. Цемент для строительных растворов. Технические условия.
ГОСТ 25818-91	Бетонлар учун иссиқлик электростанцияларининг кул-кукуллари. Техник шартлар. Золо-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия
ГОСТ 26798.1-96	Тампонажли цементлар. Синаш усуллари. Цементы тампонажные. Методы испытания.
ГОСТ 26871-86	Гипс боғловчи ашёлар. Қабул қилиш қоидалари. Копдаш, 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 708-96	СПКП. Қурилиш. Деворбоп тош ашёлар. Қурсаткичлар номенклатураси. СПКП. Строительство. Материалы стеновые каменные. Номенклатура показателей.
----------------------	---

Техник шартлар (TSh) • Технические условия

TSh 64-17366585-01:2002	Сопол пардозбоп ясси ғишт. Сифатига талаблар. Кирпич керамический лицевой плоский. Требования к качеству.
--------------------------------	--

Корхона стандартлари (KSt) • Производственные стандарты (ПСт)

KSt 21-28:2006	Асбест-цемент ишлаб чиқариш чиқиндиларидан ишлаган 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. Сянаш 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 ҳажм 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 поргладцементлар. Техник шартлар. Портландцементы тампонажные. Технические условия.

ГОСТ 10060.4-95	Бетонлар. Музлашга чидамлилигини тезкор аниқлашнинг тузилиш-механик усули. Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости.
ГОСТ 10180.0-90	Бетонлар. Синов намуналари мустақкамлигини аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
ГОСТ 10181-2000	Бетон қоришмалари. Синаш усуллари. Смеси бетонные. Методы испытаний.
ГОСТ 12730.5-84	Бетонлар. Сув ўтказмаслигини аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.
ГОСТ 12852.6-77	Серговак(ячейкали) бетонлар. Буг ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш усули. Бетоны ячеистый. Метод определения коэффициента паропроницаемости.
ГОСТ 17624-87	Бетонлар. Мустақкамликни аниқлашнинг ультратовушли усули. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
ГОСТ 18105-86	Бетонлар. Мустақкамлигини назорат қилиш қоидалари. 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	Энгил 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 чидамлилигини аниқлашнинг ультратовушли усули. Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости.
ГОСТ 26633-91	Оғир ва майда тўлдирғичли бетонлар. Техник шартлар. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
ГОСТ 27005-86	Энгил ва серговак бетонлар. Зичлигини назорат қилиш қоидалари. Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля плотности.
ГОСТ 27006-86	Бетонлар. Таркибини ҳисоблаш қоидалари. Бетоны. Правила подбора состава.
ГОСТ 27677-88	Қурилишда коррозиядан ҳимоялаш. Бетонлар. Синов ўтказишга умумий талаблар. Защита от коррозии в строительстве. Бетоны. Общие требования к проведению испытаний
ГОСТ 30459-2003	Бетонлар учун қўшилмалар. Самарадорликни 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

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 тўлдирғич қўшилмалар. Добавки для цементов. Активные минеральные добавки и добавки наполнители.
РСТ Уз 913-98	Асбестцемент буюмлар ишлаб чиқариш учун портландцемент. Портландцемент для производства асбестоцементных изделий.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия(TU)

TSh 7-156:2007	Клинкер ишлаб чиқариш учун Ангрэн ГРЭСнинг кул-тошқол чиқиндилари. Отходы золошкальные Ангренской ГРЭС для производства клинкера.
TSh 7.200:2006	Композицион қўшилмали 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.

**V. ҚУРИЛИШ ИШЛАРИ УЧУН ЧАҚИҚТОШ,
ШАҒАЛ ВА ҚҰМ.
ЩЕБЕНЬ, ГРАВИЙ И ПЕСОК
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Халқаро стандартлар • Международные стандарты

ГОСТ 5578-94	Бетон учун домна тошқолидан чақиқтош. Техник шартлар. Щебень из доменного шлака для бетона. Технические условия.
ГОСТ 8267-93	Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан олинган чақиқтош 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 чақиқтош 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	Сунъий серғовак шағал, чақиқтош ва қум. Техник шартлар. Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия.
ГОСТ 9758-86	Қурилиш ишлари учун говак ноорганик тўлдирувчилар. Синаш усуллари. Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний.
ГОСТ 12865-67	Кўпчигилган вермикулит. Техник шартлар. Вермикулит вспученный. Технические условия.
ГОСТ 22856-89	Табиий тошдан олинган пардозбон чақиқтош 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

PCT Уз 667-96	СПКП. Курилиш. Бетонлар. Кўрсаткичлар номенклатураси СПКП. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей
PCT Уз 676-96	Силикатли зич бетон. Техник шартлар. Бетон силикатный плотный. Технические условия.
PCT Уз 680-96	Серфовак 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 мустаҳкамлигини 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	Серфовак бетон. Синаш усулларига умумий талаблар. Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний.
PCT Уз 871-98	Серфовак бетон. Буг ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш усули. Бетон ячеистый. Метод определения коэффициента паропроницаемости
PCT Уз 872-98	Бетонлар. Бузмасдан механик усуллар билан мустаҳкамликни аниқлаш усули. Бетоны. Определения прочности механическими методами неразрушающего контроля.
PCTУз 882-98	Бетонлар. Конструкциялардан олинган намуналар бўйича мустаҳкамликни аниқлаш усуллари. Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций.

Техник шартлар (Tsh) • Технические условия (ТУ)

T Sh 14 5:2005	Бетон ва қорималар учун СА-5 ва СА-5П қўшилмалари. Добавки СА-5 и СА-5П для бетонов и растворов
T Sh 64-16442237-01:2003	Қуруқ аралашма «Grauzit», СНП-1 поллари учун ўз-ўзини текисловчи қуйма асос. Смесь сухая «Grauzit» само выравнивающиеся наливное, основание для полов СНП-1.
TSh 64-19284780-01:2004	Шпаклёвка қилиш учун «SABKOR» қуруқ аралашмалари. Смеси сухие шпатлевочные «SABKOR»
TSh 64-16442237- 02:2005	Шпаклёвка қилиш учун «Grauzit» қуруқ аралашмалари Смеси сухие шпатлевочные «Grauzit»
TSh 64-17244927-02:2000	Шпаклёвка қилиш учун «BOLERO» қуруқ аралашмалари. Смеси сухие шпатлевочные. «BOLERO».

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
I боб. Қурилиш ашёлари ҳақида умумий маълумотлар.....	5
II боб. Қурилиш ашёларининг хоссалари.....	43
III боб. Сопол қурилиш ашёлари.....	78
IV боб. Минерал боғловчи моддалар.....	98
V боб. Бетон ва қурилиш қоришмалари учун тўлдирғичлар.....	137
VI боб. Қурилиш қоришмалари.....	161
VII боб. Бетонлар.....	181
VIII боб. Темир ашёлари.....	208
IX боб. Ёғоч ашёлар.....	223
X боб. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёлар.....	242
XI боб. Нефть битумлари.....	255
XII боб. Асфальт-бетон.....	270
XIII боб. Полимер ашёлар.....	279
XIV боб. Лок-бўёқ ашёлар.....	290
Иловалар.....	307

РСТ Уз 743-96	Иссиқликни кам ўтказадиган қурилиш ашёлари ва буюмлари. Қабул қилиш қоидалари. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Правила приемки.
РСТ Уз 748-96	Товуш ютувчи ва товушни изоляцияловчи ашёлар. Синаш усуллари. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний.

Техник шартлар (TSh) • Технические условия (ТУ)

TSh 64-0808648-01:2003	Асбест-цемент ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида тайёрланган иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар. Изделия теплоизоляционные на основе отходов асбестоцементного производства
-------------------------------	---

**ҚОСИМОВ
ЭРКИН УМАРАЛИ ЎҒЛИ
САМИФОВ
НЕЪМАТЖОН АБДУРАҲИМОВИЧ**

**ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИДАН
ТАЖРИБА ИШЛАРИ**

Муҳаррир Эркин Қосимов

Бадий муҳаррир Яшарбек Раҳимов

Техник муҳаррир Елена Толочко

Кичик муҳаррир Гулбайра Ералиева

Мусаҳҳиҳ Зулфия Гуломова

Компьютерда саҳифаловчи Гулчеҳра Азизова

Лицензия рақами АІ № 163. 09.11.2009. Босишга 2013 йил 8 ноябрда рухсат этилди. Бичими 60×84¹/₁₆. Офсет қоғози. Таумс гарнитураси. Шартли босма табоғи 19,53. Нашр табоғи 19,49. Адади 500 нусха. Шартнома № 68–2013. Буюртма № 252. Баҳоси келишилган нарҳда.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг Чўлпон номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи. 100129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Телефон: (371) 244-10-45. Факс (371) 244-58-55.

«КО‘НИ-NUR» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
100097, Тошкент ш., Бунёдкор шоҳкўчаси, 44.



Қосимов Эркин Умарали ўғли.

Ўзбекистон Республикаси фан арбоби, Москвадаги Халқаро инженерлар Академиясининг мухбир аъзоси, техника фанлари доктори, профессор, Қозоғистон Республикаси “Архитектура ва қурилиш” Академияси ва Қирғизистон Республикаси Қурилиш, транспорт ва архитектура Давлат университети фахрий профессори.

Муаллиф бутун иш фаолияти давомида курувчи 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 (ТАҚИ) лавозимларида иш юритиб келган. Шунингдек, унинг 535 дан зиёд илмий, услубий ва оммабоп ишлари, шу жумладан 33 та рисола, дарслик ва ўқув қўлланмалари нашр этилиб, унинг илмий раҳбарлигида 2 та техника фанлари доктори, 31 та фан номзодлари диссертация ёқлади.

“Самарали ва узоққа чидамли қурилиш ашёларини яратиш, уларни ишлаб чиқаришда саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қўллаш” йўналиши бўйича илмий тадқиқотлар олиб борган.



Самиғов Нейматжон Абдурахимович.

Профессор, техника фанлари доктори.

“Минерал ва полимер боғловчилар асосида композицион қурилиш материалларини яратиш ва тадқиқ этиш” йўналиши бўйича илмий тадқиқотлар олиб борган. Муаллифнинг 400 дан зиёд илмий ишлари, шу жумладан, 5 та дарслик, 5 та монография ва 12 та ўқув қўлланмалари нашр этилган. Унинг раҳбарлигида 15 та фан номзоди, 1 та фан доктори химоя қилган. Н. Самиғов иш фаолиятини ТошПИда аспирантликдан бошлаган, 1975 йил номзодлик диссертациясини химоя қилгандан кейин ассистент ва доцент лавозимларида ҳамда 1990 йил докторлик диссертациясини химоя қилиб, 1993 йили профессор ва

проректор лавозимларида ишлаган. 1992 йилдан то ҳозирги давргача “Қурилиш материаллари ва кимё” кафедраси мудири лавозимида фаолият кўрсатиб келмоқда.



**Cho'ipon nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyi**

ISBN 978-9943-05-612-1



9 789943 056121