

**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲӘМ
ОРТА АРНАЎЛЫ БИЛИМЛЕНДИРИЎ
МИНИСТРЛИГИ**

**БЕРДАҚ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҚАЛПАҚ
МӘМЛЕКЕТЛИК УНИВЕРСИТЕТИ**

ТЕХНИКА ФАКУЛЬТЕТИ

**Имаратлар хәм сооружениелер қурылысы
кафедрасы**

АРХИТЕКТУРАЛЫҚ МАТЕРИАЛТАНЫЎ

ПӘНИНЕН ЛЕКЦИЯ ТЕКСТЛЕРИ

Дүзиўши:

Қ.Дәўлетов– ҚМУ, «Имаратлар хәм сооружениелер қурылысы» кафедрасы
доценти

Аннотация

Бул лекция текстлеринде имаратлар хәм сооружениелер қурылысында хәм ремонтында ислетилетуғын материалларға тийисли норматив хўжетлер хәм оның қурылыстағы хәм архитектурадағы әхмийети, қурылыс материалларының дүзилиси хәм қәсийетлери, органикалық байланыстырыўшы затлар, пардозбап пластмасса қурылыс материаллары ҳаққында толық мағлыўматлар берилген.

Лекция текстлери 5340200 "Имаратлар хәм сооружениелер қурылысы", 5340300 "Қала қурылысы хәм хожалығы", 5340400 "Инженерлик коммуникациялары қурылысы хәм монтажи", сондай-ақ 5340100 "Архитектура" бакалавр тәлим бағдары бойынша тәлим алып атырған талабалар ушын арналған.

Аннотация

Ушбу маруза матнлари бино ва иншоотлари қурилишида ва таъмирлашда ишлатиладиган ашәларига доир меёрий хужжатлар ва унинг қурилиш ва архитектурадаги аҳамияти, қурилиш ашәларининг тузилиши ва хоссалари, органик боғловчи моддалар, пардозбоп пластмасса қурилиш ашәлари тўғрисида таҳлилий маълумотлар берилган.

Мазкур матнлер 5340200 "Бино ва иншоотлари қурилиши", 5340300 "Шаҳар қурилиши ва хўжалиги", 5340400 "Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи", шунингдек 5340100 "Архитектура" бакалавр таълим йўналиши бўйича таълим олаётган талабалари учун мўлжалланган.

Аннотация

В этом тексте лекции представлены сведения о нормативных документах, необходимых в строительстве и ремонте строительных зданий и сооружений, структуре, свойствах строительных материалов и изделий, об органически вяжущих веществах, о пластмассах, используемых при строительстве зданий и сооружений.

Лекции рассчитан на студентов бакалавриата по направлениям 5340200 "Строительство зданий и сооружений", 5340300 "Градостроительство и хозяйство", 5340400 "Строительство инженерных коммуникации и монтаж" а так же 5340100 "Архитектура".

Summary

This text is presented the information about normative documents necessary for construction and repair of the construction buildings, structure, construction materials and goods characteristic, also about organic cementing substances, plastics using to building construction.

This text is meant for bachelor students on direction 5340200 "Building construction" 5340300 "Urban planning and economy", 5340400 "Engineering communication construction and installation" 5340100 "Architecture" as well.

Лекция темалары

- 1-тема. Архитектура материалларының дүзилиси хэм тийкарғы қәсийетлери
- 2-тема. Тәбийий пардозлаўшы тас материаллары
- 3-тема. Керамикалық материаллар хэм буйымлар архитектурада
- 4-тема. Шийше хэм пардозлаўшы шийше буйымлары
- 5-тема. Ағаш материаллары хэм буйымлары
- 6-тема. Органикалық байланыстырыўшы затлар
- 7-тема. Пардозлаўшы полимер материаллары хэм буйымлары
- 8-тема. Лак-бояў материаллары
- 9-тема. Минерал байланыстырыўшы материаллар
- 10-тема. Қурылыс растворлары
- 11-тема. Бетонлар хэм темир бетонлар архитектурада
- 12-тема. Темир материаллары хэм декоратив буйымлар
- 13-тема. Нанотехнология
- 14-тема. Имаратлардың архитектуралық көринисин бузыўшы дефектлер

1-тема. Архитектура материалларының дүзилиси хэм тийкарғы қәсийетлери

Таяныш сөзлер: қурылыс материаллары хэм буйымлары, стандартлаў, сертификация, ГОСТлар, микроструктура, макроструктура, физикалық қәсийетлер, гидрофизикалық қәсийетлер, ыссылық-физикалық қәсийетлер, беккемлик, деформативлик, технологиялық қәсийетлер, радиацияға шыдамлылық.

Жоба:

- 1.1. Улыўма мағлыўматлар
- 1.2. Материаллар қурамы, структурасы хэм қәсийетлериниң байланыслылығы
- 1.3. Физикалық қәсийетлер
- 1.4. Гидрофизикалық қәсийетлер
- 1.5. Ыссылық-физикалық қәсийетлер
- 1.6. Радиацияға шыдамлылық
- 1.7. Механикалық қәсийетлер

Өзбекистан Республикасында “Кадрлар таярлаў миллий дәстүри” қабыл етилиўи тәлим системасын қайта реформалаўды талап етеди.

Республикамыз қурылыс комплексине жоқары тәжирийбели жас кадрларды жеткизип беріў бүгинги күнниң актуаль мәселеси есапланады. Маълумки, қурилиш индустриясини ривожлантириш, яғни янги қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларни ишлаб чиқариш билан қурилиш тизимини тубдан ўзгартириш мумкин.

Қурилиш тизимиға ажратилған маблағнинг 50% ортиғи қурилиш буюм ва конструкцияларни ишлаб чиқаришға сарфланади. Замоनावий қурилиш бино ва иншоотларини янги турдаги қурилиш материалларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Шу сабабли бўлажак қурилиш мутахассиси қурилиш материаллари ва буюмлари тўғрисида тўла-тўкис билимға эга бўлиш зарур.

Қурилиш материалшунослиғи ўзига хос тарихға эга. Энг қадимги ва жуда кенг тарқалған гилтупроқ асосидаги қурилиш материаллари инсоният тарихининг илк давридаёқ ишлатилған. Гилтупроқдан пиширилған ғишт ишлаб чиқариш тарихи 5-6 минг йилға тенг.

Бино ва иншоотларни табиий тош материалларидан қуриш антик дүнья тарихи билан боғланған. Миср Пирамидалари, Буюк Хитой Девори, Рим Колизейи бунга яққол мисол бўлади.

Табиий тошларни майдалаб, пишириб оҳак, ганч, гипс ва ш.к. минерал боғловчилар ишлаб чиқариш технологияси бир неча минг йил аввал яратилган.

Шахрисабз, Самарқанд, Бухоро, Хива, Тошкент каби тарихий шаҳарларимиз қурилишига назар ташласак шоҳ саройлари, мадраса ва масжидлар, қалъа деворлари, сув иншоотлари табиий тошлардан, пишиқ ғиштдан қоришмалар асосида терилиб барпо этилганини кўрамиз. Бу шаҳарлардаги биноларда сирланган сопол буюмлар X-XII асрлардан кейин ишлатилган. Кулоллар гилтупроқдан турли ўлчамдаги ва шаклдаги сирланган ва сирланмаган плиткалар, терракоталар, кошинлар, муқарнаслар, бурмалар ва ш.к. безак материалларни ишлаб чиқарганлар ва биноларни безатишда ишлатганлар.

Тоштарошлар гранит, мрамор, оҳактош ва харсанг тошларни тарошлаб шакл бериб бино ва иншоотларни безатишда, сув ва намлик таъсир этадиган қисмларида ишлатганлар. қадимдан қурилишда ёғоч материаллар сифатида эман, қарағай, пихта, қайин, дуб, бук, ясен, Марказий Осиёда эса терак, қайрағоч, арча, ёнғоқ, тут, тол кабилар ишлатилган. Ёғоч синчли бинолар зилзилага бардошлилиги билан ажралиб туради. Ёғочга ўймакорлик усулида ишланган устунлар, бағдоди эшиклар, муқарнаслар, карнизлар, пиллапоялар хозирга қадар архитектура обидаларини безатиб турибди.

Бино ва иншоотларни безашда лок-бўёқлардан фойдаланиш тарихи милоддан аввалги асрларга тегишли. Ранг берувчи пигментлар сифатида турли минераллар, ўсимликлар кули, боғловчи сифатида эса, табиий ўсимлик ёғлари ишлатилган. қадимги Афросиёб, Варахша, Холичаён каби тарихий ёдгорликларимиз деворларига ишланган расмлар бунга яққол мисолдир.

Тарихий биноларни безашда ишлатилган ганч ўймакорлиги алоҳида эътиборга сазовор. Ганч ўймакорлиги асосида девор, шип, пиллапоялар, гумбазлар безатилган.

Қурилиш материаллари тарихида портландцемент ва у асосида яратилган оғир ва енгил бетонлар алоҳида ўрин тутади. Бу материалларни қурилиш индустриясининг асосий маҳсулотлари деб аташ мумкин.

Маҳаллий ҳом ашёдан қурилиш материаллари ишлаб чиқариш қурилиш индустриясининг асосий вазифаси ҳисобланади. Бунда маҳсулот таннархи кескин пасаяди.

Қурилишни мукаммаллаштириш ва тезлатиш, замонавий қурилиш материалларини кўплаб ишлаб чиқаришни тақозо этади. Полимерлар асосидаги материаллар, шиша буюмлар, лок-бўёқлар, композициялық материаллар шулар жумласидандир.

Қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришда саноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини ишлатиш уларнинг таннархини пасайтиради ва экологик муҳитни барпо этади.

Қурилиш материалшунослиги фанининг ривожланишига А.Байков, Ю.Баженов, П.Земятченский, В.Кинд, В.Соломатов, И.Рыбьев, С.Байболов, Й.Штарк, Б.Скрамтаев, А.Глуховский, Э.Қосимов каби олимлар катта ҳисса қўшдилар.

Ўзбекистон қурилиш ва қурилиш индустриясини ривожлантиришда чет эллар билан мустаҳкам алоқа ўрнатган. Туркиянинг “Айсел” компанияси, Германиянинг “Кнауф” корпорацияси, АҚШнинг “Армстронг” фирмаси шулар жумласидандир.

Қурилиш материалшунослигининг долзарб масалаларига юқори сифатли, таннархи арзон, мустаҳкам, узоқ муддат хизмат қилувчи, маҳаллий ҳом ашё заминида ишлаб чиқарилган буюмлар, қисмлар, конструкцияларни тайёрлаш ва ишлатиш соҳаларини белгилаш киради.

Ер юзида энергия ресурсларининг камайиб бориши бинолар қурилишида энергия самарадорлигини кескин оширишни тақозо этади.

Ўзбекистонда ишлаб чиқарилган энергиянинг деярли 50 фоизи ёки йилига 17 миллион тонна нефть эквиваленти айнан биноларнинг энергия истеъмолига тўғри келади. Шунга мутаносиб равишда парник газларининг 40 фоизи биноларга хос жараёнлардир. Бу соҳа ЎзР “Давархитектқурилиш” қўмитаси, Бирлашган миллатлар ташкилотининг ривожлантириш Дастури ва Глобал экологик фонд билан ҳамкорликда бинолар энергия самарадорлиги муаммолари соҳасида устувор Дастурларни бажармоқда. Жумладан, турар

жой, жамоат (мактаблар, боғчалар, шифохоналар ва ш.к.) биноларни энергия самарадорлиги дастурларидир. Ушбу Дастурларни бажариш учун Архитектура қурилиш соҳасидаги Олий таълим муассасалари, лойиҳа илмий-тадқиқот институтлари ва қурилиш ташкилотлари жалб этилган.

Энергия самарадорликда асосий мезон сифатида қурилиш материаллари ва буюмларини бинолар қурилишида ишлатилишини белгилаш мумкин.

Ушбу муаммонинг асосий ечимларидан бири иссиқлик изоляцияси материалларини мукамаллаштириш, физик-механик, иссиқлик-физик ва эксплуатация хоссаларини кескин яхшилар, янги турларини ишлаб чиқариш талаб этилади.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқишда кам энергия сарфлаш муаммоси ечими ҳам энергияни тежашнинг асосий омили ҳисобланади.

Глобал муаммонинг ечимида бўлажак архитектор ва қурувчиларни талабалик давридан эътиборан энергия самарадор лойиҳалар яратишга йўналтириш яхши натижалар беради.

Бинолар қурилишида ва эскиларини қайта қуришда энергоаудит институтини киритиш давр талабига айланди.

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси, Бирлашган миллатлар ташкилотининг ривожланиш Дастури ва Глобал экологик фонднинг “Социал объектларининг энергия самарадорлигини ошириш” мавзусидаги қўшма лойиҳаси асосида КМК 2.08.05-97, КМК 2.01.04-97, ШНК 2.08.02-09, КМК 2.01.18-2000, КМК 2.04.05-97, КМК 2.03.10-95 ва КМК 2.08.04-04 каби меърий ҳужжатларга энергияни тежаш бўйича мажбурий талаблар қўйилди.

1.1. Улыўма мағлыўматлар

Қурылыс материалларының ҳәр бир түри өзине тән физикалық, механикалық, химиялық ҳам арнаўлы қәсийетлерге (радиацияға мүнәсебети, технологиялық ислеў) ийе болады.

Материаллардың курамы, структурасы физика-химиялық ҳам технологиялық процесслер тәсиринде өзгериўи менен олардың барлық қәсийет ҳам өзгешеликлери өзгереди.

Қурылыс материаллары келип шығыўына қарай тәбийий ҳам жасалма болады. Олар қәсийетлерине салыстырғанда пластик (битум, гилтопырық) эластик (ағаш, полат, резина), морт (керамика, шийша, бетон, шойын), материал беккемлигине қарап- беккемлиги жоқары (полат, гранит, шийша, шийшапласт, ситалл, бетон-полимер), беккем (бетон, ағаш, полимербетон, пискен гербиш) ҳам беккемлиги төмен (гипс, ҳәктас, шийки гербиш, көбикли бетон, газбетон) түрлерине бөлинеди.

Материаллардың ислетилиў шараятына қарай конструктив (тәбийий тас материаллары, бетон, араласпа, керамика, ағаш, полимербетон, пластмасса ҳам т.б.) ҳам арнаўлы (ыссылық ҳам даўыс изоляциясы, гидроизоляция, безеў, коррозияға шыдамлы, отқа шыдамлы, радиациядан қорғаўшы, биологиялық орталыққа шыдамлы ҳам т.б.) түрлерге бөлинеди. Қурылыс материаллары қәсийетлерин цифрлар менен баҳалаў мақсетинде Республика стандарты (РСт), Тармақ стандарты (ТСт), Кәрхана стандарты (КСт), Мәмлекетлер аралық стандарт (ДСт) лар енгизилген. Қурылыс материаллары стандартлары Мәмлекетлик стандарт комитети менен ӨзР Мәмлекетлик архитектура қурылыс комитети тәрепинен тастыйықланады. Бундай стандартлар техникалық шәртлер; техникалық талаплар; буйым түрлери ҳам өлшемлери; қабыл етиў қағыйдалары; тамғалаў, ораў ҳам тасыў қағыйдалары ҳам т.б. жағдайларда болыўы мумкин.

Қурылыс материалларынан пайдаланып имарат ҳам иншаатлар қурыў “Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида” (КМК) белгиленген болып, барлық шөлкем ҳам орынлар

ушын мәжбүрий есапланады. Қурылыс материалларының 1947 жылда дүзилген “Стандартлау халықаралық шөлкеми (МОС)” талаптарына жууап бериуши түрлери де бар. МОС қурылыс материалларын мәмлекетлер аралық тасыу хәм ислетиуге қолайлық туудырады.

1.2. Материаллар қурамы, структурасы хәм қәсийетлериниң байланыслылығы

Қурылыс материалларының қәсийетлери олардың қурамына хәм дүзилисине байланысly болады. Материаллардың химиялық, минерал хәм структуралық қурамларын тексерместен, олар тийкарында таярланған буйым хәм конструкцияларды белгили орталықта ислетиуге усыныс етилмейди.

Материаллардың химиялық қурамы элементлер хәм оксидлер аркалы анықланып, олар қәсийетлерин – беккемлигин, коррозия орталығы хәм отқа шыдамлылығын, сууға қатнасы сыяқлыларды белгилейди. Материал қурамында химиялық элементлер хәм оксидлер еркин халда болмастан өз-ара минералларға бириккен болады.

Материаллардың минерал қурамы олардың қандай минераллардан қанша муғдарда қуралғанлығын билдиреди. Гилтопырық, хәктас, гипс тасы хәм т.б. лардың минерал қурамы олардан алынған керамикалық материаллар хәуада қатыушы хәм минерал байланыстырыушылардың беккемлигин хәм түрли орталықларға шыдамлылығын белгилейди.

Материаллардың структуралық қурамы қатты, суйық хәм газ тәризли халатда болып, оларды белгили формада услап турыушы, дийуаллар пайда етиуши (каркас) қатты фазадан, дийуаллар арасында пайда болған геуеклер ишиндеги суудан, хәуадан ямаса суу-хәуа араласпасынан ибарат болыуы мүмкин. Масалан, материал геуеклеринде суудың музлауы ақырында оның бузылыуына алып келиуи мүмкин; жабық геуеклердеги хәуа материалға ыссы-сууықдан, дауысдан изоляциялаушы қәсийет береди.

Материал структурасын үш дәрежеде түсиниу зәрүр – молекуляр-ион, микроструктура хәм макроструктура.

Молекуляр-ион дәрежеси материаллардың элемент, оксид, минерал, олигомер, полимер хәм т.б. химиялық затлардан пайда болыуын белгилейди. Материалларды бул дәрежеде үйрениу дифференциал-термикалық, рентген-структуралық, электрон микроскопиялық, инфрақызыл спектроскопиялық хәм т.б. тексериу усыллары менен әмелге асырылады.

Микроструктура материалдың дүзилиси хәм ондағы геуеклердин жүдә кишилигин ($1-2 \cdot 10^{-7}$ см ге шекем) билдириуши көрсеткиш есапланады. Материалда микрогеуеклер буйымның киширейиуи нәтийжесинде пайда болады хәм олар өз-ара тутас ямаса хәр тәреплери туйық болыуы мүмкин. Материалды қураушы байланыстырыушы (портландцемент, гипс, битум, полимер), жүдә майда толтырыушылар (кум порошогы, андезит) минерал ямаса полимер қосымшалар, суу хәм т.б. компонентлерден ибарат комплекс есапланады. Қурылыс буйым хәм конструкциялардың барлық қәсийетлери микроструктураға, оның пайда болыу шараятына байланысly болады. Микроструктура қәсийетлерине байланыстырыушының активлиги, дисперслиги, микрогеуеклиги, жүдә майда толтырыушылардың бет тәбияты үлкен тәсир етеди.

Макроструктура материаллардың дүзилиси хәм ондағы геуеклер-ири, көзге көринетуғын халаттағы көрсеткиш болып, ол микроструктура, майда-ири толтырғышлар хәм басқа толтырыушылар ямаса арматуралаушы компонентлер комплексинен ибарат. Макроструктура композит (конгломерат), уя тәризли, майда геуекли, талшық тәризли, қатламлы, даналы формаларда болыуы мүмкин.

Композитлерге бетонлар, қурылыс араласпалары, керамика, силикалцитлер, полимербетонлар хәм т.б. киреди. Бундай материаллар жасалма конгломератлар деп те жүритиледи.

Майда геуекли материалларға суу ямаса жаныушы қосымшалар араластырылып куйдирилген керамика, пластмассалардың айрым түрлери киреди.

Уя тәризли структуралы материалларға газбетонлар, көбикли бетонлар, көбикли пластмассалар, арнаўлы қағаздан жасалған түрли формадағы бослықлы буйымлар киреди.

Қатламлы структураға орама, листли, тахта тәризли, қатламлы толтырыўшылар тийкарындағы пластмассалар (текстолит, шийшапласт, қағазпласт) киреди.

Даналы структура бетон, араласпа, полимербетон хәм т.б. лар ушын майда хәм ири толтырыўшылар (қум, щебень) киреди.

Талшықлы структура ағаш, шийша талшықлы хәм минерал талшықлы материаллар ушын тән. Материаллар қәсийетлери (беккемлиги, ыссылық өткизиўшеңлиги) талшықлары бойлап хәм кесе бағдарларда түрлише болады.

Материаллар дүзилиси кристалл, аморф хәм кристалл-аморф халда болады. Кристалл дүзилисли материаллар жоқары беккемликке, түрли орталықларға шыдамлылыққа ийе. Әдетде көпшилик материаллар аморфдан кристалл дүзилiske өтеди. Бир материал хәм кристалл (кварц), хәм аморф дүзилiske болыўы мүмкин. Материалдың дүзилиси халатына қарап бул материаллардың химиялық биригиўлеринде қатнасыўы түрли тезликте хәм шараятда болыўы мүмкин. Кристалл дүзилiskeги материаллар турақлы басымда белгили ериў температурасына ийе болады. Кристалл торды нейтрал атомлар, ионлар, молекулалар пайда етиўи мүмкин. Қурамалы кристаллар (калций, дала шпаты) ковалент хәм ион байланысларда болғанлықлары себепли олардың қәсийетлери түрлише болады. Қурылыс материалларының тийкарғы жыныс пайда етиўши минераллары-силикатлар қурамалы дүзилiske ийе болып, тетраэдрлерден дүзилген хәм көлемли тор дүзилisine ийе. Сол себепли силикатлар ноорганикалық полимерлер делиниўи де мүмкин.

1.3. Физикалық қәсийетлер

Тығызлық ρ (г/см³, кг/м³) – абсолют тығыз материалдың көлем бирлигиндеги массасы болып есапланады. Егер материаллар массасын m , тығыз халаттағы көлемин V_a деп белгилесек, онда:

$$\rho = m/V_a$$

Абсолют тығыз материаллар жүдә кем болып, оларға кварц, шийша, полат, пластмассалардың айрым түрлери киреди. Практикада бундай қатты материаллардың тығызлығы тәрезилер хәм көлем өлшеў әсбаплары жәрдемінде анықланады. Суйық халаттағы материаллар (суйық шийша, майлы бояўлар, полимерлер) тығызлығы пикнометр ямаса ареометрлер жәрдемінде табылады. Айрым қурылыс материалларының тығызлығы (г/см³) төмендегише:

1.1-кесте

Битум	0,9-1,2	Керамикалық гербиш	2,5-2,8
Суў (4 ⁰ С да)	1,0	Кварц қумы	2,6-2,7
Гранит	2,6-2,9	Портландцемент	2,9-3,1
Шағал	2,7-2,9	Шийша	2,5-3,0
Ағаш	1,35-1,6	Полат	7,8-7,9

Орташа тығызлық - ρ_m (кг/м²), материалдың тәбийий халаттағы массасының көлемине болған қатнасы болып есапланады. Егер материал массасын m , тәбийий халаттағы көлемин V деп белгилесек, онда

$$\rho_m = m/V$$

Айрым қурылыс материалларының орташа тығызлығы (кг/м³) төменде келтирилген:

1.2-кесте

Аўыр (әпиўайы) бетон	2100-2600	Шийшапласт	2000
Жеңил бетон	1200-1800	Көбикли полимер	15-20
Гранит	2600	Қарағай ағашы	400-600

Эпиўайы гербиш	1700-1900	Минерал пахта	200-400
Айна шийшасы	2650	Полат	7850

Геўеклик (П) материал толық көлеміндегі (V) геўеклер (V_n) көлеми менен белгиленеди:

$$P = V_n/V \text{ ямаса } P = (1 - \rho_m/\rho) \cdot 100\%$$

Материаллар геўеклери хаўа, газ ямаса суў менен толық болып, үлкен аралықта болады (0 дан 98% ке шекем). Геўеклик материаллардың тийкарғы қәсийетлерин белгилеўши көрсеткиш болып табылады. Бул көрсеткишлер арқалы материаллардың беккемлиги, орташа тығызлығы, ығалланыўшаңлығы, ыссылық өткизиўшеңлиги, суўыққа хәм химиялық орталықларға шыдамлылығы хәм басқа қәсийетлери туўралы түсиник пайда етиў мүмкин. Жабық геўеклердің көплиги материал шыдамлылығын белгилейди. Оның геўеклери хаққындағы толық мағлыўмат сынап порометриясы усылында алынады. Бул усылға муўапық материаллардың дифференциал хәм интеграл геўеклиги, яғный геўеклердің характери хәм радиуси туўралы жуўмаққа келиў мүмкин.

Салыстырмалы майдан (юза) (S , см²/г) материалға адсорбция етилген суў пуўы (ямаса газ) бенен оның геўеклери ишки майданы мономолекуляр қаплама массасына пропорционал болып, басқа сөз бенен айтқанда 1 г материал порошогы бөлешелерин бир қатар өз-ара тығыз етип жайластырғанда пайда еткен майданды түсиниў керек:

$$S = (a_1 \cdot N/M) \cdot m,$$

бул жерде: a_1 -бир адсорбцион молекула менен қапланған майдан; суў молекуласы ушын $a_1 = 10,6 \cdot 10^{-16}$ см²; $N = 6,06 \cdot 10^{23}$ Авагадро саны, M - адсорбция етилген газ молекуляр массасы (суў пуўы ушын $M = 18$).

1.4. Гидрофизикалық қәсийетлер

Суў синдириўшеңлик деп геўек материаллардың суў синдириў хәм суўды өзінде услап туруў қәсийетине айтылады. Суў синдириўшеңлик көрсеткиши материаллардың тойыныўы ушын сарыпланған суў массасының сол материал қурғақ халаттағы массасына болған қатнасы менен анықланады. Материал геўеклериниң суўға толық қандырылған халаты оның көлемли суў синдириўшеңлиги делинеди. Әдетде, микрогеўеклер суў менен пүткиллей толмаслығы себепли материаллардың суў синдириўшеңлиги оның абсолют геўеклери көлеминен кем болады. Себеби материалдағы микрогеўеклер (0,0001-0,001 мм) нормал атмосфера басымында суўға толмайды. Материаллардың массасына салыстырғандағы суў синдириўшеңлиги төмендеги формула арқалы анықланады:

$$W_m = [(m_1 - m)/m] \cdot 100\%,$$

бул жерде: m -материаллардың қурғақ халаттағы массасы г, кг;

$$m_1 - \text{материаллардың суў синдирилген халаттағы массасы г, кг;}$$

Материаллардың көлемли (V) суў синдириўшеңлиги төмендегише анықланады:

$$W_v = [(m_1 - m)/V] \cdot 100\%$$

Суў синдириўшеңлик материалды әсте-ақырын суўға шөктириў, қайнатыў хәм басым астыда синдириў усыллары менен анықланады. Шашылыўшы материаллар (қум, шағал, гилтопырық) ығаллығы диэлкометрикалық ямаса нейтрон усыллары менен анықланады. Бул усыллар материалдың суў тәсиринде диэлектрикалық қәсийетиниң өзгерийүине ямаса тезлетилген нейтронлардың материалдан өтиў тезлигине тийкарланған. Айрым материаллардың суў синдириўшеңлиги төмендегише (массасына салыстырғанда, % те): айна хәм полат-0; гранит 0,02-0,7; эпиўайы аўыр бетон 2-4; эпиўайы гербиш 8-15; пенопласт 100-200 хәм оннан көп болады.

Материаллардың суўда жумсарыў коэффициенти ($K_{юм}$) оның суў сиңгеннен кейинги беккемлигиниң ($R_{түй}$) қурғақ халатдағы беккемлигине ($R_{қур}$) қатнасы арқалы анықланады:

$$K_{юм} = R_{түй}/R_{қур}$$

Жумсарыу коэффициенті 0 ден (шийки гилтопырық тийкарындағы материаллар) 1 ге шекем (металлар) болыуы мүмкін.

Мәмлекетлер аралық стандартлар талабына мууапық материаллардың жумсарыу коэффициенті 0,8 ден кем болса, суу орталығында ислетилетуғын конструкциялар таярлау рухсат етилмейди.

Гигроскопик-материаллардың белгили орталықтан ығаллылықты өзине сиңдирип алыу қәсийети. Материаллардың гигроскопиклик дәрежесин анықлау ушын үлги хауаның салыстыралы ығаллығы 100% болған бөлмеде бир неше саат сақланады, соң үлгиниң курғақ хәм гигроскопик ығал халдағы массалары паркынан оның хауадан қанша ығал жутқаны анықланады. Материаллардың ығалды көп жутыуы әдетде олардың қәсийетлери жаманласыуына себеп болады. Мәселен, ығаллылық материалдың ыссылық изоляциясы коэффициентин асырады, беккемликти кемейттиреди хәм имаратлардың эксплуатация қәсийетин төменлетеди.

Ығаллылықтан деформациялануы – материаллардың салыстырмалы ығаллылық өзгеріуинен пайда болатуғын сызықлы ямаса көлемли өлшемлериниң өзгеріуи болып табылады. Бул қәсийет материаллардың геуеклигине байланыслы болады. Тығыз материалларда ығаллылықтан деформациялануы аз болады (пластмасса, тығыз керамика, гранит), ямаса улыуа болмайды (полат, айна, битум). Геуек материаллар (ағаш, бетон, гилтопырық) ығал тәсиринде кеңейеди, ығаллылық кемейсе, көлеминиң киширейіуи есабынан деформация да кемейеди. Материаллардың бул халаты олардан конструкциялар таярланған пайытта жүдә үлкен әхмийетке ийе.

Суу өткізіушеңлик – материаллардың басым астында өзинен сууды өткізіу қәсийети болып, филтрация коэффициенті менен анықланады (м/саат):

$$K_{\phi} = V_c \cdot a / [S \cdot (p_1 - p_2) \cdot t],$$

бул жерде: филтрация коэффициенті (K_{ϕ}) 1 м² майданлы дийуалдан (a) 1 саат (t) дауамында турақлы басымда ($p_1 - p_2 = 1$ м.суу уст.) ағып өткен суу муғдары (V_c) менен өлшенеди.

Материаллардың суу өткізіушеңлиги олардың дүзилисине, тығызлығына байланыслы. Материаллардың бул қәсийети төбе изоляциясы, суу иншаатлары хәм бассейнлери курыуда үлкен әхмийетке ийе. Жүдә тығыз материаллар ғана, мәселен, битум, шийша, полат, арнаулы курамлы пластмассалар хәм бетонлар әмелде суу өткізбейди. Суу басым астында тәсир көрсететуғын орынларда бетон хәм сол сыяқлы материаллардан суудың өтиуи суу өткізбеушлик маркаси (МПа) менен белгиленеди. Бундай талап таза хәм канализация сууларын узатыушы трубаларда, суу бассейнлеринде, жер төле (подвал) дийуалларында, гидротехникалық иншаатларда ислетилетуғын бетон, полимербетон, керамика хәм т.б. материалларға қойылады.

Сууыққа шыдамлылық – материалдың сууға тойынған халатда $-15-17$ °C музлатып, қайта еритилгенде (1 цикл) қысылыудағы беккемлиги 25%, массасы 5% тен артық кемеймесе, бул материал сууыққа шыдамлы деп есапланады. Материал геуеклериндеги суудың музлау температурасы капилляр геуеклердиң диаметрине байланыслы болып, суу музлағанда үлкен ишки зорығуы пайда етеди. Температура -20 °C ға шекем төменлегенде материал геуеклериндеги муз 210 МПа зорығуы пайда етеди. Зорығуы бағыты төрт тәрепке болғаны ушын олар бир-бирин нейтраллайды. Сол себепли сууық тәсиринде материаллар қырлы мүйешлеринен бузыла баслайды. Материалларда сууыққа шыдамлылық олардың ислетиліу тарауына қарай белгиленеди. Атмосфера орталығында ислетилетуғын әпиуайы ауыр бетонның сууыққа шыдамлылығы 50; 100; 200, гидротехникалық иншаатларда 500 циклге шекем, сыртқы дийуал ушын гербишлер, блоклар, жеңил бетонлар 15; 25; 35 циклге тең болады. Материаллардың сууыққа шыдамлылығы сууытыу камераларында сыналады. Буның ушын сыналып атырған материалдан таярланған үлги кептирилип, массасы өлшенеди, соң толық суу сиңдирилип, сууытыу камерасына қойылады. Музлатылған үлгини еритіу нормал температурада ($20-25$ °C) сууда әмелге асырылады. Үлгиниң түрине қарап, музлатыу хәм еритіу ушын 4-6

саат уақыт кетеди. Материал сууыққа шыдамлылығы импульсли ультрадауыс усылында тез хәм аңсат (үлгилерди бузбастан) анықлау мүмкин. Бул усылда 3-6 үлгиниң 5, 10 хәм т.б. цикллардан кейинги беккемлиги хәм эластиклик модули өзгериўин анықлау мүмкин. Айрым жағдайларда материалдың сууыққа шыдамлылығы тезликли (химиялық) усыл менен де анықланады. Бунда тойынған натрий сульфат дузы еритпеси ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) үлгиге толық синдирилип, соң кептириў шкафында 110 ± 5 °C температурада кептириледі. Бул жумыс 3-15 мәрте тәкирарланады. Бунда үлгиниң ашық хәм тутас геўеклери дуз еритпеси менен толады, кептирилгенде дуз кристалланып (суў музлағанындай) көлеми кеңейеди, нәтийжеде үлгиде үлкен ишки зорығыў пайда болып, материаллардың бузылыўына алып келеди.

Атмосфера тәсирине шыдамлылық материалды 25 хәм оннан көп мәрте ығаллап кептирилгенде оның формасы хәм беккемлик көрсеткишиниң өзгериўине айтылады. Сыртқы орталықта жаўын-шашын, куяш радиациясы, самал, түрли газлер хәм т.б. факторлардың тәсиринде материаллар эсте-ақырынлық пенен бузыла баслайды. Әсиресе, жоқары температура композициялық материаллар қурамындағы ығалды пуўландырып, материалдың химиялық қурамын өзгерттиреді хәм беккемлигин пәсейттиреді.

Материаллардың сыртқы факторлар тәсирине шыдамлылығын ыссы-сууыққа шыдамлылық арқалы анықлау мақсетке муўапық. Бул факторлар тәсири лаборатория шараятында “жасалма ықлым камераларында” анықланады.

Химиялық шыдамлылық – коррозия. Материал кислота, силти, дуз еритпелери хәм газлар тәсирине қарсылық көрсетиў қәсийети химиялық шыдамлылық делинеди. Химия, нефт-газ, металлургия хәм т.б. санаат тармақларында, шорланған жерлерде ислетилетуғын материаллар хәм конструкциялар агрессив суйықлық хәм газлар тәсиринде бузылады.

Материаллардың көпшилиги кислота, силти, дуз еритпелери, минерал төгинлер тәсирине шыдамсыз болады. Мәселен, тәбийий тас материаллары (хәктас, мрамор, доломит хәм басқалар) кислоталар тәсиринде тез бузылса, битумлар хәм пластмассалар болса бул орталыққа шыдамлы, бирақ олар да тойынған силти еритпелеринде бузылыў қәсийетине ийе. Арнаўлы қурамлы қаплама хәм пол ушын керамикалық плиткалар хәм трубалар, пластмассалар, битум хәм қатронлар агрессив орталық тәсирине бир қанша шыдамлы материаллар есапланады. Материаллардың химиялық шыдамлылығын анықлау ушын оны порошок ҳалатында ямаса үлгилер таярлап агрессив орталық тәсирине қойылады хәм белгили уақыттан соң эталонға салыстырғандағы қурамы, массасы, беккемлиги хәм формасының өзгериўине қарап шыдамлылық дәрежеси анықланады.

1.5. Ыссылық-физикалық қәсийетлер

Ыссылық өткизиўшеңлик. Материаллардың бир бети ыссы, екінши бети сууық болса, оннан ыссы ағым өте баслайды. Материаллардың ыссылықты кем ямаса көп өткизиўи ыссылық өткизиўшеңлик коэффициентини λ арқалы анықланады.

Ыссылық өткизиўшеңлик коэффициентини температуралар паркы ($t_1 - t_2$) 1°C болған ҳалда, қалыңлығы 1 м, майданы 1 м² болған үлгиниң бир майданынан екінши майданына өткизилген ыссылық муғдары менен анықланады. Нәтийжеде, дийўалдан τ саат уақыт ишинде өткен ыссылық муғдары Q төмендеги формула жәрдемінде анықланады:

$$Q = \lambda \cdot [S \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau] / a,$$

бул жерде: Q-ыссылық муғдары, кЖ;

S-үлгиниң майданы, м²;

τ -ыссылық өтиў уақты, саат;

($t_1 - t_2$)-материал майданындағы температуралар паркы, °C;

a-дийўалдың қалыңлығы, м.

Бул формуладан λ анықлаймыз;

$$\lambda = Q \cdot a / [S \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau], \text{ (Вт/м}^0\text{C)}$$

Егер $a = 1$ м, $S = 1$ м², $t_1 - t_2 = 1$ °C хәм $\tau = 1$ саат болса, ол ҳалда $\lambda = Q$ болады.

Ыссылық өткізіушеңлик материалдың геўеклиги хэм дүзилисине байланыслы. Мәселен, органикалық тығыз материаллар (пластмассалар, битумлар) ушын $\lambda=0,25-0,35$, ноорганикалық тығыз материаллар ушын $\lambda=5,0$ Вт/м⁰С қа шекем болыуы мүмкин.

Хаўаның ыссылық өткізіушеңлик коэффициенті жүдә кем болғаны ушын ($\lambda=0,02$) материал ыссылық өткізіушеңлиги геўеклердің хаўа, газ ямаса суў менен толғанлығына байланыслы болады. Себеби суўдың λ си 0,58, муздики болса 2,3 Вт/м⁰С тең болады.

Температура көтерилгенде көпшилик материаллардың λ си артады, тек айрым материаллардики (металлар, магнетитли отқа шыдамлы материаллар) кемейеди.

Айрым қурылыс материалларының ыссылық өткізіушеңлик коэффициенті 1.1-кестеде келтирилген.

Ыссылық жутыушаңлық (сигими)-температуралар паркы 1⁰С болғанда 1 кг материалдың жутқан ыссылық муғдары төмендеги формула жәрдемінде табылады:

$$Q=C \cdot m \cdot (t_1 - t_2),$$

бул жерде: С-ыссылық жутыушаңлық коэффициенті;

Q-ыссылық муғдары, (кДж);

m-үлгининг массасы, кг;

(t₁-t₂)-температуралар паркы, ⁰С.

Материаллардың ыссылық жутыушаңлығы Орайлық Азия қурғақ ыссы ықлымында қурылатуғын имарат жойбарларын дүзиуде, дийўал ушын конструкциялар, қабатлар аралық плиталар хэм ысытыу комплекслерин есаплаўда үлкен әхмийетке ийе. Айрым материаллардың ыссылық жутыушаңлық коэффициенті 2.1-кестеде келтирилген.

1.3-кесте

Айрым материаллардың ыссылық өткізіушеңлик хэм жутыушаңлық коэффициентлери

№	Материаллар	Орташа тығызлық, кг/м ³	λ , Вт/м ⁰ С	С, кЖ/кг ⁰ С
1	Гранит	2600	2,50	2,5
2	Әпиўайы гербиш	1800	0,70	0,18-0,22
3	Аўыр бетон	2100-2600	1,10-1,60	0,21
4	Жеңил бетон	1200-1800	0,80-0,35	-
5	Қарағай (талшығына перпендикуляр)	600	0,15	-
6	Минерал пахта	200-400	0,05-0,08	-
7	Ағаш талшықлы прессленген плиталар	300	0,08	0,07
8	Геўекли пластмасса	20	0,035	-
9	Полат	7850	58	0,11
10	Суў	1000	0,58	1,0
11	Хаўа	0,00129	0,02	-

Отқа шыдамлық – материалдың 1580⁰С хэм оннан да жоқары температурада жумсармаслық хэм деформацияланбаслық қәсийети болып табылады. Отқа шыдамлы материаллар санаатда писириў шахталарын қаплаўда ислетиледи. Бул жағынан материаллар ерийтуғын (1350⁰С кам), қыйын ерийтуғын (1350-1580⁰С) хэм еримейтуғын (1580⁰С жоқары) түрлерге бөлинеди.

Материаллардың термикалық шыдамлылығы олардың температураның циклли көп мәрте өзгерийүине бузылмастан шыдаў қәсийети. Термикалық шыдамлылық материалдың қурамына, температурадан кеңейиў коэффициентине байланыслы болады. Температурадан кеңейиў коэффициенті киши болса, материалдың термикалық шыдамлылығы соншелли жоқары болады. Гранит, айна хэм сол сыяқлы материаллардың термикалық шыдамлылығы киши болады.

Жаныўшаңлық материалдың от тәсиринде белгили мүддетте жанбаслық қәсийети. Бул жағынан материаллар – жанбайтуғын, қыйын жанатуғын хәм жанатуғын түрлерге бөлинеди. Мәселен, жанбайтуғын материалларға бетон, гербиш, полат, гранит хәм т.б., қыйын жанатуғынларға асфалтбетон, фибролит, айрым пенопластлар, сиңдирилген ағаш хәм т.б., жанатуғынларына- ағаш , гулқағаз, битум, бояўлар хәм т.б. лар киреди.

Материалды антипиренлер менен сиңдирип ямаса қаплап жаныў мүддетин кешиктириў мүмкин. Көпшилик жанбайтуғын материаллар от тәсиринде жанбасада күшли деформацияланады (полат), жарылып кетеди (тәбийий таслар), шашырап сынады (асбоцемент) хәм т.б.

1.6. Радиацияға шыдамлылық

Радиацияға шыдамлылық материалдың ионландырыўшы нурлар тәсиринде оның дүзилиси хәм физика-механикалық қәсийетлерин өзгерттирмеслик қәсийети. Атом энергетикасының раўажланыўы, түрли радиоактив нурлардың халқ хожалығында ислетилиўи материаллардың нурларға шыдамлылығын үйрениўге, бул нурлардан қорғаўшы материалларды жаратыўға алып келди. Радиация нурлары, хәтте кристалл дүзилисли материалларды аморф ҳалатқа келтириўи, оларда жүдә күшли ишки зорығыўлар пайда етиўи хәм бузыўы мүмкин. Радиоактив нурлардан қорғаў ушын арнаўлы қурамлы жүдә аўыр бетонлар, металл бирикпелери хәм т.б. ислетиледи.

1.7. Механикалық қәсийетлер

1.7.1. Беккемлик

Материалға сыртқы күш тәсир еткенде онда ишки күшлениў (зорығыў) пайда болады. Күшлениў белгили мәниске жеткенде материал бузылады (сынады, бөлинеди). Материалдың бузылыўға қарсылық көрсетиў қәсийети беккемлик деп аталады. Материаллардың беккемлиги әдетде олардың беккемлик шегарасы - R арқалы анықланады. Беккемлик шегарасы деп, материалдың ең үлкен күш тәсиринде бузылған ўақтында пайда болған ишки күшлениў - b ге айтылады. Имарат хәм иншаат бөлимлериниң беккемлигин есаплаў мәмлекетлик стандартлары бойынша рухсат етилген күшлениў оның беккемлик шегарасы арқалы анықланады:

$$\sigma_{рух} = R/Z ,$$

бул жерде: R -беккемлик шегарасы, МПа;

Z -беккемликтиң запас (захира) коэффиценти, кеминде 2-3 ке тең.

Запас коэффиценти анықлаўда төмендегилерди есапқа алыў керек:

а) дүзилиси бир жыныслы болмаған материаллар беккемлик шегарасының ярымында-ақ күшсизленген орнынан бузыла баслайды;

б) көп материаллар күш тәсиринде тез деформацияланады хәм беккемлик шегарасы көрсеткешиниң 50-70% инде жарықлар пайда болады;

в) материалға қайта-қайта өзгериўши динамикалық күш қойылғанда ол беккемлик шегарасына жетпастен бузылады. Буны материалдың “шаршаўы” себепли бузылыў делинеди. Хәзирги ўақытта материаллардың бузылыў ҳалатын есаплаўда запас коэффицентлеринен пайдаланылады. Бунда артықша жүк, материалдың бир жыныслығы, иншааттың ислеў шараяты хәм т.б. есапқа алынады.

Қысылыўдағы беккемлик шегарасы сыртқы факторлар тәсиринде материалда пайда болатуғын ишки қысыўшы зорығыўларға қарсылық көрсетиў қәсийети. Қысыўшы күш жүк, көлем киширейиўи, нотекис қыздырыў хәм сол сыяқлылар нәтийжесинде пайда болады.

Көпшилик материаллар анизатроп дүзилесте болғаны ушын қысылыўдағы беккемлик шегарасы бир қатар сынаўлар нәтийжелериниң орташа муғдары менен белгиленеди.

Материалдың беккемлиги таярланған үлгиниң формасына, өлшемлерине, қойылған күштиң өсиў тезлигине хәм күш түсип атырған майданның ҳалатына байланыслы; айрым

материаллардың (пластмассалар, битумлы бетонлар) бекемлігіне сынау уақытындағы температура да тәсір етеді. Бийікliği кесе кесімнің тәрепінен киши болған призма кубқа салыстырғанда қысылуға жақсы қарсылық көрсетеді.

Цилиндр ямаса призма формасындағы үлгілердің бекемлік шекарасы кубдикинен 25% кем болады. Себебі, үлгінің бийікliği қанша үлкен болса, қысылуға пайда болатуғын кесе кеңейттириуші күш сонша жоқары болады. Қурылыс материалларының қысылуғағы бекемлік шекарасы 0,05 МПа дан 1000 МПа ға шекем болуы мүмкін.

Материаллардың қысылуғағы бекемлік шекарасы ($R_{сик}$, МПа) төмендегі формула жәрдемінде табылады:

$$R_{сик} = P_{буз} / F,$$

бул жерде : $P_{буз}$ -үлгіни бузыушы күш, Н;

F -үлгінің кесе кесім майданы, м².

Усы формула жәрдемінде материалдың созылуындағы ($R_{чүз}$) бекемлік шекарасы да табылады. Қысылуғағы бекемлік шекарасы көп ғана материаллар ушын марка ұазыйпасын орынлайды. Айрым қурылыс материалларының қысылуғағы бекемлік шекарасы 2.2-кестеде келтирилген.

Ийилиуғағы бекемлік шекарасы. Материалларды ийилиуғағы сынағанда үлгі еки таянышқа қойылады хәм симметриялық түрде ийиуші күш тәсір еттириледі.

1.4-кесте

Айрым қурылыс материалларының қысылуғағы бекемлік шекарасы

Материаллар	Қысылуғағы бекемлік шекарасы, МПа
Гранит	120-250
Мрамор	80-300
Әпиуайы гербиш	7.5-30
Силикат гербиш	7.5-20
Ауыр бетон	10-80
Жеңил бетон	50-40
Көбикли бетон	1,5-40
Пластмасса	4-500
Полат	380-1000 (хәм жоқары)

Ийилиуғағы бекемлік шекарасы. Материалларды ийилиуғағы сынағанда үлгі еки таянышқа қойылады хәм симметриялық түрде ийиуші күш тәсір еттириледі.

Тууры төрт мүйеш кесімлі үлгінің ортасына қойылған бир жыйынды күш тәсіринен оның ийилиуғағы бекемлік шекарасы ($R_{эг}$, МПа) төмендегіше табылады:

$$R_{эг} = \frac{3P_{буз} \cdot l}{2b \cdot h^2}$$

Егер еки жыйынды күш үлгінің көшерине салыстырғанда симметриялық түрде қойылған болса, формула төмендегіше болады:

$$R_{эг} = \frac{3P_{буз} \cdot (l - a)}{b \cdot h^2},$$

бул жерде: $P_{буз}$ -бузыушы күш, Н;

l -таянышлар арасындағы аралық, м;

a -күшлер арасындағы аралық, м;

b хәм h -кесім майданының ени хәм бийікliği, м.

Материал ийилиуғағы сыналғанда нейтрал көшердің жоқары бөлеги қысылуғағы, төменги бөлеги болса созылуғағы ислейді. Әдетде материаллардың бузылуы белгилери (сызық, жарық хәм х.б.) олардың созылуышы бөлегінде басланады.

Созылуғағы бекемлік шекарасы. Материаллар созылуғағы бекемлік шекарасына қарап үш топарға бөлинеді:

1) созылыұдағы беккемлик шегарасы қысылыұдағыға салыстырғанда көп болған талшықлы материаллар (ағаш, шийша талшығы);

2) созылыұдағы хәм қысылыұдағы беккемлик шегарасы өз-ара тең ямаса аз парық етиўши материаллар (полат);

3) созылыұдағы беккемлик шегарасы қысылыұдағыға салыстырғанда кем болған материаллар (тас материаллар, шийша, шойын хәм т.б.).

Материаллардың созылыұдағы беккемлик шегарасын анықлаў ушын оннан мәмлекетлик стандартда көрсетилген үлгилер таярланады.

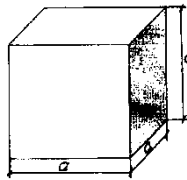
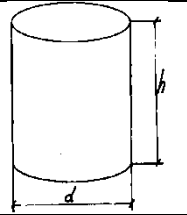
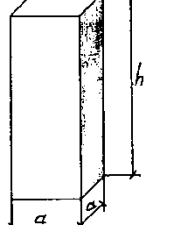
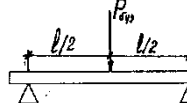

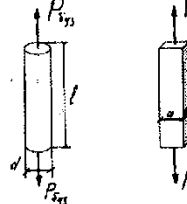
Морт материаллардың (тәбийий таслар, бетон, цементли араласпа, керамика хәм т.б.) созылыұдағы беккемлик шегарасы қысылыұдағы беккемликтің 1/10-1/50 бөлегин курайды.

Хәзирги ўақытта материаллардың беккемлигин ултрадаўыс импулс усылында анықлаў енгизилмекте. Бул усыл үлгиде ултрадаўыстың тарқалыўы, сөниўи хәм резонанс халатларға тийкарланған.

Материаллардың беккемлигин анықлаў стандарт усыллары үлгилери 1.3-кестеде берилген.

1.5-кесте

Беккемликті анықлаў усыллары

Үлги	Сызылма	Есаплаў формуласы	Материал түри	Үлги өлшемлери, см
Куб		$R_{сиқ} = P_{буз} / a^2$	Бетон араласпа полимербетон	10x10x10; 15x15x15;
			Тәбийий тас	20x20x20; 7,07x7,07x7,07; 5x5x5
Цилиндр		$R = \frac{4 \cdot P_{буз}}{\pi d^2}$	Бетон полимербетон	d=15; h=30
			Тәбийий тас	d=h=5; 7; 10:15
Призма		$R_{np} = \frac{P_{буз}}{a^2}$	Бетон полимербетон	a=10;15;20 h=40;60;80
			Ағаш	a=2; h=3
Призма		$R_{эс} = \frac{3 P_{буз} \cdot l}{2 b h^2}$	Цемент	4x4x16
			Гербиш	12x6,5x25
Призма		$R_{эс} = \frac{P_{буз} \cdot l}{b h^2}$	Бетон	15x15x15
			Ағаш	2x2x30
Стержен призма		$R_{чүз} = \frac{P_{буз}}{a^2}$ $R_{чүз} = \frac{4 \cdot P_{буз}}{\pi d^2}$	Бетон	5x5x50; 10x10x80
			Полат	d=1; l=5; l>10d

Соққыға қарсылық. Тәбийий хәм жасалма тас материаллары (бетон, асфалтбетон) автомобиль жоллары, тротуар, аэродром қаптамалары, пол хәм фундаментлерге

ислетилгенде олардың соққыға қарсылығы анықланады. Тас материалдардың соққыға қарсылығын анықлау үшін үлгинің диаметрі хәм бийиклиги 25 мм болған цилиндр формасындағы копер астына орнатылады. Соққыға қарсылық (Дж/м³) үлгини бузыу үшін жумсалған жұмыс муғдары ямаса көлем бирлигине сарыпланған салыстырмалы жұмыс пенен анықланады. Материаллардың соққыға болған беккемлиги әсиресе сейсмикалық активлик жоқары болған Орайлық Азия шараятында үлкен әхмийетке ийе.

Қаттылық. Материалларға өзинен қатты дене батырылғанда қарсылық көрсетиу қәсийети оның қаттылығы делинеди. Материаллардың қаттылығы түрли усыллар менен анықланады хәм өлшем бирлиги де түрлише болады.

Бир жыныслы тас материаллардың қаттылық көрсеткиши 1.4-кестеде келтирилген Моос шкаласы жәрдемінде табылады.

Ысқыланыуға қарсылық. Пол, лесница, жол сыяқлы ысқыланыу күши тәсирінде болған орынларда ислетилетуғын материаллар ысқыланыуға сынап көриледи. Буның үшін куб плита ямаса диаметрі 25 мм ге тең болған цилиндр сыяқлы үлгилер таярланады. Материаллардың желиниу шеңберінде 1000 мәрте айландырылғанда үлгинің 1 м² майданынан (F) жоғалтылған массаға ысқыланыуға қарсылығы (И) делинеди хәм төмендегише анықланады:

$$И=(m1-m2)/F, \text{ кг/м}^2,$$

бул жерде: m1 хәм m2 үлгинің ысқыланыудан алдыңғы хәм кейинги массалары.

1.6-кесте

Моос шкаласы

Материаллар	Химиялық қурамы	Қаттылық көрсеткиши
Талк	3MgO.4SiO2.H2O	1
Гипс	CaSO4.H2O	2
Калцит	CaCO3	3
Ериушең шпат	CaF2 (флюорит)	4
Апатит	Ca5(PO4)3F	5
Ортоклаз	K2O.Al2O3.6SiO2	6
Кварц	SiO2	7
Топаз	Al2[SiO4](F,OH)2	8
Корунд	Al2O3	9
Олмос	C	10

1.7.2. Деформативлик

Эластиклик – күш алынғаннан кейин материалдың дәслепки формасы хәм өлшемлерин тиклеу қәсийети.

Материал сыртқы күш тәсирінде қалдық деформацияның ең дәслепки точки эластиклик шегарасы делинеди. Эластиклик шегарасында салыстырмалы узайу күшлениуге тууры пропорционал болғаны үшін күш алынғаннан кейин материал дәслепки формасы хәм өлшемлерин қалдық деформациясыз тиклей алады.

Эластиклик модули E (Юнг модули). Гук нызамына мууапық ишки зорығудың (σ) салыстырмалы узайу ямаса қысқаруға (ε) қатнасы:

$$E=\sigma/\varepsilon, \text{ МПа}$$

Қысылу ямаса созылу пайда болатуғын ишки зорығу $\sigma=P/F$ формула жәрдемінде табылады.

бул жерде, P-тәсир етип атырған күш;

F-кесе кесим майданы.

Шийша эластик морт деформацияланады хәм эластиклик шегарасында сынады. Полат, кристалл дүзилісли полимерлер жоқары күшлениуларде де эластиклик қәсийетин жоғалтпайды хәм пластик зонада сынады. Бетон, араласпа хәм сол сыяқлы композициялық материалларға беккемлик шегарасының 20% ке шекем күш қойылғанда

сыздықсыз байланыссыз эластик деформациялануы жүз береді. Каучук, резина хәм сол сыяқлы эластомерлерде эластик деформация 100% тен де асыуы мүмкін. Материалда күш тәсиринде бойлама хәм кесе деформациялар пайда болып, олардың қатнасы Пуассон коэффициенті (М) менен анықланады. Пуассон коэффициенті бетон үшін 0,17-0,2; полиэтилен үшін 0,4 ти курайды.

Пластиклик материалдың сыртқы күш тәсиринде формасы хәм өлшемлерин бузылмастан өзгерттириу хәм күш алынғаннан кейин дәслепки халатын толық тиклей алмаслық қәсийети. Бундай материалларға полаттың айрым түрлері, пластмассалар, битумлар хәм басқалар киреди. Пластиклик көп жағдайларда температура өзгериуіне байланыссыз болады.

Мортлық – материалға сыртқы күш тәсир еткенде сезилерли деформацияланбаған халда бузылыуы оның мортлығы болып табылады. Морт материаллар қысылуға жақсы қарсылық көрсетип, ийилиуға хәм созылыуға жаман ислейди. Морт материалларға тәбийий тас, шийша, бетон, силикат хәм т.б.лар киреди.

Қадағалау сораулары

1. Материалдың тығызлығы хәм орташа тығызлығы не?
2. Суу синдириушеңлик, суу өткизиушеңлик не?
3. Сууыққа шыдамлылық хәм геуеклик арасындағы байланыс қандай?
4. Ыссылық өткизиушеңлик хәм ыссылық сыйымы не?
5. Материал беккемлиги не хәм ол қандай факторларға байланыссыз?
6. Эластиклик, пластиклик хәм мортлық не?
7. Қаттылықты анықлау усулларын келтириң.
8. Материал қәсийетлериниң оның микро хәм макроструктурасына байланыссызлығын айтып берің.

2-тема. Тәбийий пардозлаушы тас материаллары

Таяныш сөзлер: мономинерал, полиминерал, магма, кварц, дала шпаты, гранит, глинозем, хәктас, гипс тасы, ангидрит, мрамор, тығызлық, беккемлик, текстура, сууға шыдамлылық. Жоба:

2.1 Улыуа мағлыуатлар

2.2 Тау жыныслары хәм жыныс пайда етиуши минераллар

2.3 Табийий тас материаллары хәм буйымларын ислеп шығаруы

2.4 Табийий тас материаллары хәм буйымларының тийкарғы қәсийетлері

2.5 Табийий тас материаллары хәм буйымларының түрлері

2.6 Табийий тас материалларын жемирилиуден сақлау усуллары

2.1 Улыуа мағлыуатлар

Тау жынысы белгили курамға хәм дүзиліске ийе болып, геологиялық процесслер нәтижесинде жер қатламында пайда болған. Минераллар (маданлар) физикалық хәм химиялық бир жыныссыз табийий дене болып, жер қатламында жүз берген физика-химиялық процесслер нәтижесинде пайда болған.

Тәбиятта минераллар түрі 2000 нан артық болсада, тау жыныслары 50 ге жақын минераллардан куралған.

Тау жыныслары мономинераллы хәм полиминераллы болуы мүмкін.

Табийий тас материаллары курылыста механикалық қайта исленген халда хәм шийки зат сыпатында ислетилиуі мүмкін. Цемент ислеп шығарууда хәктас, бетон таярлауда болса кум хәм майдаланған тас миллионлап куб метр ислетиледи. Мрамор, гранит, хәктас сыяқлылар кесилип, текисленип безеу материалы сыпатында қолланылады.

Табийий тас материаллары запаслары ислетилгенде экологиялық орталықты асырау нызам қағыйдаларына әлбетте әмел етиу зәрүр. Бунда шығынды кем пайда болатуғын технологияларды таңлау мақсетке мууапық болады.

2.2 Тау жыныслары хәм жыныс пайда етиуши минераллар

Тау жыныслары қәлиплесиу жағынан үш генетикалық топарларға бөлинеди: силикатлы араласпа (магма) ның қайта кристалланыуынан пайда болған магматикалық жыныслар, тау жынысларының унырауынан пайда болған шөгинди тау жыныслары, жер қатламында физика-химиялық шараятта қайта кристалланып, көриниси өзгерген метаморфик тау жыныслары (3.1-кесте).

2.1-кесте

Тау жынысларының генетикалық классификациясы

Магматик жыныслар	Массив	Тереңликтеги	Гранит, сиенит, диорит, габбро
		Тасып шыққан	Порфир, кварц, диабаз, трахит, порфирит, андезит
	Бөлекленген (атылып шыққан)	Шашылыушы	Вулкан күли, пемза
		Цементленген	Вулкан туфи
Шөгинди жыныслар	Механикалық шөгиндилер	Шашылыушы цементленген	Гилтопырық, кум, шағал, кумтас, конгломерат, брекчия
	Химиялық шөгиндилер		Гипс, ангидрит, магнезит, доломит, хәк туфи, хәктас
	Оргоноген шөгиндилер		Чиғаноклы хәктас, мел, диатомит, трепел
Метаморфик жыныслар		Гнейслер (гранит тәризилер), гил, сланецлер, (гилтопырықлы), мраморлар (хәктас, доломитлер), кварцитлер (кум таслар)	

2.2.1 Магматикалық тау жыныслары

Магматикалық жыныслар магманың вулканик хәрекетлер нәтийжесинде жер бетине тасып шығыуынан ямаса жердиң жарық хәм бослықларында қатыуынан пайда болады. Магманың сууы шараятына қарай тереңликте қатқан (интрузив) хәм тасып шыққан (эффузив) түрлерге бөлинеди. Тереңликте қатқан магматикалық тау жынысларға гранит, сиенит, диорит, габбро хәм басқалар киреди. Бундай жыныслар жоқары басым хәм кислородсыз орталықта әсте-ақырын сууығаны ушын жүдә тығыз кристалл структураға ийе болады.

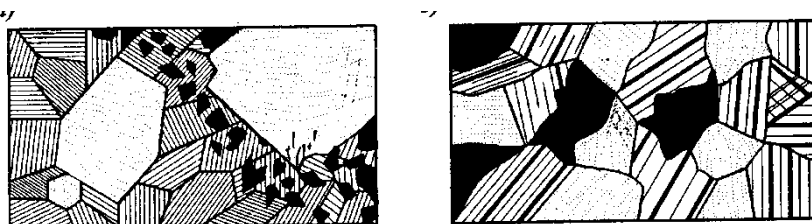
Тасып шыққан магматикалық жыныслар (базалт, андезит, диабаз, порфир хәм т.б.) жер бетинде тезлик пенен сууыуы нәтийжесинде толық кристалланбаған болады. Сууыу дәуиринде газ тәризли затлардың ажыралып шығыуы геуек тасларды (пемза, туф) пайда етеди.

Магматикалық жынысларды пайда етиуши тийкарғы минералларға кварц, дала шпатлары, темир-магнезиаллы силикатлар киреди.

Кварц (SiO_2) кристалл дүзилiske ийе болып, жүдә тығыз, беккем хәм агрессив орталықларға шыдамлы. Кварцдың қысылыудағы беккемлиги 2000 МПа ға шекем, созылыудағы беккемлиги болса 100 МПа ға шекем болады. Қаттылығы жағынан топаз, корунд хәм алмасдан кейин төртинши орында турады. Ериу температурасы 17000С. Кварц кум сыпатында шөгинди тау жынысының тийкарын курайды.

Дала шпаты магматикалық жыныслардың 60-70% курайды. Дала шпатының Ортоклаз ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) хәм Плагиоклаз ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ -албит, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ -анортит) түрлери бар. Дала шпатының беккемлиги (120-170МПа) хәм шыдамлылығы кварцқа салыстырғанда кемирек болады. Дала шпаты жемирилиуинен глина сыяқлы шөгинди жыныслар пайда болады.

Темир-магнезиаллы силикатларға оливин, пироксенлер, амфиболалар, магнезиаллы силикатларға екилемши минераллар-серпентинлер, хризотил асбест хәм басқалар киреди. Алюмосиликатларға мускавит, флогопит хәм биотит, гидрослюдадар-гидромусковит, гидробиотит киреди. Темир магнезиаллар хәм алюмосиликатлар реңли минераллар (жасыл, тоқ жасыл, қарамтир хәм т.б.) деп жүритиледи. Слюдадардан тысқары бул топар минераллар таў жынысларына жоқары беккемлик хәм уныраўға шыдамлылықты береди. Магматикалық жыныслар структурасы хәм текстурасы менен парықланады. Магманың тереңликте әсте-ақырын суўыуынан толық кристаллы структура пайда болады. Даналар өлшеimine қарап ири даналы (5 мм көп), орташа даналы (1-5 мм) хәм майда даналы (0,5-1 мм) хәмде тегис емес даналы хәм тегис даналы болады (3.1-сүүрет).



3.1-сүүрет. Структура түрлери (схемасы)
а) тегис емес даналы; б) текис даналы.

Магматикалық жыныслар тийкарынан массив текстураға ийе болып, жүдә жоқары тығызлыққа ийе болғанлығы себепли беккем, суўыққа шыдамлы, суў сиңириўшеңлиги жүдә кем болады. Олардың қысылуўға беккемлиги 100-300 МПа, орташа тығызлығы 2600-3000 кг/м³, суў сиңириўшеңлиги 1% тен кем (көлемине салыстырғанда), ыссылық өткизиўшеңлик коэффициенти 3 Вт/ (м.0С) этирапында болады.

2.2.2 Шөгинди таў жыныслары

Шөгинди жыныслар магматикалық хәм басқа жыныслардың уныраўы, жемирилиўи, химиялық өзгерислери хәм өсимликлердің шириўи нәтийжесинде пайда болған. Шөгинди жыныслар қурамы хәм пайда болуўы характерине қарай механикалық, химиялық хәм оргоноген түрлерге бөлинеди.

Механикалық шөгиндилерге гилтопырық, кум, шағал сыяқлы шашылыўшы жыныслар, конгломератлар, брекчинлер хәм кумтас сыяқлы цементленген жыныслар киреди. Бул шөгиндилер суў, самал, муз көшиўлери жәрдемінде бир орыннан екинши орынға көшиўи мүмкин. Химиялық шөгиндилер (гипс, доломит, магнезит хәм басқалар) таў жынысларының химиялық өзгерислери нәтийжесинде пайда болып, суў жәрдемінде еритпе ҳалда көшкен болады.

Оргоноген шөгиндилер өсимликлер, суў отлары, хайўанат дүньясы шириўинен пайда болған. Оларға пор, чиғаноқлы ҳәктастар, диатомитлер хәм басқалар киреди. Шөгинди жыныслар салыстырмалы геўек структураға ийе болуўы себепли беккемлиги кем, айрымлары суўда ериўшең (гипс, ҳәк) болады.

Шөгинди жынысларды пайда етиўши минералларға кварц, карбонатлар, гилтопырықлы минераллар, сульфатлар топарлары киреди.

Кварц топарына опал, халцедон хәм шөгинди кварц киреди.

Опал (SiO₂.nH₂O) – аморф минерал болып, қурамыда 2-14% (34% ке шекем) суў болған. Тығызлығы 1,9-2,5 г/см³, қаттылығы 5-6, реңи ақ, сары, ҳаўа рең ямаса қара болуўы мүмкин.

Халцедон (SiO₂) талшық тәризли ямаса жабық кристаллы кварц түри болып, ақ, күл рең, аш сары, қоңыр, жасыл реңде болады. Тығызлығы 2,6 г/см³, қаттылығы 6.

Карбонатлар топарына калцит, доломит хәм магнезит киреди.

Калцит (CaCO₃) реңсиз ямаса ақ, қосымшалар болса күл рең, сары, ҳаўа реңли минерал болып, тығызлығы 2,7 г/см³, қаттылығы 3.

Доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) реңсиз ямаса ақ, сарғыш хәм қоңыр реңли минерал. Тығызлығы 2,8 г/см³, қаттылығы 3-4. Доломит магнезиал хәм доломитли байланыстырыўшылар ислеп шығарыўда шийки зат есапланады. Ол кесилип блоklar ҳалында хәм майдаланып бетон ушын ири толтырыўшылар сыпатында ислетилиўи мүмкин.

Магнезит (MgCO_3) реңсиз, ақ, күл рең, сары, жигер рең минерал болып, тығызлығы 3,0 г/см³, қаттылығы 3,5-4,5. Магнезит 1500-16500С күйдирилип жоқары температураға шыдамлы материаллар (гербиш, блок) хәм 750-8000С күйдирилип магнезиал байланыстырыўшы алынады.

Гилтопырық минераллар топарына каолинит, гидрослюдадар, монтмориллонитлер киреди.

Каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ақ, қоңыр ямаса жасыл араласқан реңли минерал болып, тығызлығы 2,6 г/см³, қаттылығы 1. Каолинит дала шпатлары, слюдалар хәм басқа силикатлар уныраўынан пайда болады. Ол каолинли гилтопырықлар тийкарын қурайды.

Гидрослюдадар слюда хәм дала шпатларының жемирилиўинен пайда болады. Гидрослюда температура тәсиринде көпшитилгенде көлеми 20 мәрте ирилеседи хәм пайда болған вермикулит геўек жынысы жеңил бетонға толтырыўшылар сыпатында ислетиледи. Монтмориллонит шөгинди жыныслардың, соның ишинде гилтопырықлардың тийкарын қурайды.

Сульфатлар топарына гипс хәм ангидрит киреди.

Гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ақ, қосымшалар болса ҳаўа рең, сары, қызыл көринистеги минерал. Тығызлығы 2,3 г/см³, қаттылығы 2. Гипс қурылыс хәм қуйма гипс байланыстырыўшысын ислеп шығарыўда шийки зат есапланады.

Ангидрит (CaSO_4) ақ, күл рең, пушти, аш ҳаўа рең жылтырақ минерал. Тығызлығы 3,0 г/см³, қаттылығы 3-3,5. Ангидрит минерал байланыстырыўшы ислеп шығарыўда шийки зат болады.

Шөгинди жыныслар қатламлылығы менен характерленеди. Қатламланбаған жыныслар текстурасы болса тәртипсиз характерде болады.

2.2.3 Метаморфик таў жыныслары

Метаморфик жыныслар таў жынысларының жердиң терең қатламларында жоқары басым хәм температура астында өзгериўинен пайда болған. Метаморфик жыныслар структурасы-текстурасы пайда болыўында басымның бағыты үлкен рол ойнайды. Метаморфизм процессине таў жыныслары қурамындағы суў хәм карбон кислоталары үлкен тәсир көрсетеди.

Метаморфик жынысларды пайда етиўши минералларға магматикалық жынысларда ушырасатуғын дала шпатлары, кварц, слюда, роговая обманка, шөгинди жынысларға тән болған калцит, доломит минераллары, арнаўлы метаморфик жыныслар киреди.

2.3 Табийий тас материаллары хәм буйымларын ислеп шығарыў

2.3.1 Қурылыста ислетилетуғын таў жыныслары

Магматикалық таў жыныслары. Таў жынысларының тереңликте пайда болыўы, оларды тығыз, беккем, ширайлы текстуралы болыўын тәмийинлейди.

Гранит - кварц (25-30%), дала шпаты (ортоклаз, 35-40%) хәм слюдадан (5-10%) ибарат. Ол аш күл рең, күл рең, пушти, қарамтыр-қызыл, сары реңлерде болады. Граниттиң қысылыўдағы беккемлиги-120-250 МПа. Ол морт материал болғаны ушын соққылы тәсирлерден сақлаў керек.

Граниттиң геўеклиги 1,5% этирапында болып, суў синдириўшеңлиги жүдә киши (0,5% көлем бойынша) болады.

Гранит ақ, сары, күл рең, пушти, қызыл реңлерде болып, текстурасы жүдә ширайлы болады. Оның беккемлиги, суўыққа шыдамлылығы хәм желиниўдеги қарсылығы жоқары болғаны ушын имарат цоколларында, фонтан хәм кирғоқ қапламларында, кислотаға

шыдамлылық талаб етилген орында хәмде жоқары беккемликтеги бетон таярлаўда ири толтырыўшылар сыпатында ислетиледи.

Сиенит-калийли (50-70%) хәм натрийли (10-30%) дала шпаты, реңли минераллардан (10-20%) куралған. Сиенит курамында кварц (10-15%) болса, сиенит кварцлы сиенит деп жүритиледи. Сиенит пушти, күл рең, көкимтир реңлерде болады.

Диорит-дала шпаты (45-50%), кварц (20-25%), реңли минераллардан ибарат. Реңли минераллардан роговая обманка көбирек болады. Диорит беккем (150-300 МПа), суўыққа шыдамлы, соққы хәм желинийге қарсылығы жоқары жыныс. Сол себепли қаплаў-безеў жумысларында, жол қаптамаларында хәм скульптурада ислетиледи.

Габбро-дала шпаты (плагиоклаз), күл рең хәм қарамтыр (авгит, оливин) минераллардан ибарат. Габбро тығызлығы 2,9-3,0 г/см³, қысылыўдағы беккемлиги 200-300 МПа.

Лабродорит-тийкарынан дала шпаты хәм лабродор минералынан ибарат болып, габброньң бир түри есапланады. Ол көк, жасыл, сары хәм басқа реңлерде болады. Лабродорит кошинлашда, хайкалтарошликда ислетиледи.

Магматикалық атылып шыққан таў жынысларынан тийкарынан порфирлар, диабаз, базалт, андезит хәм басқалар қурылыста көп ислетиледи.

Порфирлер-майда кристаллы структурада салыстырмалы ирирек кристаллар бар екенлиги менен характерли болып, олардың кварцлы хәм кварцсыз (дала шпаты) түрлери бар. Кварцлы порфирлер минерал курамға қарай гранитке жақын болғаны ушын оның қәсийетлери граниттикине уқсайды. Кварцсыз порфирлер курамы жағынан сиенитке уқсайды, бирақ қәсийетлери сиениттиң қәсийетлери сыяқлы болмайды. Порфирлер қызыл, қоңыр, кул реңинде тапланады, тығызлығы 2,4-2,5 г/см³, қысылыўдағы беккемлиги 120-180 МПа. Олар безеў плиталары, жол бордюрларын таярлаўда ислетиледи.

Андезит-плагиоклаз, роговая обманка, пироксенлер хәм биотиттен ибарат болып, диориттиң уқсасы есапланады. Әдетде күл рең, сарғыш күл рең болады. Оның тығызлығы 2,7-3,1 г/см³, қысылыўдағы беккемлиги 140-250 МПа. Андезит кислотаға шыдамлы плиталар, дисперс толтырыўшыларлар алыўа ислетиледи.

Базалт-тығыз, айрым жағдайларда порфир тәризли структураға ийе болып, габбродың уқсас түри. Оның тығызлығы 2,7-3,3 г/см³, қысылыўдағы беккемлиги 110-500 МПа. Базалт харсанг тас, майдаланған халатда бетон ушын толтырыўшылар сыпатында ислетиледи. Безалтты жоқары температурада еритип жүдә нәзик талшықлар хәм олардан ыссылықтан изоляциялаўы орамлар алыў мүмкин.

Диабаз-габброньң уқсасы болып, майда кристаллы структураға ийе. Қурамы плагиоклаз хәм реңли (қара) минераллардан ибарат. Диабаз жүдә қатты, беккем (300-400 МПа), тығыз болғаны ушын жол қурылысында ислетиледи.

Пемза-геўек вулканик шийша ақ ямаса күл рең болады. Геўеклиги 60%, тығызлығы 2-2,5 г/см³, орташа тығызлығы 0,3-0,9 г/см³, қысылыўдағы беккемлиги 2-4 МПа. Пемза ыссылық изоляциялаўшы қәсийетке ийе, оннан жеңил бетонлар ушын толтырыўшылар, цемент хәм хәк ислеп шығарыўда гидравликалық қосымшалар алыў мүмкин.

Вулкон туфы - вулкан күли, пемза хәм басқа жыныслардың цементлениўи хәм тығызланыўынанан пайда болған. Туфлар пушти, тоқ сары, қызыл, жигер рең болады. Жетерли геўеклиги, беккемлиги хәм шыдамлылығы олардан ыссылық изоляциясы материалларын алыўға имканият береді.

Магматикалық жыныслар Украина, Россия, Кавказ тегис таўлықларында көплек ушырасады.

Шөгинди таў жыныслары. Чақиқ шөгинди таў жыныслары – кум хәм шағал бетон ушын толтырыўшылар, темир-жол қурылысында балласт сыпатында хәм жол қаптамаларында ислетиледи. Кум шийша хәм керамика ислеп шығарыў санаатында шийки заттың тийкарғы қураўшысы сыпатында ислетиледи.

Гилли шөгинди таў жынысларына каолинит, кварц, слюда, дала шпаты хәм басқа минераллардың 0,01-0,001 мм бөлешелери киреди.

Каолинли гил каолиниттен ибарат болып, ашық реңдерде болады. Олар майлы хэм отқа шыдамлы болғаны ушын керамика ислеп шығарыу санаатында көп ислетиледи. Гил цемент ислеп шығарыуда тийкарғы шийки зат есапланады.

Кум таслар – кварцтың цементленген дәншелеринен ибарат болып, харсангтош пол хэм тратуарлар ушын плиталар, бетон ушын толтырыушылар сыпатында ислетиледи.

Конгломерат хэм брекчиялар табиий цементленген тас хэм майда тастан ибарат болып, харсангтош хэм толтырыушылар сыпатында ислетиледи. Гилли шөгинди тау жыныслары Орайлық Азияда көплек ушырасады.

Химиялық (хемоген) шөгинди жынысларға карбонатлар, сульфатлар хэм аллитлар киреди.

Карбонатлы жынысларға хэктас хэм доломитлер киреди. Хэктас курамыда 50% тен көп калцит, доломит курамыда болса 50% тен көп доломит жыныслары болады. Жыныс курамындағы калцит хэм доломит қатнасына қарай оның курамы таза хэктастан таза доломитке шекем өзгереді.

Карбонатлы жыныслар курамындағы гилтопырық араласқан болыуы мүмкин. Карбонат хэм гилтопырық дерлик тең муғдарда араласса, бундай жыныслар мергел делинеди. Гилтопырық хэктас беккемлигин кемейттиреді.

Хэктас ақ, сарғыш, қоңыр, күл рең, хэттеки қара реңде, доломит болса ақ, сары, аш қоңыр реңдерде болады.

Хэктас хэм доломит запаслары хэмме қитъаларда ушырасады, қазып шығарыу хэм қайта ислеу аңсат. Сол себепли олар курылыста фундамент хэм дийуалларда, имаратларды бебезде, бетон ушын толтырыушылар сыпатында, хэк хэм цемент байланыстырыушыларын алыуда ислетиледи. Доломит байланыстырыушы хэм отқа шыдамлы материаллар, цемент, шийша, керамика хэм металлургия санаатында ислетиледи.

Сульфатлы жынысларға гипс хэм ангидрит киреди. Гипс ангидритке қарағанда жумсақ болады. Ангидрит ақ, жасыл тәризли, аш күл рең хэм күл рең-хауа реңли реңдерде болады. Гипс хэм ангидрит тас халатында курылыста байланыстырыушылар алыуда ислетиледи. Гипс кәнлери Орайлық Азия тауларында көплек ушырасады хэм тазалығы менен парықланады.

Магнетит тийкарынан магнетит минералларынан ибарат болып, отқа шыдамлы материаллар, байланыстырыушылар ислеп шығарыуда ислетиледи. Магнетит байланыстырыушы ағаш шығындылары тийкарында композициялық материаллар алыуда қадирленеди.

Аллит жынысларына глинозёмлар-бокситлер хэм латеритлер киреди. Боксит-алюминий гидроксиди қызыл, қоңыр, жигер рең, жасыл-күл рең реңдерде болып, отқа шыдамлы, кум қайрақ, алюминий ислеп шығарыуда шийки зат есапланады. Латерит каолинит хэм темир гидрооксиден ибарат. Қызыл, қоңыр хэм сары реңдерде болады. Ол агрессив орталықларда ислетилиуи мүмкин.

Оргоноген шөгинди жынысларға хэктас, пор, трепел, опока, диатомит сыяқлылар киреди. Оргоноген хэктас теңиз омыртқасыз хайуанлары, хэкли суу отлары хэм хэктастың араласыуынан пайдо болған. Оргоноген хэктастың бир түри пор есапланады. Пор ақ реңли, жумсақ жыныс болып, бояу, замазка ушын пигмент, хэк хэм цемент сыяқлы байланыстырыушылар ислеп шығарыуда ислетиледи.

Чиғаноқлы хэктас тығызлығы 0,8-1,8 г/см³, жеңил кесилиушең, текстурасы ширайлы жыныс болғаны ушын курылыста ишки, сыртқы дийуал хэм полларды қаплауда ислетиледи. Оның шығындылары бетон ушын толтырыушылар сыпатында пайдаланылады.

Диатомит, трепел хэм опокалар тийкарынан диатомитли суу отлары қабықлары, тасқа айланған микроорганизмлерден, аморф кремнеземнен ибарат ууқаланатуғын тау жыныслары есапланады. Олар ыссылық изоляциясы материалларын алыуда, цемент ушын минерал актив қосымша сыпатында ислетиледи.

Метаморфик таў жыныслары. Метаморфик таў жынысларынан курылыста көп ислетилетуғыны гнейслер, гилли сланецлер, мраморлар хэм кварцитлер.

Гнейслер сланец тәризли (қатламлы) дүзиліске ийе болып, гранитлердің метаморфизмге ушырауынан пайда болған. Гнейслер қурамына кварц, биотит, роговая обманка, дала шпатлары сыяқлы минераллар киреди. Олар гранит сыяқлы жоқары беккемликке ийе, бірақ музлағанда қатламланып бузылады. Гнейслер фундаментлер, жол қаптамаларын тиклеуде ислетиледи.

Кристаллы сланецлер майда даналы дүзиліске ийе болып, кварц, биотит хэм мускавит минералларынан ибарат болады. Сланецлердің гилли, кремнийли, слюдалы хэм басқа түрлери бар болып, төбе ушын плиталар таярлауда ислетиледи. Сланец 2-8 мм қалыңлықта аңсат ғана қатламланыуы мүмкин. Оның тығызлығы 2,7-2,8 г/см³, геүеклиги 0,3-3%, қысылуыдағы беккемлиги 50-240 МПа болады. Сланецден пол, зинапоя қаптамалары бөлимлерин таярлау мүмкин.

Кварцитлер кум таслардың қайта кристалланыуынан пайда болған майда даналы таў жыныслары есапланады. Кварцит 95-99% кварцдан (SiO₂) ибарат болып, қысылуыдағы беккемлиги 100-455 МПа, отқа шыдамлылығы 1710-17700С.

Курылыста кварцитлер дийуал таслары, брусчатка, жол хэм көпир қаптамаларында, кислотаға шыдамлы материал сыпатында ислетиледи.

Мрамор-майда, орташа хэм ири даналы тығыз таў жынысы болып, хәктас хэм доломитлердің жоқары басым хэм температура тәсиринде метаморфизмге ушырауынан пайда болған. Таза мрамор ақ реңде, минераллар араласса жасыл, қызыл, күл рең, қара хэм қарамтыр болуы мүмкин. Араласқан минераллардың бир текис тарқалмағанлығы мрамор текстурасы түрли гүлли болуына себепши болады.

Мрамор тығызлығы 2,8 г/см³, суу синдириушенлиги 0,7 % ке шекем, қысылуыдағы беккемлиги болса 100-300 МПа, қаттылығы 3-4. Мрамор аңсат қайта исленеди. Мрамор курылыста ишки хэм сыртқы дийуалларды безеуде, лесница, терезе токчалари, шығындылары болса кошинкор бетон буйымлар, қурамалы безеу араласпаларын таярлауда ислетиледи. Мрамор имарат хэм иншаатлардың сыртқы безеуи ушын ислетилгенде уақыт дауамында ҳауадағы ығаллылық хэм түрли газлер тәсиринде жылтырақлығын жоғалтып барады.

Мрамор Өзбекстанның Нурота, Қурама, Чотқал тауларында көплеп ушырасады. Солардан ең белгилиси Нурота мрамор кәнлери есапланады. Ташкент қаласындағы Науайы атындағы театр, Халықлар дослығы сарайы имаратлары жергиликли мрамор таслар менен безетилген.

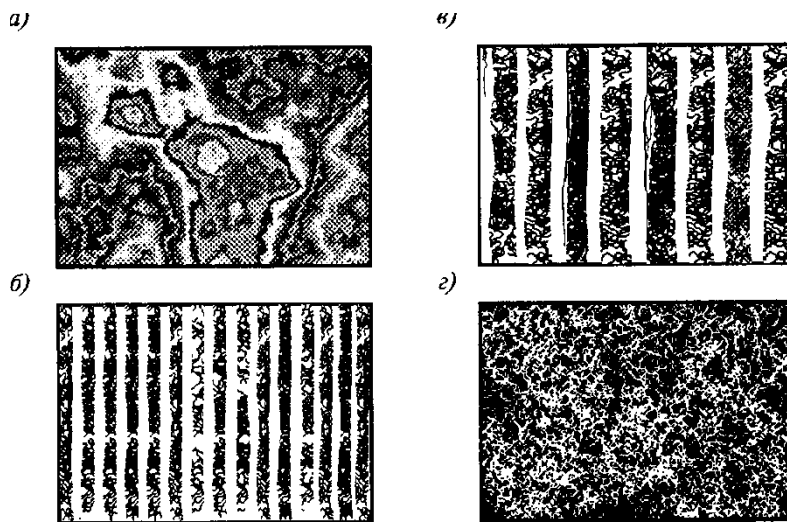
2.3.2 Табийий тас материалларына ислеу бериу

Табийий тас материаллары хэм буйымлары таў жынысларын түрли механикалық усыллар менен қайта ислеу нәтийжесинде алынады. Бул усылларға майдалау, жарыу, кесиу сыяқлылар киреди. Айрым жағдайларда болса таў жыныслары портлатыу усылында қазып алынуы мүмкин.

Ислеу бериу усылларына қарай табийий тас материаллары төмендеги түрлерге бөлинеди: қопал ислеу берилген (харсангтош, чақиқ тош, шағал хэм кум); буйым хэм профилли бөлимлер; тууры формадағы тас хэм блоklar; бетине ислеу берилген плиталар (дийуал хэм полларды безеуде); жол курылысы буйымлары (бордюр таслары, брусчатка) хэм т.б.

Табийий тасларға заводда механизацияласқан хэм автоматласқан системаларда ислеу бериледи.

Тас бети пневматикалық эсбап жәрдемінде тырналып (урып) ямаса абразив усылда тегисленип ислениуи мүмкин; тас бети толқын тәризли (қабарик-чукур), рифленген, эгат тәризли, гедир-будыр (точка тәризли) көринисте қайта ислениуи мүмкин. Тасқа абразив ислеу бериу қырқыу, фрезерлеу, шлифлеу хэм полировкалау (жилолаш) процесслерин өз ишине алады (2.2-сүурет).



2.2-сүрөт. Таслардың фактуралы көриниси

а – толқын тәризли (қабарық-чуқур); б – рифланген; в – эгат тәризли;
г – гедир-будыр (точка тәризли).

Мрамор, хәктас сыяқлы жумсақ таслар рамкалы пышкылау үскенелеринде қыркылады. Әдетде пышқы алмаз, корборунд ямаса қатты бирикпелер жәрдемінде күшейттирилген (қапанған) болады. Алмаз кескишлер (пышақлар) жәрдемінде тасты жүдә жуқа (5-10 мм) қыркыу мүмкин болып, 1м3 тасдан 40-45 м2 плита таярлау имканияты болады.

Геуек таслардан даналы дийуал ушын тасларды хәм блокларды тас қыркыу машинасы жәрдемінде қыркып алынады.

Профилли буйымлар (карниз, лесница, терезе асты плиталары хәм басқалар) тасқа ислеу бериу заводларында фрезерли хәм универсал профил бериуши машиналар жәрдемінде таярланады.

Тас бетин жилолаш шлифлеу станокларында абразивлер (корунд, корборунд, алмаз порошоклары) жәрдемінде, мүйли диск жәрдемінде мастика хәм хром, қалайы, темир оксидлери порошогы себилип әмелге асырылады.

2.4 Табыйий тас материаллары хәм буйымларының тийкарғы қәсийетлери

Тығызлық. Бул бойынша табыйий таслар жеңил хәм ауыр түрлерге бөлинеди. Жеңил тасларға тығызлығы 1,8 г/см³ тан киши болған вулкан туфи, туф, пемза, чиганокли хәктас сыяқлылар киреди. Жеңил таслар ыссылық изоляциясы қәсийети жоқары болған ушын дийуал ушын даналы тас хәм блоклар таярлауда ислетиледи.

Ауыр тасларға тығызлығы 1,8 г/см³ тан жоқары болған гранит, сиенит, габбро, базальт сыяқлы таслар киреди. Ауыр таслар имарат хәм иншаатлардың суу хәм ығаллылық тийиу мүмкин болған бөлимлеринде, пол, дийуалларды бебезуде, жол қурылысында ислетиледи.

Беккемлик. Қысылыудағы беккемлик шегарасына қарай табыйий тас материаллары төмендеги маркаларға бөлинеди (МПа): 0,4; 0,7; 1,5; 2,5; 3,5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100.

Сууыққа шыдамлылық. Стандарт усылда музлатыу хәм еритиу циклары бойынша табыйий тас материаллары төмендеги маркаларда болады: 10; 15; 35; 100; 150; 200; 300 хәм 500. Тығыз таслар сууыққа шыдамлы болады. Порфир тәризли дүзилестеги таслар сууық тәсиринде жарылып кетеди.

Тазадан қазып алынған хәктас, доломит, туфлар, қумтасларда табыйий ығаллылық болғаны ушын сууыққа болып, олар кептирилгеннен кейин жетерли дәрежеде сууыққа шыдамлы материал болады.

Сууға шыдамлылық. Сууға шыдамлылық таслардың сууда жумсарыу коэффиценти-0,6; 0,8 хәм 1,0 менен белгиленеди. Барқулла суу тәсиринде болатуғын орынларда (фундамент,

жол қурылысы) бұл коэффициент 0,8 ден кем болмаслығы, сыртқы дийұал үшін болса 0,6 дан кем болмаслығы керек.

Желиниұ хәм ысқыланыұға шыдамлылық. Таслардың бұл қәсийети олардың тығызлығы, беккемлиги хәм дүзилисине байланыслы болады. Таслар жол қаптамалары, имаратлар поллары, лесницаларда ислетилгенде олардың бұл қәсийетлери үлкен әхмийетке ийе.

Майда кристалл дүзилiske ийе болған таслар шлифленгенде сирпанчиқ болғаны үшін лесница, полларда ислетилмегени мақул болады.

Отқа шыдамлылық. Табийий таслардың отқа шыдамлылығы олардың минерал қурамына байланыслы болып, от тәсиринде бузылығы мүмкин. Гипстасы 100-1200С, хәктас 900-10000С температурада бузыла баслайды. Жүдә тығыз гранит тәризлилер, порфирлерде болса жоқары температура тәсиринде жарықлар пайда болады.

2.5 Табийий тас материаллары хәм буйымларының түрлери

Харсангтош. Массасы 20-40 кг узын тәрeпи 50 см болған туұры емес формадағы таұ жыныслары харсангтош делинеди. Харсангтош портлатыұ усылында, плита тәризли харсанглар болса поналар хәм урып хәрeкетке келтирилетуғын механизмлер жәрдеминде пайда етиледи. Харсангтош магматикалық хәм шөгинди таұ жынысларына ислеұ берип алынады. Шөгинди жыныслар қурамында гилтопырық, пирит қосымшалары болмаслығы керек.

Харсангтош қысылыұдағы беккемлик шегарасы 10 МПа дан кем болмаслығы, суұда жумсарыұ коэффициенти 0,8 ден төмен болмаслығы керек.

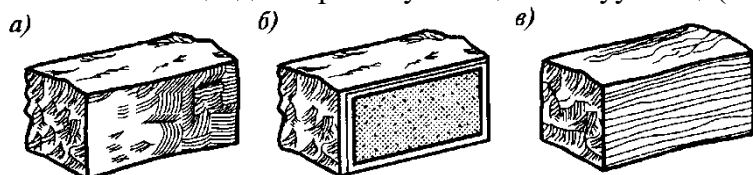
Харсангтош ысытылмайтуғын имарат хәм иншаатлар қурылысында, шығындылары болса майдаланып бетон үшін толтырғыш сыпатында ислетиледи.

Гравий. Гравий шөгинди таұ жынысларды елеп фракцияларға ажыратып, гил хәм шаңнан тазалаұ үшін жуұып алынады.

Чақиқ тош. Харсангтасларды 5-70 мм (150 мм ге шекем) фракцияда майдалап чақиқ тас алынады. Майда фракциядағы чақиқ тасларды алыұ үшін харсангтош бир неше мәрте майдаланады.

Қум. Қум 0,15-5 мм фракциядағы барлық табийий тас материалларының бөлеги. Қум қурамында гил хәм шаң муғдары белгиленген болып, нормадан артығы бетон хәм араласпалар қәсийетлерин жаманластырады. Шағал, чақиқтош хәм қум бетон үшін толтырыұшылар сыпатында ислетиледи. Бұл материаллар қурамында табийий радионуклидлер барлығы хәққында сертификат болыұы шәрт.

Дийұал таслары хәм плиталары. Дийұал таслары хәм блоклары тийкарынан туф хәм геұек хәктаслардан механизмлер жәрдеминде пышқылап таярланады. Дийұал таслары 390x190x188; 490x240x188; 390x190x288 мм өлшемлерде ислеп шығарылады. Дийұал үшін блоклар туф, хәктас, доломит, қумтош, андезит сыяқлы таслардан көлеми 0,1 м3 кем болмаған халда таярланыұы мақсетке муұапық. (3.3-сүұрет).



2.3-сүұрет. Блоклар

а-ажыратылған; б-жонылған; в-пышқыланған

Дийұал таслары сыртқы дийұал үшін орташа тығызлығы 2300 кг/м3 тан кем болған таұ жынысларынан таярланады. Таслардың суұ синдириұшеңлиги 30% ке шекем, суұыққа шыдамлылығы 15 циклдан кем болмаслығы керек.

Плиталар қурылыста кең көлемде ислетиледи. Жоқары беккемлик, қаттылық хәм суұыққа шыдамлылыққа ийе болған гранит тәризлилер хәм басқа магматикалық таұ жыныслары монументал имарат фундаментлеринде, дәрья қырғақларын беккемлеұде, көпир қаптамларында ислетиледи. Мрамор, чиганокли хәктас, гипс, ангидрит сыяқлы таслар

тийкарындағы плиталар админстративлик имарат хәм иншаатлардың ишки безеуи ушын ислетиледи. Имарат хәм иншаатлардың сыртқы безеуи ушын атмосфера орталығына шыдамлы хәктас, доломит, кумтош, вулкан туфлары, мрамор сыяқлы тас плиталар ислетиледи. Сыртқы безеу плиталары қалыңлығы 4-8 см, ишки безеу плиталары қалыңлығы болса 1,2-4 см болады. Соңғы жылларда алмаз пышқылар жәрдемінде кесилген 5-10 мм қалыңлықтағы тежемли тас плиталар имаратлардың ишки безеуи ушын қолланылмақта.

Гранит, андезит, диабаз, кварцит сыяқлы кислотаға шыдамлы таслар тийкарындағы плиталар химия санаатында, минерал төгинлерди сақлайтуғын имаратларды хәм сол сыяқлыларды коррозиядан сақлауда ислетиледи.

Имарат хәм иншаатлар поллары хәм лесничаларында ислетилетуғын таслар безеу сыпатынан тысқары желиниуге шыдамлы хәм сирпанмаслик талаптарына жууап бериуи керек. Тротуар плиталары тығыз, сууыққа шыдамлы кумтош, гнейс, хәктас сыяқлы таслардан таярланады. Олар тәрәплери 20-80 см, қалыңлығы 4-15 см болған квадрат ямаса тууры төрт мүйеш формасында болады.

Брусчатка хәм борт таслары тийкарынан тығыз, сууыққа шыдамлы магматикалық тау жынысларынан механизацияласқан усылда таярланады хәм жол қурылысында қаплама материал сыпатында ислетиледи. Борт таслары бийиклиги 30-40 см, ени хәм узынлығы түрлише болуы мүмкин.

Табийий тас материаллары хәм буйымларын тасыу хәм сақлауда оларды механикалық, хауа райы тәсирлеринен сақлау зәрүр. Әсиресе жилоланған плиталар тасылып атырғанда, түсирилип атырғанда қәуипсизлик илажлары жоқары болуы керек. Бундай плиталар арасына қағаз қойылыуы тийис. Қаплама тас плиталары складларда хәм бастырмаларда түрлерге ажыратылған халда сақланады.

2.6 Табийий тас материалларын жемирилиуден сақлау усыллары

Табийий тас материаллары имарат хәм иншаатларда ислетилгенде табийий хәм техноген факторлар тәсиринде бузылыуы мүмкин. Бул факторларға тийкарынан төмендегилер киреди: жарықлар хәм геуеклерде суудың музлауынан пайда болатуғын ишки зорығулар; температура хәм ығалылықтың кескин өзгериуинен микрожарықлар пайда болуы; сызып өтиуши суу тәсиринде тас компонентлериниң жууылыуы; атмосферада бар SO₂, CO₂ хәм т.б. газлар, ақаба хәм шығынды суулар қурамында болған силти, кислота, дуз, углевород қалдықлары, минерал төгинлер тәсиринде жүз беретуғын химиялық коррозиялар хәм т.б.

Геуек тасларды жемириуши орталықлардан қорғау ушын бет бөлимлерин тығызластырыушы затларға синдириу, суу жұқтырмаслығын тәмийинлеу ушын гидрофоб затлар себиу мүмкин. Тығыз тасларды суу тәсиринен сақлау ушын сыртын тегислеу зәрүр. Бунда тығыз хәм тегис беттен суу тез хәм тууры ағып өтеди.

Хәктас хәм доломитлердиң бетин кремнефторлау (флюатация, қаплау) усылында тығызластырыу мүмкин. Геуек тасларды терморреактив хәм термопластикалық полимерлер менен синдирип, тығызлығы, беккемлигин кескин асыруу мүмкин.

Тас бетине кремнийорганикалық суйықлық (ГКЖ-10, ГКЖ-94), эмулсиялар (битум эмулсиясы) синдирип суу жұқтырмайтуғын гидрофоб қәсийетти бериу мүмкин.

Қадағалау сораулары

1. Тау жынысларының пайда болуу шараятына қарай топарларға бөлиниуин айтып бериң.
2. Тийкарғы жыныс пайда етиуши минералларды айтып бериң.
3. Магматикалық жыныслардың тийкарғы түрлерин хәм олардың қәсийетлерин келтириң.
4. Тийкарғы шөгинди жынысларын айтып бериң.
5. Метаморфик жынысларды айтып бериң.
6. Тас материаллары хәм буйымлары қайсы усылларда қазып алынады хәм ислеу бериледи?

7. Қурылыста ислетилетуғын тас материаллардың тийкарғы түрлерин айтып бериң.
8. Имарат хэм иншаатларда тас материалларының жемирилиў себеплерин хэм қорғаў усылларын айтып бериң.

3-тема. Керамикалық материаллар хэм буйымлар архитектурада

Таяныш сөзлер: гилтопырық, алюмосиликатлар, кептириў, куйдириў, микрокомпозит, макрокомпозит, суўға шыдамлылық, модификаторлар, дийўал ушын керамика, безеў керамикасы, техникалық керамика.

Жоба:

- 3.1 Улыўма мағлыўматлар
- 3.2 Сазтопырақтың қурамы хэм қәсийетлери
- 3.3 Лойнинг пластиклигини аниқлаш
- 3.4 Лойнинг хавода ва ўтда киришишини аниқлаш

3.1 Улыўма мағлыўматлар

Минерал шийки затқа технологиялық ислеў берип, жоқары температурада куйдириў нәтийжесинде алынған материаллар хэм буйымларға керамикалық материаллар делинеди. “Керамика” сөзи латынша “Keramos” сөзинен алынған болып, глина (гил) мәнисин билдиреди.

Инсаният тарийхында гил тийкарындағы хомылайдан таярланған дийўал ушын материаллар хэм буйымлар, сабанлы сыбаўлар қурылыста эрамыздан алдыңғы 8000 жыллықта ислетилген. Писирилген гербиш эрамыздан алдыңғы 3500-4000 жыллықта, черепица хэм сырланған гербиш болса қурылыста эрамыздан алдыңғы 1000 жыллықта ислетилген. Орайлық Азия, соның ишинде Өзбекстанда сақланып қалған архитектура естеликлериниң қурылыс материаллары керамика тийкарында қурылған. Хәзирги күнде эффектив гербиш, ишки хэм сыртқы безеў плиталары, санитария-техника буйымлары, машинасазлық, электроника, энергетика системалары ушын арнаўлы керамикалық буйымлар ислеп шығарыў жолға қойылмақта.

Керамикалық буйымлар төмендегише классификацияланады. Дүзилисине қарай геўек хэм тығыз керамикалық буйымларға бөлинеди. Геўек керамиканың суў сиңдириўшеңлиги масса бойынша 5% тен көп болады. Буларға дийўал ушын гербиш хэм блоklar, төбе ушын черепица, дренаж трубалары, фаянс, қаплама плиталар киреди.

Тығыз керамиканың суў сиңдириўшеңлиги масса бойынша 5% тен кем болады. Оларға жерге жатқызылатуғын клинкер гербиши, ири өлшемли керамикалық плиталар, пол плиталары киреди.

Ериў температурасына қарай керамикалық материаллар жеңил ериўши (13500С тан төмен), қыйын ериўши (1350-15800С), еримейтуғын (1580-20000С) түрлерге бөлинеди. Керамикалық материаллар хэм буйымларды шийки заттың хэмме жерде бар екенлиги, арзанлығы, технологиялық процесслердиң салыстырмалы әпиўайылығы, экологикалық тазалығы көплек ислеп шығарыў имканиятын береди.

3.2 Саз топырақтың қурамы хэм қәсийетлери

Керамикалық материаллар шийки затын тийкарынан сазтопырақ қурайды. Саз топырақ қәсийетлерин жақсылаў мақсетинде оның қурамына майсызландырыўшы, жыныс пайда етиўши, күйип кететуғын хэм пластиклигин асырыўшы қосымшалар қосылады. Гил қурамындағы дала шпаты магматикалық (гранит, сиенит хэм т.б.) хэм метаморфик (гнейс) таў жынысларының уныраўынан пайда болған өним есапланады. Сол себепли шийки зат қурамы тийкарынан алюмосиликатлардан ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) ибарат болып, кварц, слюда хэм басқа минераллар, органикалық затлар араласқан болыўы мүмкин. Гил

курамында хәктің болыуы керамикалық материал алыу процессинде олардың бузылыуына алып келеди.

Гилдің даналы курамы, бөлекшелердің өлшемлери керамикалық материал қасиетлерине тәсир етеди. Гил курамында каолин минералы көп муғдарда болады. Оның бөлекшелери диаметри 0,05 мм хәм оннан кемирек болса, гил суўға қарылғанда пластик масса пайда болады, кептирилгенде формасын сақлап қалады хәм күйдирилгеннен кейин буйым беккем хәм суўға шыдамлы болады. Буннан тысқары гил курамында бөлекше өлшемлери 0,005-0,15 мм ли шаң тәризли хәм бөлекше өлшемлери 0,16-5 мм ли қум болыуы мүмкин. Гиллердің тийкарғы қасиетлери пластиклиги, хаўада хәм күйдириўдеги киришиши, отқа шыдамлылығы, буйымның реңи хәм басқалар.

Пластиклик гил хәм суў араласпасының сыртқы күш тәсиринде жарықлар пайда етпестен керекли формаға кириўи хәм күш алынғаннан кейин усы форманы сақлап қалыу қасиети есапланады. Гил бөлекшелери қаншелли майда болса, ол соншелли суўды көп талап етеди хәм буйымды кептириў хәм писириў процессинде киришиш жоқары болады. Гиллер жоқары пластик (майлы) орташа пластик хәм кем пластик (майсыз) болады. Майлы гиллерге ислеў бериў аңсат, бирақ буйымларды кептириў хәм писириў процессинде көлеми киширейеди хәм сызықлар пайда болады. Гил пластиклигин асырыў мақсетинде жоқары пластикликтеги гил, бентонитлер хәм сырт актив затлар (техникалық лигносулфонатлар хәм т.б.) ислетиледи.

Жоқары пластикликтеги гилди майсызландырыў ушын шийки зат араласпасына майсызландырыўшы қосымшалар (шамот, шлак, күл, майда қум хәм т.б.) ямаса белгили муғдарда пластиклиги кем гил қосылады.

Керамикалық материалда геўек пайда етиў ушын оның курамына ағаш кепеги, тас көмир порошогы, лигнин, торф шаңы сыяқлы күйдириў процессинде жанып кететуғын қосымшалар қосылады. Бул қосымшалар майсызландырыўшы есапланады.

Гил курамына дала шпаты, темир рудасы, доломит, магнезит, қумтас, талк, шийша порошогы, перлит хәм басқалар керамикалық буйымлардың писириў температурасын төменлетиў ушын қосылады.

Керамикалық буйымлардың кислотаға шыдамлылығын асырыў ушын курамына суйык шийша хәм қум араласпалары биргеликте қосылады. Темир, кобалт, хром, титан хәм басқа металлар оксидлери киритилип, реңли керамикалық буйымлар таярланады.

Керамикалық буйымлар суў өткизбеслиги ямаса бети тегис, ширайлы болыуы ушын бети глазури ямаса ангоб пенен қапланады (сырланады). Глазури 0,1-0,2 мм қалыңлықтағы шийша тәризли қаплама болып, писириў процессинде керамикалық материалларға үлкен күш пенен жабысады.

Глазурилар шаффоф хәм шаффоф емес түрли реңлерде болады. Глазури кварц кумы, каолин, дала шпаты, ишқорли хәм еришқорли металлар бирикпелеринен порошок халатында таярланады хәм буйым бетине порошок ямаса суспензия халатында писириўден алдын жағылады.

Ангоб ақ ямаса реңли гил араласпасын буйым бетине сүртилип, писирип алынған жылтырамайтуғын қаплама болып, буйымлардың бет бөлеги тығызлығын асырады. Ангоб хәм керамикалық буйымлар қасиетлери уқсас болыуы зәрүр, кери жағдайда қаплама көтерилип кетиши мүмкин.

Таркибидаги осон эрувчан темир оксидлари ва қийин эрувчан моддаларбўлган табиий тупроқни минерал кўшилмалар билан қориштириб тайёрланган буюмни юқори хароратда куйдирганда осон эрувчанмоддалар эриб, қолганларини ўзаро боғланади ва натижада сопол ҳосилбўлади. Сопол буюмнинг эриган қисми (ички тузилишидаги) сопол черепеги дейилади. Табиатда жуда кўп тарқалган соз-тупроқ сополбуюмлар ишлаб чиқаришда бирдан-бир хом ашё ҳисобланади. Тупроқ сувбилан аралаштирилганда у осон қолипланувчан пластик лойга айланади. Кейин уни қолиплаб юқори хароратда куйдирилади ва түрли қурилишбуюмлари, рўзғор анжомлари хамда меъморчилик қисмлари ишланади.

Таркибида асосан SiO₂ - 40...50%, Al₂O₃ - 40...50%, Fe₂O₃ - 9...15% ва қолгани MgO, CaO, Na₂O ва K₂O бўлган соз тупроқ, суглинок, сланецлитутупроқ, аргиллитлар сопол ашёларга хомашё сифатида ишлатилади.

Сопол қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги жараёнларга бўлинади:

-лойни тайёрлаш ва қолиплаш усуллари: пластик (сув миқдори 18-28%), қуюқ (сув - 13...18%), курук (намланиши 2...6%) ва шликер (сувмиқдори 40%);

-қуритиш (90-1000С да 15-36 соат туннел хумдонда);

-қуйдириш (900-11000С да 30-70 соат туннел хумдонда).

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

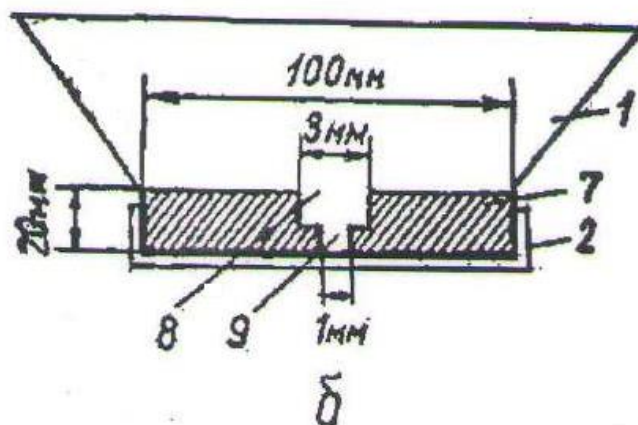
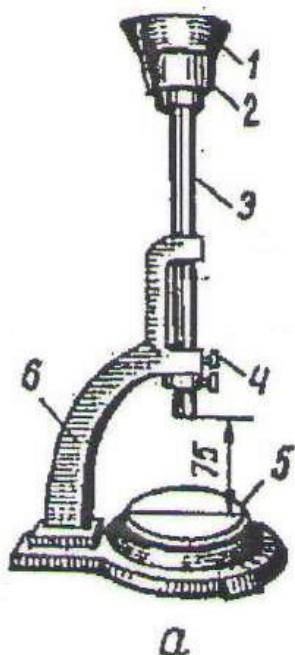
Заводда тайёрланадиган сопол буюмлар ва улар учун ишлатиладиган хомашёлар тажрибахонада текширилади ва ЎзРСТ шартларига таққосланади.

3.3 Лойнинг пластиклигини аниқлаш

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

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

Тажриба тартиби. Нормал пластикли лой бўтқасини тайёрлаш учун 200-300 г қуритилган туироқни бир оз майдалаб, унга оз-оздан сув қуйиб қориштирилади. Лой қўлга ёпишмайдиган бўлгунга қадар уни обдон эзилади. Кейин лойдан 20г тортиб олинади ва 100-1100С ҳароратда тургун оғирликчакадар қуритилади. Лойнинг оғирлигидан қуритилгандан кейинги оғирлигини аниқлаб, аввалги оғирлигига бўлсак, нормал пластикли лой учун кетган сувнинг қиймати топилади.



4.1-расм. Лойнинг пластиклигини аниқлашда ишлатиладиган асбоб.

а - асбобнинг умумий кўриниши: 1 - чинни идиш, 2 - ҳалқа, 3 - қўзғалувчан стержень, 4 - винт, 5 - асос, 6 - станина, б - лойни идишга ётқизиш схемаси: 7 - 20мм лиқалинликдаги 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 (W1) (суюқлик чегараси) биланунинг қия юзада юмалаб кета оладиган ҳолатидаги намлиги (W2) (куюқликчегараси) ўртасидаги фарқни ифодалайди. Бунинг учун диаметри 100мм лиости ясси чинни идишга 2см қалинликда пластик лой ётқизилади.

Кейин унинг ўртасидан тенг икки бўлакка бўлиб, чок ҳосил қилинади. Чокнинг кучи тирқишидаги оралиқ 1мм бўлса, унинг юқори қисми 3мм бўлиши керак. Кейинги синаш ишлари Васильев асбобида бажарилади (4.1-расм). Лойли чинни идиш 1 ҳалқа 2 га ўрнатилади. Кейин кўзгалувчан стержень 3 ни таянч асос 5 дан 75мм баландга кўтариб винт 4 билан маҳкамланади ва стержень эркин ҳолатда асосга туширилади.

да стержень зарб билан тушганда лой бўтқасидаги чок кичраяди. Бу иш уч марта қайтарилади. Агар битта ёки иккита зарбдан кейин лой бўтқасидаги чок бирлашса, унга 1г курук 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 25г тортиб, кейин 100-110°C да турғун массага қадар қуритилади ва яна тортилади. Биринчи ва иккинчи массалар арасидаги фарқ фоиз ҳисобида лойнинг суюқлик чегарасидаги намлиги (W_i) ни ифодалайди.

Энди лойнинг қия юзада юмалаб кетадиган ҳолатдаги намлигини (W2) топиш учун қолган лой бўтқасини шиша юзасида икки қўлнинг кафти билан диаметри 3мм га тенг қилиб "арқон" ясалади. Агар шу "арқон" лой қуйилган шишани қия қилганда эркин ҳолатда кўзгалмаса, унга 1г курук тупроқ қўшиб, обдон эзиб қориштирилади ва яна синаб кўрилади (лой бўтқасидан қилинган "арқон"ни юмалатганда, у бўлақларга бўлиниб кетиши керак). Шундай куюқликдаги лой бўтқасини олгунгача сув ёки тупроқ қўшиб қайтадан синаб кўрилаверади. Ниҳоят, аниқланган намликдаги лой бўтқасидан 25г тортиб, кейин қуритиб (юқорида айtilган усул билан), оғирликлари ўртасидаги фарқ % да топилади. Бу қиймат лой бўтқасининг куюқлик чегарасидаги намлиги (%) ни билдиради.

Лойнинг пластиклиги қуйидаги формуладан топилади:

$$П = W1 - W2$$

бу ерда: W1 - лойнинг суюқлик чегарасидаги намлиги, %;

W2 - лойнинг куюқлик чегарасидаги намлиги, %.

Синашдан олинган учта қийматнинг ичида иккита каттасининг ўртача арифметик миқдори лойнинг пластиклигини билдиради. Пластиклик қиймати га 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.

3.4 Лойнинг ҳавода ва ўтда киришишини аниқлаш

Тажриба ишини лойни ўтга чидамлик 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 чидамлик даражасини ифодалайди.

Янги қолипланган лой бўтқаси қуриганда киришади, яъни унинг ҳажми кичрайдиган; бу киришиш лойдан қилинган буюм ўтда қуйдирилганда яна ортади. Сопол буюмларни тайёрлашда киришишни камайтириш учун лойгатурли 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 суюқликчегарасидаги лой бўтқасидан томонлари 50x50x10мм ли бешта плиткатайёрланади. Плиткалар юзасига чизилган иккита диагонал чизикқаштангенциркуль билан 50мм узунликда белгилар (нуқта) қўйилади.Плиткалар ҳавойи куруқ шароитда, кейин 100-1100С да қуритилади ва белгилар ораси яна ўлчанади ва лойнинг ҳавойи киришиши қуйидаги формула билан аниқланади:

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

бунда, L1-L2-лойни қуришидан олдин ва кейинги белгилар арасындаги фарқ.

Лойнинг ўтда киришишини аниқлаш учун юқорида қуритилган плиткаларни муфель ўчоғи (900-11000С) да қуйдирилади. Кейин белгилар ораси яна ўлчанади (L3). Лойнинг ўтда киришиши қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$L_{\checkmark} = (L_2 - L_3) / L_2 \cdot 100\%$$

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

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

Лойнинг умумий киришиши унинг қулай пластикли хили учун 8-12%ни ташкил этса, кам пластикли хили учун 2-5%дан ошмайди.

Қадағалаў сораўлары

- 1.Эрамыздан алдынгы мын жыллыкларда кайсы материаллар ойлап табылган?
- 2.Озбекстанда тарийхый имаратларды курыуда кандай курылыс материалларынан пайдаланылганлыгын айтып берин.
- 3.Керамикалык буйымлардын касийетлерин айтып берин.
- 4.Гил топырак курамы хаккында айтып берин.

3.6 Керамикалық буйымлар ислеп шығарыў технологиясы

3.6.1. Керамикалық буйымлар ислеп шығарыў технологиясы

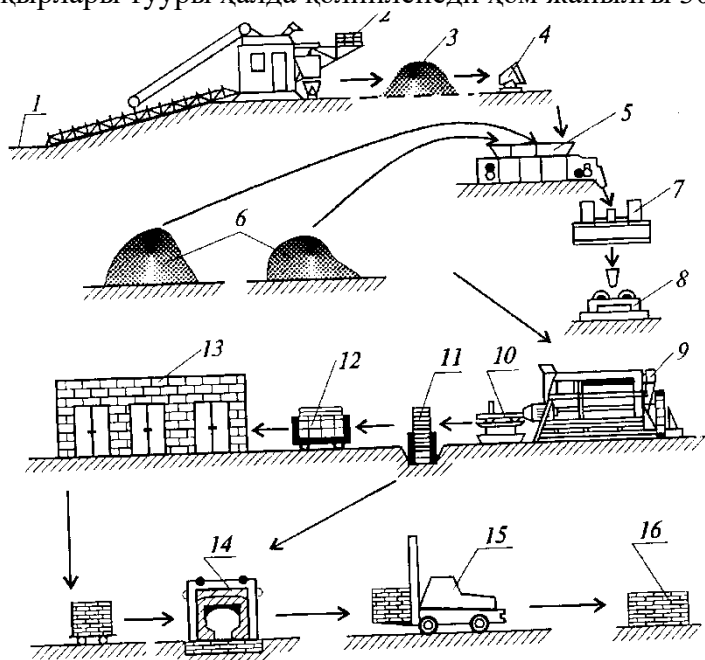
Керамикалық буйымлар қәсийетлери формасы, шийки зат түри ҳәм технологиясы қандай болыўына қарамастан, оларды ислеп шығарыў төмендеги тийкарғы процесслерден ибарат: шийки затты қазып алыў, шийки зат массасын таярлаў, буйымды қәлиплеў, оларды кептириў ҳәм писириў.

Гил шийки зат қареринен экскаваторлар жәрдемінде ашық усылда қазып алынады ҳәм темир жол, автомобил ямаса басқа транспортта керамикалық буйымлар заводуна тасылады. Шийки затты қазып алыўда қарер гил запасы, қалыңлығы, жайласыў характери анықланады ҳәм 1-2 жыл бурын бети өсимликлер, керексиз жыныслардан тазаланады.

Шийки зат массасын таярлаў. Табийий ҳалдағы қазып алынған гил керамикалық буйымлар ислеп шығарыў ушын жарамсыз болады. Буйым таярлаў ушын гилдиң табийий дүзилисин бузыў, оннан зыянлы араласпаларды шығарып таслаў, ири араласпаларды майдалаў, гилди порошок ҳалына келтириў ҳәм қосымшалар қосыў, барлық компонентлерди қуйма масса пайда болғанға шекем арнаўлы машиналарда (гилди езиўши дигирман, парракли араластырғыш ҳәм т.б.) араластырылады. Шийки зат массасы буйым түри, шийки зат түри ҳәм қәсийетине қарай пластик, ярым қурғақ, турақлы (бикр), қурғақ, ҳәм ығал (шликер) усылларда таярланады. Пластик усылда шийки зат компонентлери табийий ығаллылықта ямаса кептирилген болса, 18-28% ығаллылыққа шекем суў араластырып таярланады. Пластик усылда алынған шийки зат массасынан гербиш, керамикалық тас, черепица, труба ҳәм басқа буйымлар таярланады.

Бикр усылда қәлиплеў пластик усылдың раўажландырылған заманагөй усылы болып, шийки зат массасы ығаллығы 13-18% болады. Буйым вакуум ямаса гидравликалық пресслер жәрдемінде 10-20 МПа басымда қәлипенеди. Бул усылда буйымды кептириўге энергия сарпы кемейеди, жоқары беккемликтеги хом қәлипенген буйым таярланады.

Ярым қурғақ усулда шийки зат компонентлери қурытылады, бөлекленеди, майдаланады хәм жақсылап араластырылады. Бул усулда керамикалық буйымлар 8-12% ығаллылықтағы шийки зат массасын 15-40 МПа басымда пресслеп таярланады. Бунда буйым ислеп шығарыу цикли еки мәрте қысқарады, буйым анық өлшемлерде хәм қырлары тууры халда қәлипленеди хәм жанылғы 30% тежеледи.



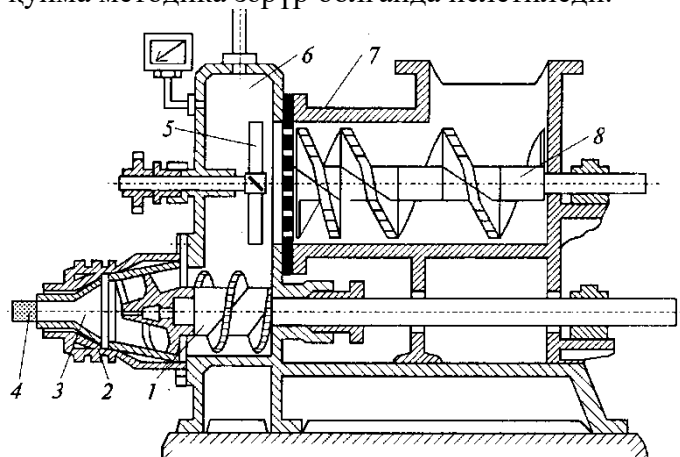
3.1-сүүрет. Керамикалық гербиш ислеп шығарыу технологиялық схемасы

1-гил қарери; 2-экскаватор; 3-гил запасы; 4-вагонетка; 5-яшикли узатқыш; 6-қосымшалар; 7-бегунлар; 8-валецлар; 9-ленталы пресс; 10-кескиш; 11-тақлаушы үскене; 12-тележка; 13-кептириу ханалары; 14-туннель печи; 15-өзи жүрер тележка; 16-склад.

Гидравликалық ямаса механикалық пресс қәлипте бир хәм бир неше буйым пресслеп алыныуы мүмкин. Бул усулда пластик усулда алынатуғын хәмме буйымлар таярланыуы мүмкин.

Қурғақ усул ярым қурғақ усулдың рауажландырылған заманагөй усылы болып, пресс порошок 2-6% ығаллылықта болады. Бунда шийки зат массасынан таярланған буйымды кептириуге зәрүрлик болмайды. Бул усулда тығыз керамикалық буйымлар-плиткалар, тротуар гербишлери, фаянс хәм чинни буйымлар таярланады.

Шликер усылы шийки зат массасы көп компонентли болғанда, тегис емес қурамлы хәм қыйын писетуғын компонентлер болса, қурамалы формадағы буйымларды қәлиплеуде куйма методика зәрүр болғанда ислетиледи.



3.2-сүүрет. Ленталы вакуумлы пресс

1-шнекли вал; 2-пресслеуши головка; 3-мунштук; 4-гилли брус; 5-паррак; 6-вакуум-камера; 7-решетка; 8-гилди езиуши үскене.

Бунда шийки зат массасы ығаллығы 40% ке шекем болады. Бул усылда қаплама плиткалар, санитария-техника буйымлары таярланады.

Буйымларды кептириу. Буйымлар писириуден алдын 5-6% ығаллығыкка шекем кептирилиуи керек, кери жағдайда олар тегис емес киришиши, жарылып кетиуи хэм формасы өзгериуи мүмкин. Буйымларды табиий хэм жасалма усылда кептириу мүмкин.

Буйымларды табиий усылда 10-15 күн дауамында бастырмаларда кептириледиди хэм кептириу процесси хауаның салыстырмалы ығаллығы хэм температурасына байланыслы болады. Буйымлар жасалма кептириу усылында дәуирли хэм турақлы түрде ислейтуғын арнаулы кептириу камераларында әмелге асырылады. Камералар писириу хумдонлары түтин газлери, арнаулы хумдонларда пайда етилген газлар (температура 120-1500С) менен ысытылады. Буйымлар 1-3 сутка дауамында кептириледиди.

Буйымларды писириу. Писириу керамикалық буйымлар ислеп шығаруудың ақырғы хэм шешиуши процесси есапланады.

Буйым 100-1200С да қыздырылғанда оннан физикалық байланысқан суу шығып кетеди. Температура 450-7500С ға көтерилгенде буйымнан химиялық байланысқан суу шығып кетеди хэм органикалық араласпалар жанып кетеди, гилли минерал бузылып аморф халатқа өтеди.

Температура 800-9000С ға жеткенде аңсат ерийтуғын бирикпелер ерийдиди хэм компонентлер бөлекшелери бетлери шегарасында қатты фазаларда химиялық процесслер дауам етеди. Буйым 1000-12000С температураға шекем қыздырылғанда тығызласады хэм масса киришади. Бул киришиш гилдин түрине қарап 2-8% ти курайды. Буйым әсте-ақырын сууытылады. Сууытылған керамикалық буйымлар тас тәризли халатқа өтеди хэм беккем, сууға хэм сууыққа шыдамлы болады.

Керамикалық буйымлар халқа тәризли, туннел, тирқишли, роликли хэм басқа хумдонларда писириледиди.

Халқа тәризли хумдон эллипс формасындағы тутас писириу каналы болып, шәртли түрде 16 дан 36 ға шекем бөлинеди. Камераларда жүклеу, қыздыруу, писириу, сууытыу хэм хумдондан шығаруу процесслери әмелге асырылады. Халқа тәризли хумдонда от орайы, арнаулы үскене жәрдемінде, басқа зоналар сыяқлы писириу каналы бойлап тоқтамастан жылысады, писирилип атырған буйымлар болса қозғалмайтуғын халатда болады.

Халқа тәризли хумдонларда тийкарынан гербиш хэм черепица писириледиди. Писириу температурасы 900-11000С болып, бул процесс 3-4 сутка дауам етеди. Халқа тәризли хумдонларда температура канал бойлап бир тегис бөлистирилмегенлиги ушын буйымлар хәр түрли сапада писеди. Бул усылда қол мийнети көп болып, процессти механизацияластыруу қыйын.

Туннел хумдонларда (узынлығы 100 м ге шекем) буйым вагонеткаларда хәрекетленеди. Бул усылда буйымлар хәрекетленип писириу операциялары қозғалмайтуғын болады. Буйымлар жүклеу, қыздыруу, писириу, сууытыу хэм хумдондан шығарып алыу операциялары нәтийжесінде писирип алынады. Писириу процесси 18-38 саат дауам етеди. Бул хумдонлар ислеуин механизацияластыруу хэм автоматластыруу мүмкин. Туннел хумдонларда мийнет өнимдарлығы жоқары болып, брак өним кем болады. Туннел хумдонларда сырланған плиткалар, санитария-техника буйымлары, канализация трубалары еки мәртебе писириледиди. Биринши мәрте писириуде арнаулы конселлерде жайластырылған плиткалар 1240-12500С температурада писириледиди. Писирилген плиткалар сортларға ажыратылады, сырланады, капселлерге жайластырылады хэм екінши мәрте 11400С температурада писириледиди. Канализация трубалары, қаплама гербишлер хэм фасад ушын плиткалар кептирилгеннен кейин сырланады хэм бир мәртебе писириледиди.

Керамикалық бұйымдар пәсірәлії дәрежесі, формасы, өлшемлері, сыртқы көрінісі, түрлі кемшіліклеріне қарай сортларға ажыратылады. Пәсірәлії дәрежесі бойынша оларды нормал пәскен, шала пәскен хәм жүдә пәскен бұйымдарға бөлії мүмкін.

Керамикалық бұйымдар складларда құрылыс объектілеріне жіберілгенге шөкем сақланады. Гербиш хәм керамикалық таслар металл тагликларға терілген халда ашық майданларда, санитария-техника бұйымдары комплектленген халда арнаўлы яшиклерде жабық складларда сақланады.

3.6.2 Керамикалық бұйымдар структурасы хәм улыўма қәсіётлері

Керамикалық материаллар құрамы қатыш қалған еритпенің үзліксіз фазасы (матрица) хәм ерімеген гил тәрізлі, шаң тәрізлі хәм құмлы фракциялар (каркас) хәмде ҳаўа толған геўек хәм бослықлардан ибарат болған ушын оларды композициялық материаллар деп атаўымыз мүмкін. Матрица материалы микроструктуруны хәм матрица каркас пенен биргелікте макроструктуруны құрайды. Керамикалық материалдардың матрица бөлегі кристалл дүзілістегі алюмосиликат минераллардан хәм аморф дүзілістегі шийша тәрізлі аңсат ерийтуғын компонентлерден ибарат болады.

Керамикалық материалдардың тығызлығы 2,5-2,7 г/см³; орташа тығызлығы 200-2300 кг/м³; қысылыўдағы бөкөмлік шөгарасы 0,05 дан 1000 МПа ға шөкем болады. Ыссылық өткізіўшенік көэффиценті: абсолют тығыз керамикалық 1,16 Вт/(м.0С), геўек керамикалық материалдардыкі 0,07-1,0 Вт/(м.0С) болады. Керамикалық материалдардың ыссылық сыйымы 0,18-0,22 КЖ/кг.0С, ыссылықтан сызықлы кеңейїї көэффиценті болса 0,00014 болады.

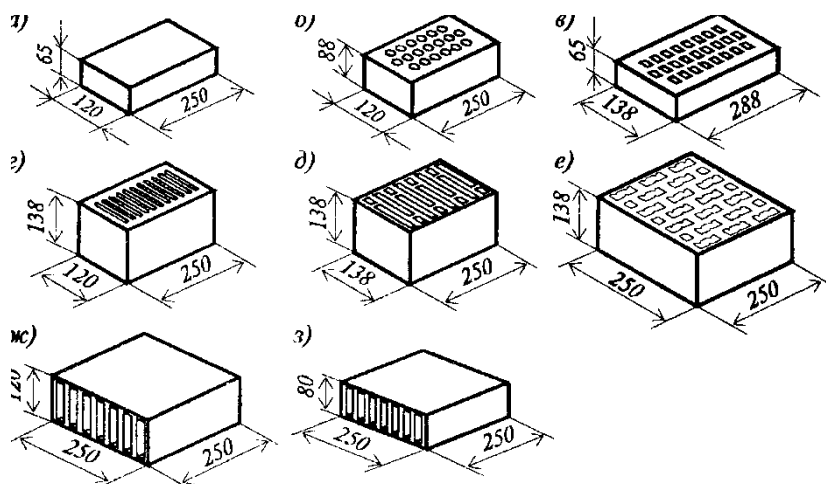
Керамикалық материалдардың суў синдириўшенлігі геўеклігіне қарап 0 дан 70% ке шөкем болады, суўыққа шыдамлылығы болса төмендегі маркаларға тең: 15; 25; 35; 50; 75 хәм 100 (цикллар).

3.6.3 Дийўал ушын керамикалық бұйымдар

Дийўал ушын керамикаға әпиўайы керамикалық гербиш, түрлі эффектив керамикалық материаллар (ковакли, геўеклі хәм ковакли-геўеклі гербишлер, жеңіл, ковакли керамикалық таслар, блоклар хәм плиткалар) хәмде ири өлшемлі блоклар хәм гербиш, керамикалық тас тийкарындағы панеллер киреди.

Керамикалық гербишлер хәм таслар. Керамикалық гербиш хәм таслар аңсат ерийтуғын гиллар хәм қосымшалар қосылған гиллар тийкарында таярланады хәм тийкарынан имарат, иншаатлар сыртқы хәм ишки дийўалларын құрыўда ислетіледі.

Гербиш хәм керамикалық таслар өлшемлеріне қарап төмендегіше түрленеді: әпиўайы гербиш 250x120x65 мм (5.3, а-сүўрет.), модуллы 250x120x88 мм (5.3, б-сүўрет), ири 288x138x65 мм (5.3, в-сүўрет), әпиўайы тас 250x120x138 мм (5.3, г-сүўрет), ири тас 250x138x138 мм (5.3, д-сүўрет), модуллы тас 250x250x138 мм (5.3, е-сүўрет) хәм коваклар горизонтал жайласқан таслар 250x250x120 мм хәм 250x250x80 мм (5.3, ж, з).



3.3-сүүрет. Керамикалық гербиш хәм тас түрлери

Гербиш: а-әпиұайы, б-модуллы, в-ири.

Тас: г-әпиұайы, д-ири, е-модуллы, ж хәм з-коваклери горизонтал жайласқан.

Гербишлерде өлшемлерден шетке шығыу узынлығы бойынша ± 5 мм, ени бойынша ± 4 мм хәм қалыңлығы бойынша ± 3 мм ге шекем рухсат етиледі. Гербиш хәм тас нормал писирілген болыуы керек. Жетерли дәрежеде күйдирилмесе (алвон реңли) беккемлиги төмен, суўға хәм суўыққа шыдамлы болмайды, жүдә пискен гербиш хәм тас болса жүдә тығыз, беккем, бирақ ыссы өткизиўшеңлиги жоқары болады.

Керамикалық гербиш хәм таслардың сыртқы кемшиликлери төмендегише болады: өлшемлердеги өзгерислер, қыр хәм қабырғаларының тегис емеслиги, сынғанлығы, жарықлар хәм басқалар. Кемшиликли гербишлер улыўма гербишлер санының 5% нен аспауы керек.

Усы көрсеткишлер бойынша гербиштиң маркасын анықлау 3.1-кестеде берилген. Қысылыўдағы хәм ийилиўдеги беккемлик шегарасы бойынша гербиш төмендеги маркаларға бөлинеди: 75; 100; 125; 150; 175; 200 хәм 300. Гербиш хәм таслардың суўыққа шыдамлылығы 15, 25, 35 хәм 50 цикл болады. Суў сиңириўшеңлиги 150 маркадағы толық гербиш ушын 8% тен кем емес, жоқары маркадағы толық гербишлер ушын 6% тен кем болмаслығы шәрт. Гербиш хәм таслардың ыссылық өткизиўшеңлик коэффициенти 0,71-0,82 Вт/ (м.0С) этирапында болады.

Гербиш хәм таслар қурғақ халда орташа тығызлығы бойынша 3 топарға бөлинеди:

- әпиұайы – орташа тығызлығы 1600 кг/м³ қа шекем;
- шартли-эффектив – орташа тығызлығы 1400-1600 кг/м³ қа шекем;
- эффектив – орташа тығызлығы 1400-1450 кг/м³ қа шекем.

Гербиш хәм таслардың коваклери бетине салыстырғанда параллел ямаса перпендикуляр болыуы хәм коваклар еки тәрәпи ямаса бир тәрәпи ашық болыуы мүмкин. Ашық цилиндрик коваклардың диаметри 16 мм ге шекем, тирқиш тәризли коваклардың ени 12 мм ге шекем болыуы керек. Эффектив гербиш хәм таслардың ислетилиўи сыртқы дийўал қалыңлығын кемейттиреди хәм материал сарпын 40% төменлетеди, имарат тийкарына түсетуғын күшти хәм транспорт қаражетлерин қысқартырады.

Заводтан пайдаланыўшыға жиберилип атырған гербиш партиясы паспортында гербиштиң түри, орташа тығызлығы, суўыққа шыдамлылығы хәм бул көрсеткишлер анықланған Мәмлекет стандарты (ДС) көрсетиледи.

Әпиұайы хәм модуллы толық пластик прессленген гербишлер ишки хәм сыртқы дийўаллар, цокол хәм фундаментлер, поллар қурылысында ислетиледи. Ярым қурғақ усылда алынған толық гербиш хәм ковакли гербишлер цокол хәм фундаментлердің барқулла суў тийип туратуғын бөлегинде ислетилмегени мақул.

3.1-кесте

Қысылыудағы хэм ийилиудеги беккемлик шегарасы бойынша гербиштиң маркасы

Гербиш маркасы	Беккемлик шегарасы, МПа							
	Қысылыудағы		Ийилиудеги					
	Гербиштиң хэмме түрлери ушын		Пластик прессленген толық гербиш ушын		Ярым прессленген гербиш хэм гербиш ушын		қурғақ толық ковакли Модуллы гербиш ушын	
	5 үлги ушын орташасы	min	5 үлги ушын орташасы	min	5 үлги ушын орташасы	min	5 үлги ушын орташасы	min
300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
250	29,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
150	15,0	12,5	2,5	1,4	1,9	0,9	1,6	0,8
100	10,0	7,5	2,2	1,2	1,6	0,8	1,4	0,7
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7	1,2	0,6

Гербиш дийуал панеллер қурылысты индустрлау мақсетинде ислеп шығарылады. Панеллер горизонтал халатда хэр бир гербиш ушын алдыннан таярланған ячейкаларға цементли араласпа менен териледи хэм гербиш аралары араласпа менен толтырылады. Панел қалыңлығы 80, 140, 180 хэм 280 мм болады.

Керамикалық таслардан бир қатламлы панеллер таярланады. еки хэм үш қатламлы панеллер гербиш хэм ыссылық изоляциясы қатламларынан (100 мм қалыңлықта) ибарат болады. Панелди жүклеу, түсириу хэм монтажды гөзлеп полат арматура каркасы менен күшейтириледі. Панеллерди заводта сыртқы хэм ишки тәрәптен пардозлау имканияты бар.

3.6.4 Қаплама керамикалық буйымлар

Қаплама керамикалық буйымлар имарат хэм иншаатлардың ишки хэм сыртқы бетлерин бекеуден тысқары оларды сыртқы факторлардан қорғау мақсетинде де ислетиледи.

Имаратлар фасадына қапланатуғы буйымлар. Бул мақсетте пардозланған гербиш хэм таслар, ири өлшемли плиталар, фасад плиталары хэм гилем нұсқасы керамикадан ислетиледи.

Пардоз гербиш хэм таслар имаратларды бекеуден тысқары жүк көтериу мақсетинде әпиуайы гербиш пенен қосып териледи. Пардоз гербиш хэм таслар әпиуайыларынан реңиниң тазалығы менен парықланады хэм стандарт өлшемлерде ислеп шығарылады. Олардың реңи тоқ қызылдан аш сары реңге шекем болады. Пардоз гербиш хэм таслар толық хэм ковакли, хэр қыйлы фактура бетли болыуы мүмкин. Фактуралы гербиш хэм таслар бетин ангоблау, глазуллау, реңли минералларды себиу усылында алынады. Гербиш хэм тасларды писириуден алдын арнаулы металл үскенелер жәрдемінде тырнап рельефли бет пайда етиу мүмкин.

Пардоз гербиш хэм таслар фасадлардың сыртқы қатарларына, вестибюллар, тротуарлар хэм басқа бөлмелердиң ишки дийуалларына териу ушын ислетиледи. Имаратларды бундай усылда пардозлау мийнет сарпын кемейттиреди хэм экономикалық тәрәптен тежемли болады.

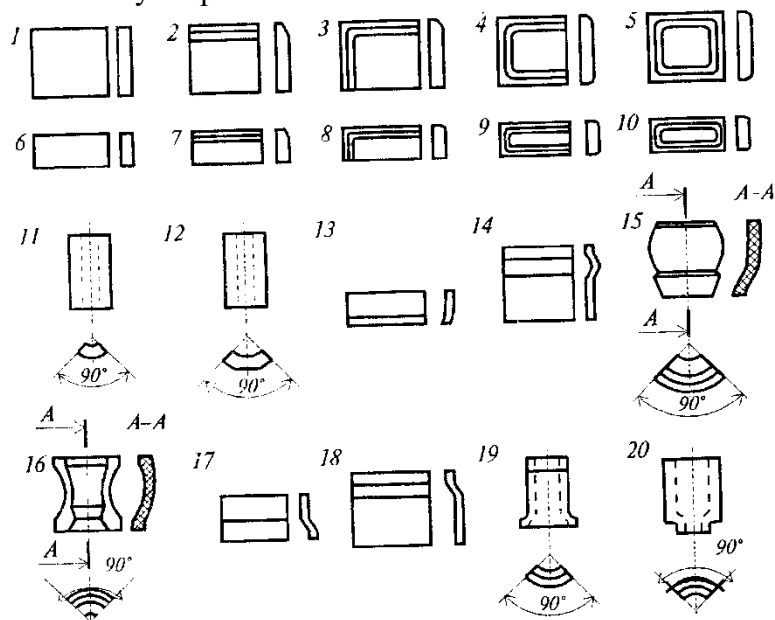
Ири фасад ушын керамикалық плиталар реңли хэм реңсиз, тегис хэм гедир-будыр ямаса рифленген, глазуланған хэм сырланбаған түрлерде ислеп шығарылады. Узынлығы 490, 990, 1190 мм, ени 490 хэм 990 мм хэм қалыңлығы 9-10 мм өлшемлерде таярланады.

Плиталардың суў синдириўшеңлиги 1% тен кем, суўыққа шыдамлылығы 50 циклден жоқары болыўы керек.

Фасад ушын керамикалық плиталар пластик хэм ярым қурғақ пресслеў усылларында таярланады. Фасад плиталары глазуранған хэм сырланбаған, тегис хэм рельеф бетли ҳалда 26 типте 292x192x9 мм ден 21x21x4 мм ге шекем өлшемлерде ислеп шығарылады. Стандарт бойынша басқа өлшемдеги плиталарды ислеп шығарыў рухсат етиледі. Плиталардың суў синдириўшеңлиги 5 хэм 7-10% болыўы мүмкин. Суўыққа шыдамлығы 35 хэм 50 цикл болады.

Плиталар гербишли имаратлардың, темирбетон панеллердин, цоколлардың сыртқы тәрәпин безеўде, жер асты жолларын қаплаўда ислетиледи. (5.4-сүўрет).

Гилем нуска керамика түрли реңли, глазуранған хэм сырланбаған киши өлшемли плиткалар болып, гилам нускасында крафт қағазға оң бет пенен желимлениди. Араласпа пенен жақсы жабысыўы ушын бети тарам-тарам ҳалда таярланады. Гилем нуска кошнкор плиткалар өлшемлери 48x48 хэм 22x22 мм, қалыңлығы 4 мм, олардан таярланған гилемлер өлшеми 724x46 хэм 672x424 мм ҳалда заводта таярланады. Плиткалардың суў синдириўшеңлиги 12% ке шекем, суўыққа шыдамлығы болса 25 циклден кем болмаслығы керек. Плиткалар уйозлик темирбетон панеллердин сыртқы бетлерин, транспорт хэм спорт иншаатлары, саўда орайлары сыяқлы имаратларды безеўде ислетилиўи мүмкин.



3.4-сүўрет. Фасад ушын керамикалық плиткалар

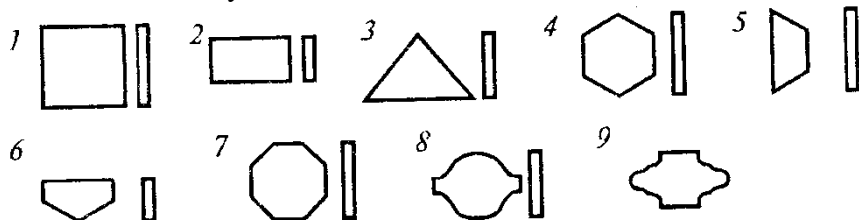
Ишки дийўалларға қапланатуғын плиткалар. Дийўал қапланатуғын плиткалар майолика хэм фаянс түрлерине бөлинеди. Фаянс плиткалары каолин, дала шпаты хэм кварц кумы араласпасы, майолика болса қызыл гиллерден пресс автоматларда ярым қурғақ, пресслеў усылларында таярланады.

Плиткалар сырланған хэм сырланбаған, гүлли хэм гүлсиз, рельеф-орнаментли, шаффоф, жылтырақ хэм жылтырамайтуғын, бир қыйлы реңли хэм түрли реңли болыўы мүмкин. Плиткалар формасы хэм ислетиў орнына қарап квадрат, туўры төртмүйеш, фасон формалы болады.

Ишки безеў плиткалары 150x150 мм, 150x100 мм, 150x75 мм хэм қалыңлығы 4-6 мм хэм басқа өлшемлерде ислеп шығарылады (5.5-сүўрет). Ишки дийўал плиткаларының суў синдириўшеңлиги 16% ке шекем, ийилиўдеги беккемлик шегарасы 12 МПа болыўы, 125±50С дан 15-200С қа шекем температура өзгериўинде сызықлар пайда болмаслығы керек.

Гилем нуска-кошинкор плиткалар қуйма усылда таярланады. Плиткалар 20 түр өлшемлерде ислеп шығарылады: шетлери 25, 35, 50, 75, 100 хәм 125 мм квадрат, 25x100 мм туўры төртмүйеш формасында хәм басқа өлшемлерде болыўы мүмкин. Плиткалардың қалыңлығы 2,5 мм, сыртқы бети болса түрли реңли хәм фактуралы болады.

Ишки дийўалларды беზეў плиталары турақ жай, жәмийетлик хәм санаат имаратларының санитария-гигиена бөлмелерин беზეўде, конструкцияларды ығалдан хәм ўақытша жалыннан сақлаў мақсетинде қапланады.



3.5-сүүрет. Ишки дийўалларға қапланатуғын плиткалар

Пол ушын керамикалық плиткалар қыйын ерийтуғын хәм еримейтуғын гил хәм қосымшалар тийкарындағы шийки затты писирип алынады. Пол ушын плиткалар суў өткизбейтуғын, кислота хәм силти еритпелери, майлы затлар еритпелерине шыдамлы, желинийўге шыдамлы болыўы керек. Суў өткизиўшеңлиги 4% тен аспаўы шәрт. Плиткалар квадрат, туўры төртмүйеш, бес, алты, сегиз қырлы болыўы мүмкин. Олар 16 типте (200-4)x(173-49)x(10-13) мм өлшемлерде ислеп шығарылады.

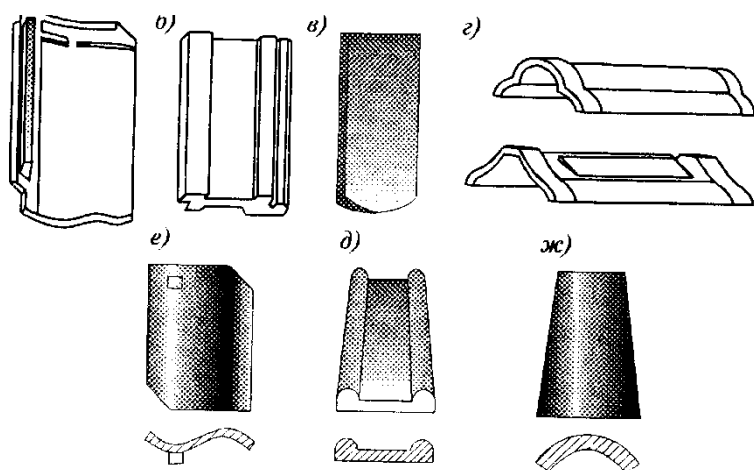
Плиткалар бети тегис, рельефи, бир хәм бир неше реңли, жалтырақ хәм жалтырамайтуғын, сүүретли хәм сүүретсиз болыўы мүмкин. Хәзирги күнде сериографикалық усылда қапланған ири өлшемли плиткалар (200x200x11 мм) жәмийетлик хәм турақ жай имаратлары полларын беზეўде ислетилмекте.

Полларды қаплаў ушын тәреплери 23 хәм 48 мм болған қалыңлығы 6 хәм 8 мм квадрат хәм туўры мүйешли мозаика плиткалар ислетиледи. Плиткалар ақ хәм реңли болыўы мүмкин, суў сиңдирийўшеңлиги болса 4% ке шекем болады. Мозаик плиткалардан гилам нускалар таярланыўы поллар жаратыўда мийнет сарпын кемейтиреді.

Пол ушын плиткалар жәмийетлик имаратлардың вестибюлларында, жолларда, лаборатория бөлмелеринде ислетиледи.

3.6.5 Арнаўлы керамикалық материаллар хәм буйымлар

Черепица. Черепица аңсат ерийтуғын гиллерден пазли штампланған, пазли лента тәризли, ясси лента тәризли хәм конки тәризли түрлери ислеп шығарылады (5.6-сүүрет). Черепица ислеп шығарыўдағы процесслер керамика технологиясы сыяқлы. Черепица төбе ушын беккем, атмосфера орталығына шыдамлы, отқа шыдамлы материал болып, 300 жылға шекем хызмет етиўи мүмкин. Черепица массасының үлкенлиги, төбеге орнатыў қыялығының жоқарылығы (30% тен кем емес), төбеге жабыў процессинде қол мийнетиниң көплиги оның кемшилиги есапланады. Черепица төбеде бири екиншисиниң үстине чок бастырып қойылғаны ушын пайдалы бети 50-85% ти курайды. Черепицаның суў сиңгендеги массасы 50-60 кг/м² болыўы мүмкин. Суўыққа шыдамлылығы болса 25 циклден кем болмаслығы шәрт.



3.6-сүүрет. Керамикалық черепицаның түрлери

а-пазли штампланған; б-пазли лента тәризли; в-ясси лента тәризли; г-конки тәризли.

Черепица тийкарынан турак жай, админстративлик хэм аўыл хожалығы имаратлары төбелерин жабыўда ислетиледи. Черепица Европа мәмлекетлери қурылыс системасында көп тарқалған, хәзирги күнде черепица Өзбекстанда да ислеп шығарылмақта хэм қурылыста кең көлемде ислетилмекте.

Санитария-техника буйымлары-умивалник, унитаз, биде, раковина, писсуар, жуўығу бачоклары хэм сол сыяқлылар чинни, ярым чинни, фаянс хэм шамотланған массалардан таярланады. Олар шийки затын каолин, ақ гил, дала шпаты, кварц-кумы порошогы, күйдирилген гил, ерийши шийша хэм сода түрли муғдарда қурайды. Буйымлар ақ хэм реңли жалтырақ сыр менен қапланады хэм писириледи. Буйымлар гипс қәлиплери қуйма усылда алынады.

Канализация хэм дренаж трубалары ақаба, зах, жамғыр, шығынды суўларды ағызығу хэм шығарып жибериғу ушын ислетиледи. Канализация трубалары пластик қыйын ерийтуғын хэм еримейтуғын гиллерден таярланады.

Канализация трубаларының узынлығы 1000-1500 мм, ишки диаметри 150-600 мм болады. Бир тәрепи трубаларды бириктириғу максетинде раструб халда жасалады. Труба суў синдириғушеңлиги 8% тен кем болығуы, кислотаға шыдамлығы 93%, суў өткизбеслиги шәрт.

Дренаж трубалар аңсат ерийтуғын гил хэм қумоқ топырықлар тийкарында алынады. Труба цилиндрик, алты хэм сегиз қырлы сырланбаған халда ислеп шығарылады хэм батбақ хэм шорланған жерлердиң суўын қашырығу ушын ислетиледи. Узынлығы 500 мм ге шекем, ишки диаметри 50-250 мм болады.

Клинкерли гербиш гилларни толық писирип алынады. Өлшемлери 220x110x65 мм болады. Қысылығудағы беккемлик шегарасына қарай 3 маркаға - 1000, 700 хэм 400 бөлинеди, суў синдириғушеңлиги 2-6%, суўыққа шыдамлығы 50-100 цикл болады. Клинкерли гербиш жол хэм көпир қаптамаларында, канализация коллекторларын қаплағуда, суў иншаатлары қырғақларын беккемлеўде ислетиледи.

Кислотаға шыдамлы гербиш жоқары хэм биринши категорияларда А, Б хэм В классларда таярланады. Гербиш форма жағынан туўры мүйешли, пона тәризли, радиал хэм фасон түрлерине бөлинеди. Гербиштиң өлшемлери 230x113x65 хэм 230x113x55 мм.

Гербиштиң қысылығуға беккемлиги 35-60 МПа, кислотаға шыдамлығы 96-98,5% хэм термик шыдамлығы 5-25 мәрте ыссылық алмасығу цикли. Гербиш қурылыс конструкциялары хэм аппаратларды кислота орталығынан қорғағуда, газ жолларына қаплағу, пол хэм тарновларға жатқызығу ушын ислетиледи.

Кислотаға шыдамлы плиткалар жоқары хэм биринши сортларда 6 қыйлы маркада: фарфорлы кислотаға шыдамлы (КФ), дунитли термокислотаға шыдамлы (ТКД), гидролиз санааты ушын термокислотаға шыдамлы (ТКГ), қурылыс конструкциялары ушын кислотаға шыдамлы (КС), шамотли кислотаға шыдамлы (КШ) хэм шамотли

термокислотаға шыдамлы (ТКШ). Плиткалар квадрат, туұры мүйешли, пона тәризли хәм қўшалоқ формаларда болады.

Плитка өлшемлери: узынлығы хәм ени 50-200 мм, қалыңлығы 15-50 мм болады. Плитканың суў синдириўшеңлиги 0,4-8%, кислотаға шыдамлылығы 97-99%, қысылыўдағы беккемлик шегарасы 10-15МПа, ийилиўдеги беккемлик шегарасы 10-40МПа, суўыққа шыдамлығы 15-20 цикл хәм термик шыдамлылығы 2-10 мәрте ыссылық алмасыў цикли.

Плиткалар аппарат хәм үскенелерди, қурылыс конструкцияларын, пол хәм газ жолларын кислота тәсиринен, термокислотаға шыдамлы плиткалар болса писириў қазанлары ишин қаплаў ушын ислетиледи.

Кислотаға шыдамлы трубалар сыртқы хәм ишки тәреплери кислотаға шыдамлы сыр менен қапланады. Трубалар арнаўлы технологиялық усылда гил массасын жүдә тығызластырып таярланады. Трубалар химия, төгинлер ислеп шығарыў, целлюлоза-қағаз санаатларында ислетиледи.

Отқа шыдамлы керамикалық материаллар. Бул жағынан керамикалық материаллар отқа шыдамлы (1580-17700С), отқа шыдамлылығы жоқары (1770-20000С) хәм отқа шыдамлылығы жүдә жоқары (20000С жоқары) түрлерге бөлинеди.

Отқа шыдамлы материалларға гербиш, блок, плита хәм фасон элементлери киреди.

Минерал қурамына қарай отқа шыдамлы материаллар қумтопырықлы, алюмосиликатлы, магнезитли, хромли хәм углеродлы болады.

Қумтопырықлы (динасли) отқа шыдамлы буйымлар кварц кумы хәм гил тийкарында таярланады. Динасли буйымлар отқа шыдамлылығы 1710-17500С, қысылыўға беккемлиги 15-35 МПа. Динасли буйымлар санаат хумдонлари (мартен, кокс, цемент писириў) ишин қаплаўда ислетиледи.

Алюмосиликатлы отқа шыдамлы буйымлар кварц, шамот, гил хәм каолин араласпасы тийкарында алынады. Олардың отқа шыдамлылығы 1610-17100С, қысылыўға беккемлиги кеминде 10 МПа болып, кокс, шийша еритетуғын хумдонлар ишин қаплаўда ислетиледи.

Шамотли отқа шыдамлы буйымлар отқа шыдамлы гил хәм шамот тийкарында алынады. Олардың отқа шыдамлылығы 1710-17300С, қысылыўдағы беккемлиги 10-12,5 МПа. олар домна, керамика хумдонлари, пуў қазанлары ишин қаплаўда ислетиледи. Отқа шыдамлылығы жоқары буйымлар қурамыда 45% тен артық Al_2O_3 болған шийки зат (боксит, корунд) тийкарында таярланады. Олардың отқа шыдамлылығы 1770-20000С болып, шийша еритиў хумдонлари қурылысында хәм басқа санаат кәрханаларында ислетиледи.

Геўекли керамикалық толтырғышлар

Керамзит – қурамында химиялық байланысқан суўы көп болған аңсат ерийтуғын гилларди тез қыздырыў нәтийжесинде көпшитип алынған геўек материал. Гилдиң көпшиўин асырыў ушын көмир порошогы, қипиқ, пирит күйиндилери хәм сол сыяқлыларды қосыў мүмкин. Керамзит таярлаў процесси керамикалық материаллар алыў процесси сыяқлы болып, керамзит соққачалари дәслеп таярланып кейин хумдонда күйдирип алынады хәм зәрүр болса керамзит майдаланады. Керамзит соққачалари гранулятор, ленталы пресслер хәм тесикли валлар жәрдемінде таярланады. шийки зат кептириў барабанларында кептирилгеннен кейин айланбалы печлерде 25-45 минут даўамында писириледи.

Керамзит шағалы 5-10, 10-20 хәм 20-40 мм фракцияларда, қумы болса 5 мм ге шекем болады. Орташа тығызлығына қарай керамзит шағалы 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 хәм 800 кг/м³ маркаларда болады. Керамзиттиң цилиндрде қысылыўға сыналғандағы маркасы 0,3-5,5 МПа. Суў синдириўшеңлиги 15-25%, суўыққа шыдамлығы 15 цикл.

Керамзит жеңил бетонлар ушын толтырғыш хәм ыссылық изоляциясы материалы сыпатында ислетиледи.

Аглопорит – гил хэм көмир порошогы араласпасы гранулаларын (соққачалар) агломерация панжарасида писирип алынады. Агломерация панжарасида 25-45 минут даўамында писирилген шийки зат палахсаси суўытылғаннан кейин майдаланады хэм фракцияларға ажыратылады. Оның орташа тығызлығы 300-1000 кг/м³, қысылыўға беккемлиги 0,3-3 МПа. Аглопорит керамзит сыяқлы жеңил бетонлар алыўда, ыссылык изоляциясы материалы сыпатында ислетиледи.

Қадағалаў сораўлары

1. Керамикалық материаллар шийки заты курамын қайсы тийкарғы минераллар курайды?
2. Керамикалық буйымлар таярлаўда пластик, ярым курғақ усылларды түсиндирип бериң.
3. Эпиўайы хэм эффектив гербиш түрлерин түсиндирип бериң.
4. Чинни, ярым чинни хэм фаянс буйымлар курамы хэм қәсийетлерин айтып бериң.
5. Керамикалық қаплама плиткалар курамы хэм тийкарғы қәсийетлерин айтып бериң.
6. Қандай керамикалық геўек толтырғышларды билесиз?

4-тема. Шийше хэм пардозлаўшы шийше буйымлары

Таяныш сөзлер: кварц кумы, хәктас, сода, шийша, шийша буйымлар, нур өткизиўшеңлик, беккемлик, шийша пакетлер, киши эмиссиялы айналар, безеў айналары, ситаллар, шлак хэм тас еритпелери буйымлары.

Жоба:

- 4.1 Улыўма мағлыўматлар
- 4.2 Шийша ислеп шығарыў
- 4.3 Шийшаның дүзилиси хэм тийкарғы қәсийетлери
- 4.4 Шийшаның түрлери
- 4.5 Безеў айнасы
- 4.6 Шийша буйымлар хэм конструкциялар
- 4.7 Шлак хэм тас еритпесинен исленген буйымлар
- 4.8 Ситаллар хэм олар тийкарындағы буйымлар

4.1 Улыўма мағлыўматлар

Шийша хэм шийша таярлаў процесси антик Египет, Месопотамия, Греция хэм Римда эрамыздан алдыңғы 30-40 әсирлерде белгили болған. Кейинирек Қытай хэм Орайлық Азия мәмлекетлерине шийша таярлаў технологиясы түрли аймақлардан кириб келген. Өзбекстанда ғәрезсизлик себепли шийша хэм шийша буйымлар ислеп шығарыўшы заводлар, цехлар көбеймекте. Олар қатарына 1996 жылда қурып иске түсирилген Чирчик, Қувасой шийша заводларын киритиў мүмкин. Буннан тысқары бир тәреплеме нур өткизиўши, шийша пакет, реңли хэм автомобилсазлық ушын үш қатламлы шийшалар ислеп шығарыў жолға қойылмақда.

Шийша хэм шийша буйымлар төмендеги тәреплери менен классларға бөлинеди: химиялық курамына қарай: оксидли (силикатлы, кварцлы, боратлы, фосфатлы хэм т.б.); кислородсыз (галогенли, нитратлы хэм т.б.); ислетилиў тараўына қарай: курылыс, меъморчилик, техникалық, шийша ыдыслар хэм шийша талшықлар.

4.2 Шийша ислеп шығарыў

Шийша ислеп шығарыўда тийкарғы шийки зат сыпатында кварц кумы хәктас, сода хэм натрий сульфаты ислетиледи. Шийша араласпасын писириў температурасын төменлетиў ушын оған сода, натрий сульфаты қосылады. Егер кварц кумы хэм содадан ибарат араласпадан шийша алынса, ярым шаффоф суўда ериўши шийша болады (Na₂SiO₃).

Араласпа курамына хәктас ямаса доломитти киритиү шийшаның суўда еримеслигин тәмийинлейди.

Силикатлы шийша 15000С температурада арнаўлы шийша еритиү хумдонларида алынады. Масса температурасы 800-9000С қа жеткенде силикатлар пайда болыў процесси басланады. Температура 1150-12000С болғанда масса шаффофлашади, бирақ курамында көп хаўа пуфакчалари болады. Шийша массасындағы хаўа араласпалары 15000С қа шығып кетеди хәм шийша қиёмига жетеди. Массаны қәлиплеў температурасы 200-3000С этирапында болып, қойыўлығы химиялық курамына байланыслы. SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ оксидлери массаны қойыўластырса, Na₂O, CaO, Li₂O оксидлери керисинше, суйықластырады. Шийша массасын ериген халатда узак мүддет услаў оның структурасын аморф халатынан кристалл халатқа қайта өтиўге алып келади.

Силикат шийшаның оксид курамы, % масса бойынша:

SiO₂-64-73; Al₂O₃-0,5-7,2; K₂O-0-5; Na₂O-10-15; CaO-2,5-26,5; MgO-0-4; Fe₂O₃-0-0,4; SO₃-0-0,5; B₂O₃-0-5.

Шийша массасына каолин, дала шпаты (Al₂O₃) киритилиўи оның механикалық беккемлигин, термик хәм химиялық шыдамлығын асырады. Шийша шийки заты курамына B₂O₃ қосылса, оның шийшаланыўы тезлеседи хәм кристалланыўы кемейеди. Цинк оксиди (ZnO) шийшаның температурадан сызықлы кеңейиш коэффициентин кемейттиреди хәм термик шыдамлығын асырады. Қорғасын оксиди (PbO) оптик шийша хәм хрусталл таярлаўда ислетиледи.

Шийша алыў “қайық” усылында болып, шексиз шийша лентасын тартыў демақдир. Шийша қалыңлығы тартыў тезлиги менен басқарылады. Витрина хәм кўзгу айналары тегисленеди хәм шаффофланади.

4.3 Шийшаның дүзилиси хәм тийкарғы қәсийетлери

Шийша туўры фазовий панжара структурасына ийе болмағанлығы себепли қәсийетлери барлық точкаларда бир қыйлы емес. Буннан тысқары шийшаның белгили ериў температурасы болмайды.

Шийшада болып өтетуғын писириў хәм таплаў процесслерин үйрениў оның курамында микрокристалл ҳосилалар-кристаллитлар пайда болыўын көрсетеди. Шийшаның бул халаты оның “микрөгетерогенлиги” делинеди. Кристаллитлик теориясы тийкарында қәсийетлери мукаммаллашған, мортлығы кем шийшалар-ситаллар жаратылады. Шийшаның өзине тән структурасы оның шаффофлигини, мортлығын, атмосфера орталығына, отқа шыдамлығын, температура өзгериўине тәсиршеңлигин белгилейди.

Теориялық беккемлиги. Терезе айналарының созылыўдағы беккемлиги 6500-8000 МПа болады. Шийша структурасында микродефектлер болғанлығы себепли хақыйқый беккемлиги 30-90 МПа болады. Шийшаның қысылыўдағы беккемлиги 700-1000 МПа, айрым жағдайларда 1200 МПа ды курайды.

Нур өткизиўшеңлиги. Терезе айналарының нур өткизиўшеңлиги 90-92%, профилленгениники 84-86%, шийша блоклардики 80-85% ти курайды. Шийша нурды қайтарыў қәсийетине ийе болғаны ушын хәм тек 2% нурды өзи жутқаны себепли нур өткизиўшеңлиги тийкарынан нурды айнаға түсиў мүйешине байланыслы болады. Терезе айналары инфрақызыл нурларды жақсы, ультрабинафша нурларды болса жаман өткизеди.

Шийша тығыз материал (2,5-2,6 г/см³) болғаны ушын даўысты жақсы өткизеди. Сол себепли имаратларға даўыс терезе айналары арқалы кирип, имараттың эксплуатация халатын жаманластырады. Даўысты изоляциялаў терезе айналарының қалыңлығы хәм олар арасындағы аралыққа байланыслы болады.

Шийшаның ыссылыққа муносабати. Терезе айналарының 1000С температурадағы ыссылық изоляциясы коэффициенти 0,4-0,82 Вт/м⁰С ты курайды. Курамындағы ишқорий оксидлар көп болған шийша ыссылықты кем өткизеди. Көбикли шийшаның ыссылық изоляциясы коэффициенти 0,045-0,058 Вт/м⁰С болады. Бөлме температурасында шийшаның ыссылық сифими 0,63-1,05 КЖ/кг⁰С ты курайды. Шийшаның ыссылық сифими

хэм ыссылықтан термик кеңейиўи оның химиялық қурамына байланыслы болады. Қурылыс шийшасының температурадан сызықлы кеңейиў коэффициенти (9.10-6-15.10-6)0С-1 ты ең киши көрсеткиши 0,58.10-6 0С-1 ты курайды.

Шийшаның ыссылыққа шыдамлылығы температурадан сызықлы кеңейиў коэффициентине, өз нәўбетинде шийша шийки затының химиялық қурамына байланыслы болады. Эпиўайы қурылыс шийшасының ыссылыққа шыдамлылығы 1200С этирапында болады. Шийша қурамына кремний, бор хэм т.б. оксидлерди киритип ыссылықтан сызықлы кеңейиў коэффициенти, демек ыссылыққа шыдамлылығы асырылады.

Электр өткизиўшеңлик. Шийшаның электр өткизиўшеңлиги оның химиялық структурасына, соның ишинде кремний, бор, барий, литий хэм т.б. лардың оксидлери муғдарына, микроарматура хэм фиброарматура менен тәмийинленгенлигине байланыслы болады.

Эпиўайы силикат шийшасының бөлме температурасындағы салыстырмалы электр қарсылығы 1010-1011 Ом.см, тесип өтиў кернеўи 450 кВ/см² курайды.

Технологиялық қәсийетлери. Шийшаны хэм оннан таярланған буйымларды механикалық қайта ислеў мүмкин: алмаз пенен кесиў, пышқылаў, победит кескишлери жәрдемінде шарлаў, шлифлеў, полировкалаў солар қатарына киреди. Шийшаны 800-10000С температурада лист, най, талшық сыпатында созып алыў, кепсерлеў хэм үплеп форма бериў, буйым алыў мүмкин. Кейинги пайытда шийшаның ислениўшеңлигинен пайдаланып, оннан түрли қурылыс хэм меьморчилик буйымлары хэм бөлимлери, шийша пакетлер, талшық хэм орамлар таярлаў имканияты туўылды.

4.4 Шийшаның түрлери

Тахта айна. Тахта айнаға эпиўайы терезе, витрина, ыссылық нурларын жутыўшы, арматураланған хэм басқа айна түрлери киреди.

Тахта айна терезе хэм есикти тосыўға, санаат хэм жәмийетлик имаратларын сыртқы орталықтан изоляциялаўда, ишки хэм сыртқы тәрәптен безеўде ислетиледи. Тахта айна ени 250-1600 мм, узынлығы 250-2200 мм, қалыңлығы 2; 2,5; 3; 4; 5 хэм 6 мм өлшемлерде таярланады. Бир метр квадрат айнаның массаси 2-5 кг болады. Шийша тахтаның нур өткизиўшеңлиги 87% тен кем болмаслығы, шаффоф болыўы талап етиледи. Ол реңсиз болып, айрым жағдайларда жасыл ямаса көкимтир саялар болыўы рухсат етиледи. Тахта айна бетиндеги қыйсықлықлар, бурмалар, жол-жол сызықлар, бослықлардың болыўы оның сортын белгилейди.

Витрина айнасы админстративлик, хызмет көрсетиў, саўда, мийманхана хэм т.б. имаратларды безеўде хэм изоляциялаўда ислетиледи. Витрина айналары полировкаланып, қалыңлығы 6-10 мм, ени 3500, бойы 6000 мм ге шекем өлшемлерде ислеп шығарылады. Витрина айнасының бир тәрәплеме нур өткизиўши түри имаратларды безеўде хэм жақтылық нурын мўътадил сақлаўда зәрүр болады.

Ыссы нурларды қайтарыўшы айна бир тәрәптен 0,3-1 мкм қалыңлықта, түрли реңдеги металл хэм оксид плёнкалар менен қапланған болады. Металл ямаса оксид қаптамалары арнаўлы ионлы бүркиў үскенелери жәрдемінде никел-хром араласпасы, темир, мыс, хәттеки алтын, платина хэм т.б. нодир металллар қапланыўы мүмкин. Олардың нур өткизиўшеңлиги 30-70% этирапында болады. Металл қаптамалы шийшалар инфрақызыл нурларды қайтарғаны себепли қызбайды хэм бөлмеден нур сыртқа шықпаслығы себепли имаратларда ыссылық сақланады. Металл хэм оксид плёнкалар менен қапланған витрина айналары Париж, Берлин, Ташкент (Бизнес орайы, Интерконтинентал мийманханасы хэм т.б.) хэм басқа админстративлик имаратларды безеў хэм изоляциялаўда ислетилгени, оның имканиятлары көплигинен дерек береди.

Ыссы нурларды жутыўшы айна эпиўайы айнадан химиялық қурамында темир, кобалт, никел оксиди болыўы менен парықланады. Айнаның бул түри емлеў, балалар бақшалары, гүлхана, қысқы бағ, имарат хэм иншаатлардың ромларына орнатылады.

Нур қайтарыушы айна гүллі хәм хираластырылған түрлерге бөлинип, бөлме иши көринбеслиги ушын терезе, есик ромларына орнатылады. Гүллі айна қуйылып атырғанда арнаулы валиклерден пайдаланылады. Хиралаштирилған айна болса, қум ағымы менен эпиұайы айнаны қайта ислеп таярланады.

Арматураланған айнаны күйдирилген, хромланған, никелленген полат тор менен күшейттирип таярланады. Бул айна силлиқ хәм толқын тәризли болып, айна сындырылғанда шашылып кетпеслигин тәмийинлейди. Оның өлшемлери: узынлығы 1200-2000 мм, ени 400-1500 мм.

Тапқан айна эпиұайы айнаны 540-6500С температурада қыздырып хәм әсте-ақырын сууытып алынады. Тапқан айнаның соққыға хәм ийилиўдеги беккемлиги эпиұайы айнаға салыстырғанда бир неше барабар жоқары болады. Тапқан айна витриналар, есиклер, балкон, лесница тосықлары хәм бұлмалар таярлаўда ислетиледи.

Радиоактив нурларға шыдамлы айнаны шихта қурамына қорғасын, литий, бор, кадмий хәм цезий оксидлери (0,25-1,5%) қосылып таярланады. Бундай айналар атом электростанцияларында, реактор қурылмалары бөлмелеринде, изотоплар таярлайтуғын кәрханаларда ислетиледи.

Көп қабатлы айна (триплекс) эпиұайы хәм арматураланған болып, тийкарғы хәм аралық (амортизациялаўшы) қатламлардан ибарат. Бул айна түри сындырылғанда майдаланса да шашылып кетпейди.

Ыссылыққа шыдамлы айна боросиликатлы болып, қурамында бор, рубидий хәм литий оксидлери болады. Бул айна түри 2000С температураға шыдайды хәм температурадан сызықлы кеңейиў коэффициенти эпиұайы айнадан 2-3 мәрте кем болады (2-4.10-6 0С).

4.5 Безеу айнасы

Безеу айнасы меъморчилик, декорация жұмысларын орынлаўда ислетиледи. Безеу айнасы реңли, ёрқин, жалтырақ, атмосфера орталығына шыдамлы хәм беккем болыуы керек.

Безеу панеллери айнасы (стемалит) тапқан полировкаланған қалың айна (6 мм) ишки бетине реңли керамикалық бояўлар қаптамасы сүртилип алынады. Стемалит жәмийетлик имаратлары-мийманханалар, министрликлер, экспоорайлар хәм т.б. ларды безеуде ислетиледи.

Марбилит қалың (12 мм) реңли айна болып, бир тәрәпи полировкаланған хәм екінши тәрәпи болса гедир-будырланған болады. Марбилит имаратларды ишки хәм сыртқы тәрәптен безеуде, терезе асты тахталары, сатыў витриналары, иш столлары таярлаўда ислетиледи.

Эмалланған шийша плитка 150x150, 150x175 мм өлшемлерде, қалыңлығы 3-5 мм етип шығынды айнадан шийша эмалы қаплап таярланады. Эмалланған айна кептирилгеннен кейин хумдонда күйдириледи. Өним имаратлардың ишки безеуи ушын ислетиледи.

Шийша мозаика гилем мозаика хәм смалт түрлерине бөлинеди. Гилем мозаика 20x20 мм ямаса 25x25 мм өлшемдеги сўниқ реңли плиткалар есапланады. Смалт реңли шийша бөлеклери болып, көркем мозаика пайда етиўде ислетиледи. Гилем мозаика хәм смалт қурылыс-меъморчиликда паннолар, суратлар пайда етиўде қолланылады.

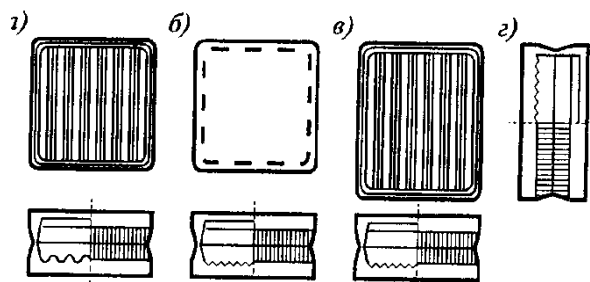
Кўзгу айнасы полировкаланған 4-10 мм қалыңлықтағы айнаның бир тәрәпине жуқа алюминий ямаса гүмис қапланып таярланады. Кўзгу айна имаратлардың ишки безеуи ушын ислетиледи.

4.6 Шийша буйымлар хәм конструкциялар

Ковакли шийша блоklar кепсерленген еки бөлектен ибарат болып, нурды таратыушы, ыссылық хәм дауыс изоляциялаўшы қәсийетлерге ийе. Шийша блок ишки тәрәпиндеги сызықлы бұртмалар нурды таратыуға жәрдем береді. Олардың нур өткизиўшеңлиги 65% тен кем емес, нурды таратыуы 25%, ыссы өткизиўшеңлиги 0,4 Вт/м0С этирапында болады. Шийша блоklar реңли хәм көп бөлмели болыуы мүмкин. Олар сантехкабиналарда, маиший хызмет, аўқатланыў орынларында, лесница бөлмелеринде

ислетилиуи мүмкин. Шийша блоklar темирбетон каркас ишине арнаўлы араласпа менен терилип конструкция таярланады. Олар ёнмаслик талаблары қойылатуғын санаат хэм жәмийетлик имаратларында ислетиледи (6.1-сүүрет).

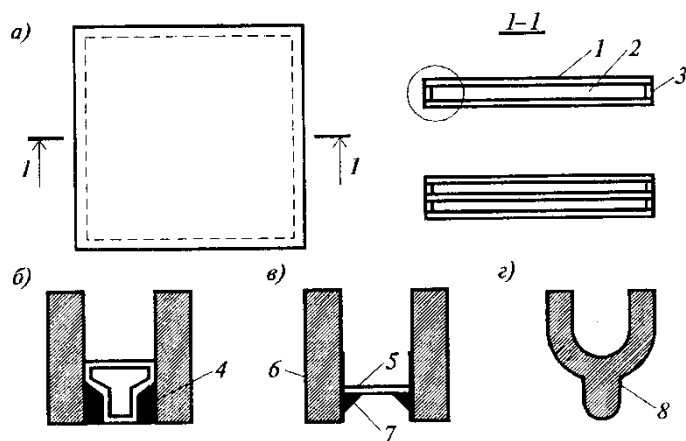
Шийша пакетлер еки ямаса үш қатлам айнаны арнаўлы рамаларға хаўа кирмейтуғын етип герметиклер жәрдеминде орнатылады. Шийша пакетлер терлемейди, ыссылық хэм даўыс изоляциялаўшы болады. Олар айнаның эпиўайы, тапланған, нур қайтарыўшы хэм реңли түрлери тийкарында таярланады. Шийша пакетлер жәмийетлик хэм санаат имаратларында ислетилиуи мүмкин.



4.1-сүүрет. Шийша блок түрлери

а) БК 244/98; б) БКЦ 194/98; в), г) БПЦ 294/194/98.

Шийша профилит қабырға, швеллер, тавр, ярымайлана, пакет кесе кесимли (профилли) болып, арнаўлы бекем шийшадан таярланады. Швеллер профилли шийша профилит ени 250-500 мм, пакетлиники 250-300 мм болыўы мүмкин. Олардың арматуралы хэм арматурасыз, реңли хэм реңсиз түрлери болып, йиғилаётганда арнаўлы суўыққа хэм суў орталығына шыдамлы үскенелер (прокладка) жәрдеминде тығызластырылады. Олар санаат имаратлары, спорт иншаатлары, транспорт тоқтаў орынлары қурылысында ислетиледи (6.2-сүүрет).



4.2-сүүрет. Еки хэм үш қатламлы шийша пакетлер (а).

Шийша пакет түйинлериниң конструктив шешими-желимленген (б), кавшарланған (в) хэм кепсерленген (г)

1-шийша; 2-хаўа (газли) қатлам; 3-таяныш рамкасы; 4-желимлеўши хэм тығызластырыўшы қатлам; 5-қорғасынлы бирикпе тийкарындағы қатлам; 6-шийша бетиндеги металластырылған қатлам; 7-кавшарланған қатлам; 8-шийша кепсерленген түйин.

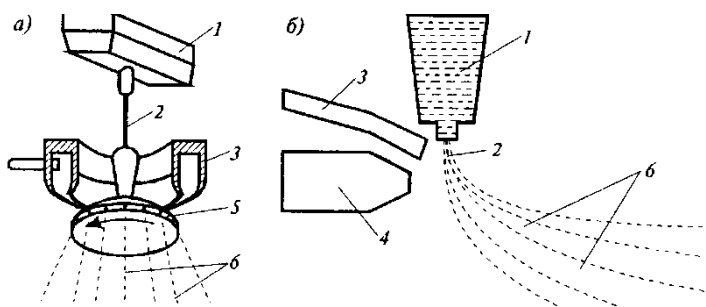
Шийша найлар жиңишке капиллярдан тартып тап диаметри 150 мм ге шекем болған қалың дийўаллы ҳалда ислеп шығарылады. Шийша найлар химия, азық-аўқат, доришунослик, медицина хэм санааттың басқа тармақларында ислетиледи. Олар иши

силлик болып, гигиена талабларына жууап береді. Шийша найлар морт, ийилиудеги беккемлиги киши, ыссылыққа шыдамлылығы 400С этирапында болады.

Көбикли шийша бир тәртіпте жайласқан домалақ ковакчаларнинг (диаметри 0,1-0,6 мм) өз-ара жуқа шийша дийуал менен ажыратылыуынан пайда болған. Көпик шийша санаатда ислеп шығарылатуғын шийша шығындыларды әбден түйип, оған газ пайда етиуши қосымшалар (қокс, хәктас, мрамор хәм т.б.) қосылады хәм 700-9000С еритилип, қәлипке қуйылады. Суйылтырылған шийшада қосымшалар газ пайда етеди хәм қатыу процессинде буйымда майда геуекшелер пайда болады. Бул болса буйымның орташа тығызлығы, ыссылық хәм дауыс өткизиушеңлигин кемейтиреді. Көпик шийшаның геуеклиги 85-95%, орташа тығызлығы 200-400 кг/м³, ыссылық өткизиушеңлик коэффициенти 0,08-0,12 Вт/м⁰С, қысылуудағы беккемлиги 0,5-12,5 МПа этирапында болады.

Көбик шийшадан өлшемлери 1000x500x125 мм ямаса 500x500x125 мм ли блок хәм плиталар таярланады. Көбик шийшаны пышқылау, кесию ямаса пармалау мүмкин. Оннан таярланған буйымлар сууыққа хәмде химиялық агрессив орталықларға шыдамлы болады. Көбик шийша қурылыста көп қатламлы темирбетон панеллерде, гербиш хәм ағаш тахта дийуалларда, поллар хәм қабатлар аралық плиталарда, ыссылық изоляциясы қатламы сыпатында ислетиледи. Сырты 4000С қа шекем қызатуғын үскене хәм трубаларды қаплауда да ыссылық изоляциясы материалы сыпатында ислетиуи мүмкин.

Шийша талшық – боросиликат шийшасын жоқары температурада еритип, диаметри 0,0002-0,03 мм тесиктен тартып шығарып, ғалтақларға орап алынады. Шийша талшығын үзликсиз түрде алыу технологиясы (6.3-сүүрет)те схема тәризинде көрсетилген.



4.3-сүүрет. Орайдан қашыушы (а) хәм бүркиу (б) усылларында шийша талшығын алыу
1-еритпели ванна; 2-еритпе ағымы; 3-ысытқыш; 4-қысылған хауа хәм пуу узатылатуғын үскене; 5-центрифуга; 6-шийша талшығы.

Шийша талшығының созылыудағы беккемлиги жүдә үлкен (2000-4000 МПа). Талшықтың диаметри киширейсе оның беккемлиги де кемейеди. Шийша талшығы (диаметри 0,04 мм) орташа тығызлығы 40-50 кгм³.

Шийша талшығынан таярланған жип, орам, намаат, плита, қобиф хәм т.б. лар қабатлар аралық плиталар, пардийуаллар, төбе хәм бастырма плиталар таярлауда ыссылық изоляциясы материалы сыпатында ислетиледи. Шығынды есапланған чигал хәм үлкен диаметрли шийша талшығынан пресслеп алынған шийша намаатни битум ямаса смолаларда синдирилген өним қурылыс конструкцияларының жер асты бөлегин коррозиядан сақлау, ыссылық трассаларында изоляциялаушы материал сыпатында ислетиледи.

Энергиятежемли шийшапакет. Сууық күнлерде әпиуайы айна қойылған бөлмелерде 50% ке шекем ыссылық жоғалтылыуы гүзетиледи хәмде айнарларға жақын орында температура бир қанша төмен болады. Қәнигелер бул халатты “сууық дийуал активлиги” деп атайды.

Айна арқалы ыссылық еки жол менен жоғалтылады:

Айнаның үлкен тығызлығы себепли, жоқары дәрежеде ыссылық өткизиушеңлиги. Бул халатда еки хәм үш қабатлы айналы ромлар ислетиледи.

Хауа конвекциясы себепли ыссылық жоғалтылады. Бул халатда геметик шийшапакетлер жаратыу усылы менен ыссылық сақлап қалынады. Инфрақызыл нурланыу себепли 70% ке

шекем ыссылық жоғалтылады. Бул халда бир тәрәпке арнаўлы қаплама сүртилген энергиятежемли айналар ислетиледи.

Ҳәзирде еки типда (киши эмиссиялы) айна қаптамасы ислетиледи:

К – шийша – “қатты” қаптамалы хәм і – шийша – “жумсақ” қаптамалы. Жумсақ қаптамалы айналар жоқары нәтийжели болып, баҳасы арзан. Киши эмиссиялы айналарды дүньяда бир неше компаниялар ислеп шығарады. Оларды ислеп шығарыў технологиясы курамалы болып, ислеп шығарыўшыдан жоқары шеберлик талап етеди. Ислеп шығарыўшылар арасында Glaverbel компаниясы жүдә белгили. Glaverbel компаниясы ислеп шығарып атырған жумсақ қаптамалы киши эмиссиялы терезе айналары – шийшапакетлер ушын мөлшерленген ыссылықтежемли, тынық хәм нур өткизиўши пакетлер ушын мөлшерленген. Planibel top N хәм Planibel Ton NT (таплаў мүмкин), Energy N хәм Energy NT нейтрал, қыс-жаз мәўсимлеринде бөлмелерде комфорт температурасын тәмийинлеўши хәмде энергиятежемли қәсийетлерге ийе болған Sunergu хәм Stopray архитектура айналары киреди.

Киши эмиссиялы шийшапакетлер еки хәм көп камералы әпиўайы шийшапакетлерден абзаллығын көрсетеди.

Киши эмиссиялы айналар еки камералы шийшапакетлерге салыстырғанда 20% ыссылық тежемли есапланады.

Бундай айналар жаз күнлери қуяш нурын қайтарады, себеби нурды қайтарыў активлиги еки тәрәплеме болады, нәтийжеде ханада салқын ҳаўа сақланады.

Бир камералы энергия тежемли шийшапакетте резонанс халаты сезилмейди, блу халат еки хәм көп камералы шийшапакетлерде жүз бередиди.

Киши эмиссиялы шийшапакетлер сыртқы айналар ислетилсе де шаўқымнан изоляция қылады. Әпиўайы халларда, әдетдеги 4 мм айна орнына 6 мм, хәтте 8 мм айна ислетиледи. Шийшапакет айналардың ыссылық-физикалық қәсийетлери төмендегише:

Шийша түри	Эмиссия коэффициенти	Ыссылық узатыў қарсылығы R_0 , м ² К/ВТ СПО (курғақ ҳаўа)	Ыссылық узатыў қарсылығы R_0 , м ² К/ВТ СПО Ar менен
Әпиўайы шийша	2,85	0,35	0,37
Жумсақ қаплама	0,04	0,56	0,68
Қатты қаплама	0,15	0,50	0,58

К – шийша (қатты қаптамалы шийша) – флоат шийша ислеп шығарыў процесслеринде ыссы айнаға металллар оксидлери себиў усылында алынады. Қаплама қатты хәм узақ муддетке шыдамлы болады. Ол жақтылықты жоқары дәрежеде өткизеди, қыста ыссылықты кем жоғалтады, ламинация, таплаў хәм басқа ислеўлерге молик саналады.

і – шийша (жумсақ қаптамалы шийша) – Шийшаға вакууммагнетрон усылында гүмис – энергиятежемли қаплама себиледи. Гүмис себилиўи себепли шийша бетинде электрон өткизиўшең болып, белгили толқын узынлығынан жоқары халда электромагнит нурланыў усы металл бетинен қайтады.

і – шийша максимум энергиятежемли, жақтылық өткизиўшең, кем нур қайтарыўшы хәм ишки конденсациялы қәсийетлерге ийе болады.

Кем эмиссиялы шийша айналы пакетлер ислетилгенде узын толқынлы инфрақызыл нурланыў қысқарады, ыссылық сыртқа шықпайды хәм хана ишине қайтады. Сол ўақыттың өзинде қысқа толқынлы ыссы қуяш нуры кем эмиссиялы шийша арқалы тоқтаўсыз өтиў имканияты болады хәм хананы қосымша ысытады.

Улыўма кем эмиссиялы шийша айналы пакетлерди ислетиў энергия жоғалыўын 70% кемейттиреди.

4.7 Шлак ҳәм тас еритпесинен исленген буйымлар

Темир рудасын еритип шойын алғанда еритпе бетине суйық шлак көтериледи. Оны түрли формадағы қәлиплерге қуйып, қурылыс ушын буйымлар алынады. Бундай буйымлар поллар қурыўда, қаплама плиталар сыпатында агрессив орталық тәсир ететуғын орынларда көплек ислетиледи. Бундай технология тийкарында тез ҳәм арзан қурылыс буйымларын таярлаў мүмкин.

Усы усыл менен базалт, қумтас, карбонатлы таў жынысларын еритип, қәлиплерге қуйып жоқары беккем, агрессив ҳәм атмосфера орталығына шыдамлы буйым алыў мүмкин. Шийки заттың түри алынған буйымның қәсийетлерине ҳәм реңине тәсир етеди.

Шийки заттың ериў температурасын төменлетиў ушын плавик шпат (CaF_2) сыяқлы қосымшалар қосылады. Майда даналы бир қыйлы структуралы масса алыў ушын шийки зат қурамына минералластырыўшы қосымшалар (хромит, магнезит ҳәм т.б.) қосылады. Еритпе химиялық қурамын өзгерттириў менен оның ыссылыққа шыдамлылығын, температурадан сызықлы кеңейиў коэффициентин, беккемлигин, агрессив орталыққа шыдамлылығын басқарыў мүмкин.

Әсиресе, домна ҳәм мартен печлери шлакларынан қурылыс материалларын таярлаў экономикалық нәтийже береді. Себеби, печтен арнаўлы араластырғышқа узатылған, 1350-14500С температурадағы шлакқа қәлеген қосымша араластырып қуйыў, штамплаў, прокатлаў ҳәм центрафугалаў усылларында буйымлар таярлаў имканияты бар.

Қуйма тас буйымлардың орташа тығызлығы 2900-3000 кг/м³, геўеклиги 1-2% болып, жабық характерге ийе. Сол себепли олар суўыққа жүдә шыдамлы, ыссылыққа шыдамлы болады. Олардың қысылыўдағы беккемлик шегарасы 200-240 МПа, ийилиўдеги беккемлиги 20-30 МПа. Едирилиши 0,7 г/см² болып, табиий тасларға (диабаз, гранит) салыстырғанда 2-5 мәрте шыдамлы болып есапланады. Еритилген тас материаллар атмосфера, агрессив орталыққа шыдамлылық талап етилген орынларда, интенсив едирилиш, ериў ҳәм музлаў болып өтетуғын орталықларда ислетиледи. Олар жол қурылысында беккем, шыдамлы таслы қаптамалар, химиялық затлар ислеп шығаратуғын заводлар, металл трубалар орнын басатуғын диаметри 200-1200 мм болған тас қуйма трубалар сыпатында ислетилиўи мүмкин.

Реңли тас қуйма плиталар имарат фасадларын безеўде, архитектура бөлимлерин таярлаўда да ислетиледи.

Жоқары температурадағы суйық шлакты көпиртирип ҳәм тез суўытып көп геўекли материал-термозит алыў мүмкин. Жоқары 1200-14000С температурадағы суйық шлак жүдә киши тесиклерден басым астында жип сыяқлы шыққан еритпениң суўығынан пайда болған жеңил, ыссылық изоляциясы материалы шлак пахтасы делинеди. Оның орташа тығызлығы 250-300 кг/м³, ыссылық өткизиўшеңлик коэффициентин 0,05 Вт/м0С болады.

4.8 Ситаллар ҳәм олар тийкарындағы буйымлар

Ситаллар-шийша кристаллар шийшаны азмаз ямаса толық кристаллаў усылында алынады. Ситалл алыў ушын шийша шийки заты ҳәм арнаўлы минерал қосылмалар жүдә таза ҳалда ислетиледи. Ситаллға арнаўлы қәсийетлер берий ушын кристалланыў катализаторлары - титан, литий, цирконий ҳәм т.б. лар бирикпелери еритилген ҳалатында араластырылады. Ситалл алыўда шихта қосымша түрде ыссылық пенен қайта исленеди; бунда шийша кристалланады ҳәм белгили қәсийетлерге ийе болады. Ситаллар күл рең, қара, жигер рең, крем реңинде, реңли, шаффоф ҳәм хиралашған болыўи мүмкин. Олар атмосфера ҳәм агрессив орталықларға, жоқары температураға шыдамлы болады. Диэлектрик қәсийети болса, электр температураға шыдамлы изоляторлар таярлаўда пайдаланылады.

Ситаллардың қысылығыдағы беккемлік шегарасы 500 МПа, ыссылыққа шыдамлылығы 200-700 0С, хәтте 1000 0С болады.

Шлакситалл металлургия шлакы, кварц қумы хәм кристаллизаторларды арнаўлы хумдонларда араластырып таярланады. Кристаллизаторлар сыпатында титан, фосфор оксидлери, фтор дузлары, темир хәм марганец сульфатлары массаға салыстырғанда 4-5% ислетиледи. Шлакситалл ақ реңли, ясси хәм арнаўлы бетли (шлифленген, полировкаланған) халда шығарылады. Оның бетине керамикалық сырлаўшы материаллар менен қәлеген рең бериў мүмкин. Шлакситалл орташа тығызлығы 2500-2600 кг/м³, қысылығыдағы беккемлік шегарасы 500-600 МПа, ийилиўдеги беккемлиги 90-130 МПа, эластиклик модули 11.104 МПа, ислетилиў температурасы 9500С ға шекем болады. Шлакситалл химиялық орталықларға шыдамлы, суў өткизбейди, кем едириладиган болғаны ушын тротуар, жол қаппаларында, бардюор таслары орнында, имаратларды ишки хәм сыртқы тәреплерден безеўде, төбе жабыўда, дийўал ушын буйымлар сыпатында ислетилиўи мүмкин.

Көбикситалл уяшалы структураға ийе болып, суў синдириўшеңлиги хәм гигроскоплиги киши, ыссылыққа шыдамлылығы 750 0С болады. Ол ыссылық хәм даўысдан изоляциялаўшы материал сыпатында ислетиледи.

Ситаллопластик фторопласт хәм ситалл тийкарында алынады. Оның едирилишға хәм химиялық орталықларға шыдамлылығы жүдә жоқары болғаны ушын антифрикцион хәм конструктив материал сыпатында ислетиледи. Бунда порошок халатындағы ситалл фторопластқа жүдә майда толтырыўшылар сыпатында араластырылады.

Қадағалаў сораўлары

1. Шийша шийки заты нелерден қуралған?
2. Шийша қалай алынады?
3. Шийшаның тийкары қәсийетлерин айтып бериң?
4. Қандай шийша түрлерин билесиз?
5. Қуйма шлак тас буйымлары түрлерин айтып бериң.
6. Ситаллдың дүзилиси хәм қәсийетлерин айтып бериң.

5-тема. Ағаш материаллары хәм буйымлары

Таяныш сөзлер: ағаш, микроструктура, макроструктура, ағаштың орталыққа шыдамлылығы, ағаштың түрлери, ағашқа ислеў бериў, ығаллылық, ыссылық өткизиўшеңлик, беккемлик, деформативлик, қаттылық, ағаштың кемшиликлери, антисептик, антипирен, ағаш материаллары хәм буйымлары.

Жоба:

- 5.1. Улыўма мағлыўматлар
- 5.2 Ағаштың дүзилиси
- 5.3 Ағаштың тийкары қәсийетлери
- 5.4 Ағаштың нуқсонлари
- 5.5 Ағашты шириў, қуртлаў хәм жаныўдан сақлаў
- 5.6 Ағаш материаллар хәм буйымлары

5.1. Улыўма мағлыўматлар

Ағаш ең әйемги қурылыс материалы болып, жер шарында бир тегис тарқалмаған. Тоғай қайта тикленгени ушын ағаш таўсылмайтуғын қурылыс материаллары хәм буйымлары запасы есапланады.

Ағаш таярланатуғын тоғайлар Россия, Қытай, Украина, Кавказ, Қазақстан сыяқлы мәмлекетлерде көптеп ушырасады.

Ағаш жоқары беккемлик, қайысқақлық, ыссылық изоляциялаушы, суу хәм органикалық еритиушилерге шыдамлылық қәсийетлерине ийе. Ағаш аңсат қайта исленеди, желимлеу, шеге қағыу мүмкин. Бирақ талшық тәризли дүзилиси себепли қәсийетлериниң түрлилиги, ығаллылықтан деформацияланыуы, жаныушаңлығы, шириуи сыяқлылар ағаштың кемшилиги есапланады. Қурылыста ағаш хада, тахта, шпал, брус, халларында ислетиледи. Ағашты қайта ислегенде пайда болған пайраха хәм кепектен фибролит, арболит, ағаш талшықлы хәм ағаш пайрахали плиталар таярлау мүмкин.

Ағаштың сапасы оның түрине байланыслы. Ағаш алынаатуғын тереклер ийне жапырақлы хәм жапырақлы түрлерге бөлинеди. Ийне жапырақлы тереклерге қарағай, қара қарағай, тилоғоч, ақ қарағай, кедр хәм басқалар киреди. Жапырақлы тереклерге эман, ақ қайын, қара қайын, шумтол, арғувон сыяқлылар киреди.

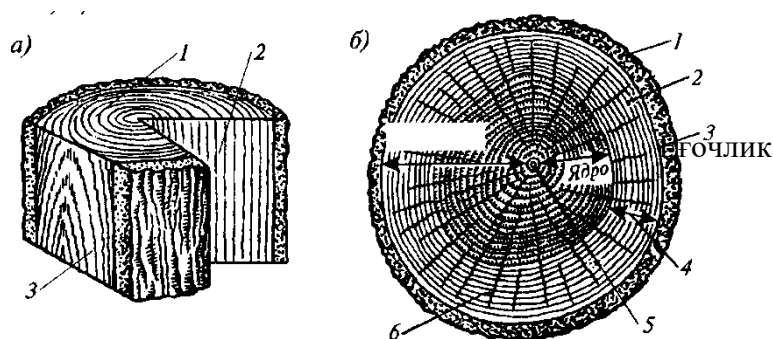
Орайлық Азия тауларында өсетуғын арча хәм терек, көк терек, шынар сыяқлылар имарат хәм иншаатлар қурылысында балка, колонна, пол, шип, муқарнас, карниз, есик, ром сыяқлы буйымларды алыуда ислетиледи. Шынар, ёнғоқ хәм алмурт терегинен шкаф, жавон хәм түрли оймашылық буйымлары исленеди.

5.2 Ағаштың дүзилиси

Терек тамыр, дене хәм шох-шабба бөлимлеринен ибарат болып, олардың көлеми теректиң түрине байланыслы болады. Теректиң дене бөлеги 60-90% ти қурап, санаатда қайта ислеу әхмийетине ийе. Ағаштың макроструктурасын әпиуайы көз ямаса лупа жәрдемінде, микроструктурасын болса, тек микроскоп жәрдемінде үйрениу мүмкин.

Ағаш макроструктурасы. Макроструктура терек денесин тангенциал, радиал хәм кесе қыркымлар жәрдемінде үйрениледи (31.1-сүүрет).

Терек денеси өзек, ағашлық камбий хәм қабық бөлегинен ибарат болады (31.1, б-сүүрет).



5.1-сүүрет. Ағаш денесиниң дүзилиси

а) Терек денесиниң тийқарғы кесимлери: 1-кесе; 2-радиал; 3-тангенциал; б) Терек денесиниң кесе кесими: 1-қабық; 2-камбий; 3-луб; 4-заболон; 5-өзек; 6-өзек нурлары.

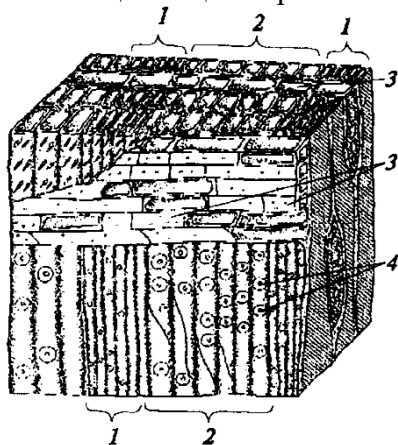
Өзек жүдә бос байланысқан клеткалардан ибарат болып, киши беккемликке ийе хәм ығаллылық тәсиринде тез ширийди. Қабығы сыртқы қабық хәм ишки луб қатламларынан қуралған болып, теректи сыртқы орталық тәсири хәм механикалық жарақатланыулардан сақлайди. Луб қатламы арқалы өсип атырған терек азықланады. Луб қатламы астында жуқа камбий клетка қатламы жайласқан. Хәр жылы теректиң өсиу дәуиринде камбий қабық хәм ишки тәрәпке ағаш клеткаларын жылыстырады хәм ағашлық кеңейип барады. Сол себепли, теректиң кесе кесимінде жыллық кольцолар пайда болады. Жыллық кольцолар еки қатламнан ибарат:

Бәхәрги –бәхәр хәм жаздың басында, жазғы-жаздың ақырыда пайда болған ағаш қатламлары. Бәхәрги ағаш қатламы аш реңли ири жуқа клеткалардан ибарат болып, жазғы қатлам болса тоқ реңли майда пишиқ клеткалардан қуралады.

Тереклер мағизли (қарағай, эман, кедр) хәм мағизсиз (қайын, заранг, олча) түрлерге бөлинеди. Мағизли тереклерде мағиз хәм қабық асты қатламы, мағизсиз түрлеринде болса, тек қабық асты қатламы болады. Айрым тереклерде (қара қарағай, ақ қарағай, қара қайын) ағашлықтың орайлық бөлеги мағизнинг барлық қәсийетлерине ийе болып, реңи шетки бөлимлери реңинен парық етпейди хәм жетилген ағашлық делинеди.

Теректе ығаллылық хәм азықлық өзек нурлары арқалы кесе кесим бойынша тарқалады. Ийне жапырақлы тереклерде олар жүдә тар болып, микроскоп астында көриў мүмкин. Ағаш өзек нурларынан механикалық тәсирлер астында тез сынады хәм кептириў дәуиринде шытнаўы мүмкин.

Ағаш микроструктурасы. Ағаш үлгилери микроскопда көрилсе, оның структурасы жүдә көп түрли ири хәм өлген клеткалардан ибаратлығы белгили болады. Тири клетка пўст, оның ишиндеги протоплазма, клетка ширеси хәм протопластан (мағиз) куралған. Клетканың пўсти тийкарынан жоқары молекуляр целлюлозадан (клетчатка), (С6Н10О5)n ибарат. Клеткалар өткизиўши, механикалық хәм топлаўшы түрлери парықланады. Өткизиўши клеткалар ығаллылық хәм азықлықты жоқарыға көтереди. Олар найча хәм трахеидларға бөлинеди. Ийнежапырақлы клетканың денесинде найчалар болмайды; ол тийкарынан узунчоқ клетка-трахеидлардан дүзилген. Трахеидлар арасында смола менен толған жоллар болады. Механикалық клеткалар дийўалларының қалыңлығы менен характерли есапланады. Дүзилиси хәм қәсийетлери жағынан ағаш тәбийий композициялық материал есапланады.



31.2-сүўрет. Қарағай ағашының микроструктурасы

1-трахеидлар; 2-жыллық қатлам; 3-вертикал смола жолы; 4-өзек нурлары.

5.3 Ағаштың тийкарғы қәсийетлери

Физикалық қәсийетлер. Ағаш қурамы тийкарынан целлюлозадан ибарат болғаны ушын оның тығызлығы турақлы болып, мәниси жағынан 1,54 г/см³ тең. Ағаштың орташа тығызлығы болса, оның түрине салыстырғанда өзгериўшең болады. Хәтте бир түрдеги ағаштың орташа тығызлығы теректиң өскен орны, хаўа райы, топырағы қурамына қарап өзгериўшең болыўы мүмкин. Ағаштың ығаллығының артыўы оның орташа тығызлығының артыўына алып келеди. Соның ушын ағаштың стандарт орташа тығызлығы салыстырмалы ығаллығы 12% болғанда анықланады.

Ағашта гигроскопик ығаллылық хәм капилляр ығаллылық болады. Гигроскопик ығаллылық тоқыма дийўалларында сиңген халда, капилляр ығаллылық болса тоқыма бослығы хәм тоқымалар аралық бослықларында болады.

Гигроскопик ығаллылық шегарасы 30% этирапында болады. Ағаштың толық ығаллығы (гигроскопик хәм капилляр ығаллылық) 30% артық болып, жаңа кесилген ағаш ушын 40-120% аралығында болыўы мүмкин. Ағаш суўда узақ мүддет сақланғанда ығаллығы массаға салыстырғанда 200 % ке шекем артады.

Ағаштың теңсалмақты ығаллығы орталықтың температурасы хәм ығаллығына байланыслы болады. Бөлмеде сақланған ағаштың ығаллығы 8-12%, құрғақ хаўада сақланған ағаштың ығаллығы 15-18% болыўы мүмкин.

Кебиўи, исиниўи хәм тоб ташлаши орталық температурасы хәм ығаллығына байланыслы болып, ағашдан таярланған буйым хәм конструкциялардың формасы хәм өлшемлериниң өзгериўине алып келеди.

Ағаштың ығаллығы гигроскопик шегарасынан кемейгенде оның тоқымалары бослықларындағы ығаллылықтан тысқары тоқымалар дийўалларындағы ығаллылық та шыға баслайды. Бул болса ағаштың қоқ кеўиўине, қәсийетлериниң өзгериўине хәм тоб ташлашига алып келеди.

Ағаш талшық тәризи дүзилесте болғаны ушын кеўиўден салыстырмалы киширейиў түрлише болады: талшықлары бойлап-0,1% (1 м ге 1 мм), радиал бағдар бойынша-3-6% (1 м ге 3-6 см) хәм тангенциал бағдар бойынша-6-12%(1 м ге 6-12 см).

Көлемли киширейиўди, талшықлары бойлап киширейиўди есапқа алмаған халда, 0,1% анықлықта төмендеги формула жәрдеминде есапланады:

$$U_v = \frac{ab - a_0b_0}{ab} \cdot 100\%$$

бул жерде: а хәм b-басланғыш ығаллылықтағы үлгиниң кесе кесим майданы өлшемлери: а₀ хәм b₀-тап сондай, абсолют құрғақ халда.

Ағашты қоқ кеўиўден сақлаў ушын лак-бояў затлары менен қаплаў зәрүр.

Текстура-ағаштың жыллық кольцолары, нурлары, ағашлығынан ибарат тәбийий сызықлары есапланады. Дуб, бук, ясен, чинор, нок, ёнғоқ тереклери текстурасы ширайлы есапланады. Тропик ағашлар-эбек қора, бакут қоңыр рең, қызыл хәм темир тереклери жүдә ширайлы текстураға ийе болады. Тығыз ағашлар қайта ислегенде жылтырайды, ығаллылық тәсиринде шириў бул қәсийетти кемейтиреді.

Ыссылық өткизиўшеңлик ағаштың түрине, тығызлығына, ығаллығына, байланыслы болады. Құрғақ халдағы қарағайдың ыссылық өткизиўшеңлиги талшықлары бойлап 0,34 Вт/(м0С), талшықларына перпендикуляр бағытта 0,17 Вт/(м0С), қа тең болады.

Электр өткизиўшеңлик ағаштың ығаллығына байланыслы. Құрғақ халдағы қарағайдың электр қарсылығы 75x107 Ом.см. Ығалланғанда бул шама онлап мәрте кемейип кетеди. Сол себепли электр системасында ислетилетуғын ағаш құрғақ халда болыўы шәрт.

Ағаштың талшық тәризи структурасы оның қәсийетлериниң тәсир етиўши күштиң бағытына қарап түрлише болыўына алып келеди. Ағаштың талшықлары бойлап қысылыўға беккемлиги талшықларына кесесине салыстырғанда 4-6 мәрте көп болады. Ағаштың механикалық қәсийетлери оның түрине, ығаллығына хәм кемшилик (нуқсон) лерине байланыслы болады. Ағаш ийилиўге хәм созылыўға талшықлары бойлап, қысылыўға болса талшықларына кесе түрде жақсы ислейди (13.1-кесте).

5.1-кесте

Тийкаргы ағаш түрлериниң физикалық-механикалық қәсийетлери

Ағаш түрлери	Тығызлық, кг/м ³	Көлемли киришиш коэф., %	Талшықлары бойлап беккемлик шегарасы, МПа			
			Созылыўдағы	Қысылыўдағы	Радиал күшлер тәсиринде	Статикалық ийилиўдеги
Ийне жапырақты ағашлар						
Лиственница	660	0,52	125,0	64,5	9,9	111,5
Қарағай	500	0,44	103,5	48,5	7,5	86,0
Ел	445	0,43	103,0	44,5	6,9	79,5
Пихта	375	0,39	67,0	39,0	6,4	68,5

Таў арчасы	400	0,40	80,0	40,0	6,6	72,0
Жапырақлы ағашлар						
Эман	690	0,43	123	57,5	10,2	107,5
Ақ қайын	630	0,54	168	55,0	9,3	109,5
Бук	670	0,47	123	55,5	11,6	108,5
Липа	495	0,49	121	45,5	8,6	88,0
Чинор	520	0,46	140	52,0	10,0	102,0
Терек	580	0,48	120	48,0	9,2	94,0

Ағаштың ығаллығы оның беккемлигин кемейтиреді. Ағашта ушырасатуғын көзлер, қыйсық қатлам, буралығу, шириу сыяқлы нуқсонлар оның механикалық қәсийетлерин жаманластырады. Ағаштың агрессив орталықларға шыдамлылығы оның түрине байланысly. Ийне жапырақлы тереклердің ағашлары жапырақлы тереклер ағашларына салыстырғанда агрессив орталықларға шыдамлы болады. Ағаштың агрессив орталықларда бузылығу тезлиги орталықтың концентрациясына байланысly болады. Күшсиз силтилер хәм минерал кислоталарда ағаш материаллары узақ мүддет хызмет етеди.

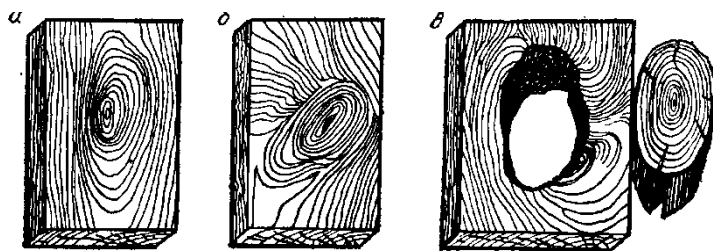
Ағаш анизотроп материал болғанлығы себепли беккемлиги норматив хұжетлерде нормативлестирилип атырғанда үлкен запас коэффиценти бериледи.

5.4 Ағаштың нуқсонлари

Ағаштың нуқсонларига терек денесиниң формасы өзгерийүи, дүзилисиниң нормал халаттан парьқланығуы, биологиялық факторлар тәсиринде бузылығуы киреди. Ағаштың нуқсонлари оның сапасын пәсейттиреді хәм ислетиу тараўын кескин кемейттиреді. Шәртли түрде ағаш нуқсонларини төмендеги топарларға бөлийү мүмкин: көзлер, жарықлар, ағаш денеси нормал формасының хәм ағаш дүзилисиниң бузылығуы, реңиниң түрлениуи, шириуи, қуртлағуы хәм т.б.

Көзлер. Көз терек денесиндеги кесилген шақадан қалған тийкар есапланады. Терек қанша көп шақалы болса, оннан таярланған ағаш та соншелли көзли болады. Көзлер ағашты қайта ислеуди қыйынластырады хәм механикалық қәсийетлерин жаманластырады. Әсиресе, ағаш созылығуға ислеитуғын орында көзлер үлкен қәуип туўдырады. Көзлер қырқымы шеңбер, овал, созылған формасында болады. (31.3-сүйрет).

Ийне жапырақлы тереклер, соның ишинде қарағайда панжа тәризли көзлер ушырасады. Олар өзекке салыстырғанда симметриялық жайласады хәм әдетде узынша оваллар көринисинде болады.



5.3-сүйрет. Ағаш көзлериниң түрлери

а-саламат көз; б-шоқ тәризли көз; в-түсип кететуғын көз.

Жарықлар. Жарықлар ишки факторлар (мағзи кеүйүи) хәм сыртқы факторлар (самал хәм суўық тәсири) тәсиринде ағаштың талшықлары бойлап жарылығуы нәтийжеси есапланады. Жарықларды шәртли түрде чатноқ, ажроқ, суўықдан жарылығу хәм кеүйп жарылығу түрлерине ажыратыу мүмкин.

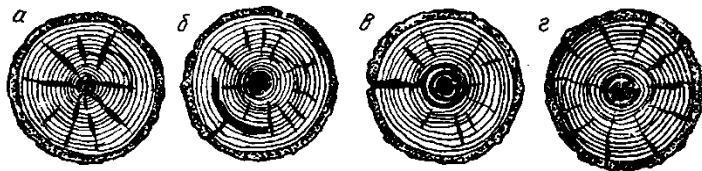
Теректиң иштен жарылығуы чатноқ делинеди. Чатноқ радиал бағытда болып, ағаш денесиниң өзеге арқалы өтеди. Чатноқ әпиұайы хәм курамалы болығуы мүмкин. Әпиұайы чатноқ кесе кесимдеги бир ямаса еки жарықлардан ибарат болып, бир диаметр бойлап

бағдарланған (13.4, а-сүрөт). Құрамалы чатноқ кесе кесимдеги еки хәм бир неше жарықлардан ибарат болып, бир-бирине салыстырғанда мүйеш астында жайласқан болады.

Ажроқ ағаштың жыллық кольцо бойлап жарылыуы болып, ағаш талшықларының пүтинлигин бузады, өним сапасын пәсейттиреді (31.4, б-сүрөт).

Терекке қатты сууық тәсир еткенде ол ашық ямаса жабық формада бойлама жарылады.(13.4, в-сүрөт). Бундай жарықлар ағаш материаллар сапасын бузады.

Ағаш тәбийий ямаса жасалма кептирилгенде жарылыуы мүмкин. Жарылыу радиал бағытта болып, әлбетте өним сапасын бузады. (31.4, г-сүрөт).



5.4-сүрөт. Ағаш жарықларының түрлери

а-қас тәризли чатноқ; б-халқа тәризли ажроқ; в-сууықтан жарылыу; г-жарықлар.

Ағаш денеси нормал формасының хәм ағаш дүзилисиниң бузылыуы. Ағаштың бул түрдеги нуқсонлари теректиң нормал болмаған шараятта өсиуи хәм қоршаған орталықтың тәсири нәтийжесинде пайда болады.

Усы нуқсонлар ишинде ең нохуши иймек-бүкирлик болып, бир тәрепке қыйсайғанлығы хәм еки тәрепке қыйсайғанлығы менен характерли есапланады. Иймек-бүкирлик ағаш сапасын пәсейттиреді.

Бақалоқлик терек денесиниң төменги бөлеги жоқары бөлегине салыстырғанда кескин жууанласыуы түсиниледи.

Жиңишкелениу. Ағаш денесиниң еки ушы диаметриниң өлшемлери арасындағы парықтың үлкенлиги менен характерли. Бундай кескин жиңишкелениу ағаштың беккемлигиниң пәсейиуине хәм ысырап болыуына себеп болады.

Бурама. Ағаш талшықларының терек денеси көшерине салыстырғанда қыялап жайласыуы есапланады. Бурама тәбийий хәм жасалма болыуы мүмкин. Жасалма бурама ағаш талшықларының жыллық қабатларда жүдә қыя жайласыуы нәтийжеси есапланады. Бурама ағаш беккемлин кемеиттиреді хәм тоб ташлашига алып келеді.

Билонғи ағаш талшықларының толқын тәризли жайласыуы хәм чалкашиши нәтийжеси болады. Билонғи ағаш денесиниң айрым бөлимлеринде хәм толық болыуы мүмкин.

Билонғи ағаштың ийилиудеги беккемлин кемеиттиреді.

Фатила ағаш денесиниң қандайда бир орнында жыллық қабатлардың қыйсайыуы есапланады. Фатила нуқсонининг себепшиси көзлердиң пайда болыуы менен белгиленеди. Бул нуқсон бир ямаса еки тәреплеме болыуы мүмкин.

Шириу. Ағаш замбуруғларнинг көбейиуи нәтийжесинде ширииди. Замбуруғлар ағаштың тийкарын кураушы целлюлозаны глюкозаға айландыратугын ферментлар ислеп шығарады. Пайда болған глюкоза замбуруғларга азық болғаны ушын олар және көбейип барады, нәтийжеде ағаштың сапасы кескин пәсейеди. Бунда ағаш массасы кемеиди, денеси бойына хәм кесесине жарылып кетеди, ағаш жарамсыз қалға келеді.

Замбуруғлар ағаш ығал болғанда (20% тен көп), белгили температурада хәм кислородлы орталықта көбейеди. Замбуруғлар суулы, температура 00С төмен болған шараятта көбеймейди. Олардың көбейиуи ағаш реңин өзгерттиреді. Замбуруғлар түскен ағаштан конструкциялар таярлау қәуипли, себеби ағаштың беккемлиги кескин кемеиген болады. Замбуруғларнинг биржа, моғор, рең өзгертиуши, көклик кеселлиги түрлери бар. Ағаш имарат хәм иншаатларда ислетилгенде онда үй замбуруғи көбейиуи мүмкин. Ақ үй замбуруғи хәм перде тәризли үй замбуруғи ағаш конструкциялар ушын жүдә қәуипли болып, оны бир неше айда-ақ пүткиллей истен шығарыуы мүмкин.

Куртлау. Курт хэм насекомалар, қоңызлар ағаш материалы менен азықланып, оның структурасын төменлестиреди. Курт хэм хашоратлар жүрген орында көптеп тесиктер пайда болады хэм олар өзи менен бирге замбуруғларни алып кирип ағаштың бузылыуын тезлестиреди. Ығал хэм илдици қурыған заиф ағашларды курт хэм хашоратлар тез зыянлайды. Жарақатланған ағашларды имарат хэм иншаатлар конструкцияларында ислетпеген макул. Ағашта майда домалақ тесик пайда болыуы хэм олардан кепек төгилиуі ағашқа курт түскенинен дерек береди.

5.5 Ағашты шириу, куртлау хэм жаныудан сақлау

Шириуден сақлау. Ағашты шириуден сақлау үшін антисептиктер менен қайта исленеди. Антисептиктерге төмендеги талаптар қойылады: замбуруғларға болған жоқары токсинлик, ағашқа жақсы сиңиу, жағымсыз ийис тарқатпаслық, инсан хэм үй хайуанларына зыяны болмауы, ағаштың сапасын пәсейтирмеслик хэм т.б.

Антисептиктер сууда ерийтуғын, органикалық еритиушилерде ерийтуғын, майлы хэм паста тәризли түрлерге бөлинеди.

Сууда ериуши антисептиктерге натрийли фторид, натрийли кремнефторид, аммонийли кремнефторид, ББК-3, ХХЦ, МХХЦ хэм ГР-48 препаратлары киреди. Бундай антисептиктер курғақ орында ислетилетуғын ағашларды қайта ислеуда қолланылады.

Натрийли фторид ийиссиз ақ порошок болып, 3-4% суудағы еритпеси ағаш, пайраха хэм кепектен таярланған буйымлар, қамыс хэм торфты шириуден сақлауда антисептик сыпатында ислетиледи.

Аммонийли кремнефторид антисептикалық қәсийети менен бирге ағаштың отқа шыдамлылығын да асырады. Антисептиктер реңсиз болғаны үшін бояушы затлар қосылады. Органикалық еритиушилердеги препараттар ПЛ (жеңил нефт өнимлериндеги пентахлорфенол) хэм НМЛ (жеңил нефт өнимлериндеги мыс нафтенати) жоқары дәрежедеги токсинли антисептик болып, ағашқа жақсы сиңеди. Органикалық еритиуши сыпатында көк май, мазут, керосин хэм солвентнафт ислетиледи.

Майлы антисептиктерге тас көмир майы, антрацен майы, сланец майы сыяқлылар киреди. Майлы антисептиктер өткір ийисли, тоқ жигер рең, күшли токсинлеуши қәсийетли болып, сууда жууылмайды, металл бөлектерди коррозияламайды, бирақ ағашты тоқ-қоңыр реңге бояйды.

Усы антисептиктер менен қайта исленген ағашларды ашық хауда, жерде ямаса суулы шараятда (көпир хэм қазық конструкциялары, шпаллар, суу асты иншаатлары хэм т.б.) ислетиу мүмкин.

Антисептик пасталар битум, ериуши шийша, гилтопырық хэм т.б. байланыстырушылар хэм натрийли фторид ямаса кремнефторид антисептиктери хэм дисперс толтырушылар тийкарында таярланады. Пасталар ислетилиу дәуиринде ығалланыу мүмкин болған ағаш конструкцияларды қорғауда ислетиледи.

Ағаш буйым хэм конструкциялар түрли усылларда антисептик менен қайта исленеди: үскенелер жәрдемінде себиу, сууық хэм ыссы ванналарда сиңдириу, автоклавда басым астында сиңдириу, пасталарды сүртиу. Антисептикти сиңдириу усылы ағаштың ислетиу тарауына, сиңиу тереңлиги, сиңдириу усылы хэм ағаштың түрине, яғный дүзилисине байланыссы болады.

Ағашты хашорат хэм куртлар зыянынан асырау. Буның үшін дәслепп оны қабықтан тазалау хэм сақлауда санитария нормаларына әмел етиу керек. Бирақ курт хэм хашоратлар ағашты ислетиу дәуиринде де зыянлауы мүмкин. Усы жағдайда ағашты зәхәрли затлар (инсектицидлер) – майлы антисептиктер, органикалық еритиушилердеги препараттар, ДДТ пастасы (дихлордифенилтрихлорэтан), хлорофос еритпеси (диметилтрихлороксиэтилфосфонат), хлорпикрин газы хэм т.б. менен қайта исленеди.

Жаныудан сақлау. Ағашларды жаныудан асырау үшін оларды сақлау қағыйдаларына әмел етиу, имарат хэм иншаатларда ислетилгенде жалын орайынан узақда болыуы ямаса жанбайтуғын материаллар- асбест картон хэм асбестцемент тахтасы, түрли сыбаулар

менен қапалау зәрүр. Айрым жағдайларда ағашты жаныўдан асырау ушын антипиренлер менен қапалау ямаса синдириу керек. Антипирен сыпатында бура, аммоний хлорид, натрийли ҳәм аммонийли фосфоркислоталар, аммоний сульфат ислетиледи. Антипиренлер бояу ҳәм паста сыпатында порошок толтырушылар киритилген ҳалда ислетилиуи мүмкин. Қорғау қатламы муйқалам ямаса себиуши үскенелер жәрдемінде ағашқа қапалады.

Антипиренлар ағаш қызғанда оның бетинде қатты ериген парде пайда етиуи ҳәм кислородты ишки қатламларға өткизбеслиги ямаса айрым антипиренлер жоқары температурада ағашты жаныўдан асыраушы газлер пайда етиуи мүмкин.

Зәрүрлик болса, антипиренлер менен антисептиклерди сәйкес түрде араластырып ағашты шириуден ҳәм жаныўдан сақлау мүмкин.

5.6 Ағаш материаллар ҳәм буйымлары

Ағаш материаллары тийкарынан ийне жапырақлы тереклер бир-неше басқышта қайта ислеп таярланады. Ийне жапырақлы тереклер ишинде ең көп ислетилетуғын қарағай, қара қарағай, (ел), ақ қарағай (пихта), писта қарағай, (кедр) ҳәм тилағоч есапланады. Қарағай ағашынан брус, тахта, ағаш усташылығы буйымлары, фанера ҳәм т.б. өнимлер алынады.

Жапырақлы тереклер қурылыста кемрек ислетиледи. Жүдә тығыз, текстурасы шириайлы эман, қара қайын (бук), ясен шпон ҳәм арнаулы фанералар алыуда, ақ қайын болса пишик фанералар таярлауда ислетиледи.

Тилинбеген ағаш. Путақлары кесилген, қабығы алынған болып, қурылыста конструкция сыпатында ҳәм ағаш материалларын таярлауда ислетиледи.

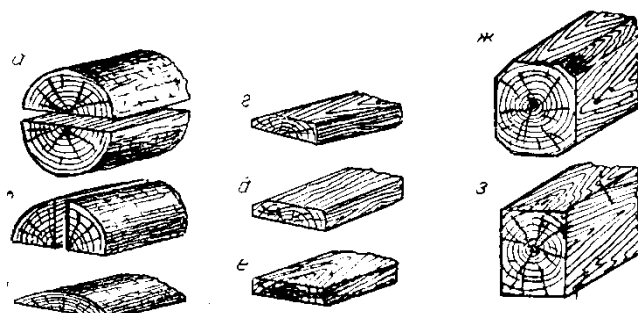
Хари ийне жапырақлы ҳәм жапырақлы тереклерден диаметри 14 см ден кем болмаған узынлығы 4-6,5 м болған ағашлар есапланады. Хари 3 сортқа бөлинеди. Биринши сортқа жоқары сапалы, екинши сортқа айрым бир нуқсонли ҳәм үшінши сортқа азғана муғдарда түрли нуқсонлари болған (ширимеген) харилар киреди.

Биринши сортлы харилар ағаш конструкциялар (балка, ферма, сарров, қазық), екинши сортлы харилар балкалар, ховонлар ҳәм ағаш усташылығы буйымлары таярлауда, үшінши сортлы харилар болса, екинши дәрежели әхмийетке ийе болған конструкциялар таярлауда ислетиледи.

Хода ушының диаметри 8-11 см, ходача ушының диаметри болса 3-7 см болып, узынлығы 3-9 м болады. Хода ҳәм ходачалар каркаслы үйлерди қурууда, деталлар таярлауда ислетилиуи мүмкин.

Тилинген ағаш. Хариларди бойлама арралаб тилинген ағаш таярланады. Кесе кесим майданына салыстырғанда тилинген ағаш пластина, шерек ғұла (четвертина), пуштахта, тахта, брус ҳәм брусча түрлерине бөлинеди. Харини бойламасына екиге бөлип пластина, төртке тең бөлекленип шерек ғұла пайда етиледи. Харини брус ҳәм тахталарға тилиуден қалған ең шетки тахталарға пуштахта делинеди. Ени қалыңлығынан еки барабар үлкен болған ағаш тахта, ени еки қалыңлықтан аспайтуғын тахта болса, брусча делинеди. Тахта қалыңлығы 13-100 мм, ени 80-250 мм болады. Тахта ийне жапырақлы теректен 6,5 м ге шекем, жапырақлы теректен 5,5 м ге шекем, 0,25 м қәдем менен болыуы мүмкин. Тахта қаптал шетлери арраланған (тууры қырлы) ҳәм қаптал шетлери арраланмаған түрлерге бөлинеди (31.5-сүүрет).

Хари төрт тәрәпинен арраланса брус пайда болады. Бруслардың кесе кесим майданы өлшеми 110x110 мм ден 220x260 мм ге шекем. Брус қабатлар аралық балкалар, ағаш конструкциялар таярлауда ислетиледи. Брусчалар болса ағаш конструкциялары элементлери ҳәм ағаш усташылығы буйымларын алыуда ислетиледи.



5.5-сүүрет. Ағаш материаллары

а-пластиналар; б-четвертиналар; в-пуштахта; г-қаптал шети арраланмаған тахта; д-бир қаптал шети арраланған тахта; е-еки қаптал шети арраланған тахта; ж-төрт мүйеши алынбаған брус; з-брус.

Рандаланған ағаш тахта хэм бруслар шпунтланған буйымлар, плинтуслар, галтеллар, усташылық өнимлерин таярлауда ислетиледи. Есик хэм терезе тийкарынан қарағайдан таярланады. Ағаш пердедийўаллары тиккелей имарат ишинде жыйналады, плинтус хэм карнизлар жәрдемінде беккемлениди. Шчитли есиклер ишки қатламы рейкалардан жыйналған болып, еки тәрәпине бир ямаса еки қатлам қатты ағашлардан таярланған шпон жабыстырылады.

Ағаш усташылығы плиталары узынлығы 2500 мм ге шекем ени хэм қалыңлығы 30 мм болады.

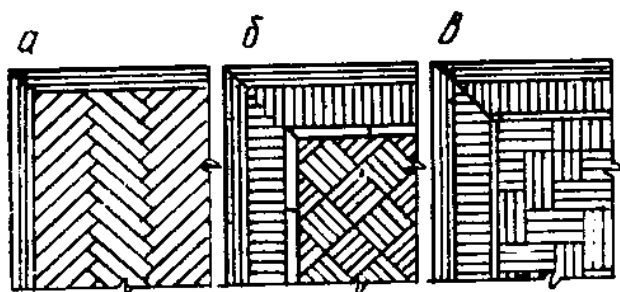
Паркет пол буйымларына даналы, жыйналмалы хэм шчитли паркетлер хэмде паркет тахталар киреди. Даналы паркет рандаланған шетлери хэм кесе бөлимлери профилленген түрли өлшемлердеги тахташалар есапланады.

Паркет әдетде қатты жыныслы ағашлардан (эман, бук, ясен, ақ қайын хэм т.б.) таярланады. Тахташалар узынлығы 150, 200, 250, 300, 400 мм, ени 30 дан 60 мм ге шекем 5 мм қәдем менен, қалыңлығы 15 хэм 18 мм болады. Паркет тахташалардан түрли сүүретлер пайда етиў 31.6-сүүретте берилген.

Жыйналмалы паркет 400x400 хэм 600x600 мм өлшемлерде тахташаларды қағазға желимлеп пайда етиледі. Паркет жаткызылғаннан кейин қағаз көширип алынады.

Шчитли паркет ағаш хэм брусчалы тийкарға паркет тахташаларын желимлеп алынады. Тахташалар рени, текстурасына қарап таңланып жүдә ширайлы сүүретли паркет полы пайда етиледі.

Паркет тахтасы рейкалар үстине суўға шыдамлы желимлер менен желимлеп алынады. Оның узынлығы 1200, 1800, 2400, 3000, ени 160, қалыңлығы 25 мм болады. Паркет тахташаларының ығаллығы $8 \pm 2\%$ болыўы керек.



5.6-сүүрет. Даналы паркет тийкарындағы гүлли пол а-фризсиз; б-фризли шахмат тәризли; в-фризли жоллы.

Фанера. Фанера үш хэм оннан артық шпонларды (ағаш ленталар) үстпе-үст желимлеп пайда етилген материаллар. Шпонларды үстпе-үст желимлегенде бир қатламдағы шпонлардың талшықлары кейинги қатлам шпонларының талшықларына салыстырғанда

перпендикуляр халатда жайласуу керек. Эдетте көзлү шпонлар орта бөлімлерге жайластырылады.

Шпон 2 м ұзындыққа шекем болған балкаларды пуулап ямаса ыссы сууда жумсатып станок жәрдемінде жуқа үзлексіз қырынды сыпатында алынады.

Фанера қайын, бук, ясен, эман, қарағай, арча, писта қарағай, тилоғоч сыяқлылардан таярланады. Шпонлар зәрүр схемада желімленіп тахланып 120-1600С температурада 1,4-2,0 МПа басымда 20-30 мин дауамында прессленеди. Шпонлар санына қарап үш, бес хәм көп қатламлы фанералар 1,5-18 мм қалыңлықта хәм 2400x1525 мм ге шекем өлшемлерде ислеп шығарылады. Желім сыпатында фенолформалдегид, карбамидформалдегид полимерлери хәм казеинлер ислетиледи.

Безеу фанерасы бир тәрәпи эман, ясен, нок сыяқлы текстурасы ширайлы ағашлар шпоны ямаса жасалма полимер плёнкалар жабыстырылып алынады.

Фанера тахталары шпонларды полимер желімлер тийкарында желімлеп алынады. Олардың қалыңлығы 8-30 мм хәм 35-78 мм болады.

Ағаш усташылығы тахталары рейкадан ибарат шчитлердің еки тәрәпинен шпон жабыстырып алынады. Тахта қалыңлығы 16-50 мм. Бул тахталар есик, пердедийуал, мебеллер таярлауда ислетиледи. Ағаш талшықлы тахталар ағаш талшықлары, порошок толтырыушылар, суу полимер байланыстырыушы хәм арнаулы қосымшалар (антисептиклер, антипиренлер, гидрофобизаторлар) араласпасын ыссы халатда пресслеп алынады. Ағаш талшықлары ағаш шығындыларын арнаулы үскенелер жәрдемінде қайта ислеп алынады. Қатты тахта көп қабатлы пресслерде 150-1650С температурада, 1-5 МПа басым астында пресслеп таярланады.

Бес түрдеги тахталар ислеп шығарылады: жүдә қатты ($\rho_m > 950$ кг/м³, $R_{\text{эг}} > 50$ МПа), қатты ($\rho_m > 850$ кг/м³, $R_{\text{эг}} > 40$ МПа), ярым қатты ($\rho_m > 400$ кг/м³, $R_{\text{эг}} > 15$ МПа), изоляциялаушы-безеуши ($\rho_m = 250-300$ кг/м³, $R_{\text{эг}} > 2$ МПа), изоляциялаушы ($\rho_m < 250$ кг/м³, $R_{\text{эг}} > 1,2$ МПа). Тахталар ұзындығы 1200-3600 мм хәм ени 1000-1800 мм болады. Қатты тахталар қалыңлығы 3-8 мм, изоляциялаушылардыки болса 8-25 мм. Олар пол, шип, дийуал қаптамаларында, мебелсазлықта ислетиледи.

Ағаш қырындылы тахталар арнаулы таярланған қырындыларды карбамид ямаса фенолформалдегид полимер байланыстырыушылар менен араласпасын ыссы халатда пресслеп алынады. Полимер массаға салыстырғанда 8-12% сарыпланады. Бундай тахталар полимер менен қорғалған халда да ислеп шығарылады.

Тахталар түрлі тығызлықта (г/см³) ислеп шығарылады: жүдә тығыз 0,81-1,0; тығыз 0,66-0,8; орташа тығызлықта 0,51-0,65; кем 0,36-0,5; жүдә кем 0,35. Ағаш қырындылы тахта ислеп шығарыуда антисептиклер хәм антипиренлер қосылады. Тахталар 1800-3500 мм ұзындықта, 1220-1750 мм еніне, 4-100 мм қалыңлықта ислеп шығарылады.

Ағаш қырындылы тахталар конструктив, безеу, ыссылық хәм дауыс изоляциясы материалы сыпатында ислетиледи.

Ағаш қатламлы пластиклер ағаш шпонларды резол фенолформалдегид полимерінде синдирип хәм желімлеп алынады. Оның тығызлығы 1,25-1,33 г/см³, талшықлары бойлап созылыудағы беккемлиги 140-260 МПа, ийилиудеги беккемлиги 150-280 МПа, салыстырмалы зарбий беккемлиги 3-8 МПа. Бул пластиклер еритиушилер, майлар хәм басқа агрессив орталықларға шыдамлы болып, магнитленбеслик, ысқыланыуға қарсылық зәрүр болған орынларда ислетиледи.

Қадағалау сораулары:

1. Ағаштың макро хәм микроструктурасын түсиндириң.
2. Ағаштың физикалық хәм механикалық қасиетлери хәм оларға тәсир етиуши факторлар қандай?
3. Ағаш таярланатуғын тереклердің түрлери.
4. Ағаш нуксонлари не?
5. Ағашты шириу хәм жаныудан сақлау усыллары.

6. Ағаш тийкарында таярланатуғын қурылыс материаллары хэм буйымлары.

6-тема. Органикалық байланыстырыўшы затлар

Таяныш сөзлер: тәбийий битум, нефть битумлары, созылыўшаңлық, қаттылық, гидроизоляция, рубероид, фолгаизол, изол, толь, мастика, эмульсия, асфальт араласпа, асфальтбетон, модификаторлар, минерал қосымшалар, суўға шыдамлылық, теплофизикалық қәсийетлер, термикалық деструкция.

Жоба:

6.1 Улыўма мағлыўматлар

6.2 Битумлы байланыстырыўшы затлар

6.3 Қатронлы байланыстырыўшы моддалар

6.1 Улыўма мағлыўматлар

Битумлы хэм қатронлы байланыстырыўшылар имарат хэм иншаатлар қурылысында әйемнен ислетип келинген. Тәбийий битум хэм қатронлар имаратлардың жер асты бөлегин, ағаш конструкцияларды гидроизоляциялаўда, портлар иншаатларын теңиз шор суўларынан қорғаўда хэм басқа орынларда ислетилген. Бундай байланыстырыўшылар ислетилген жайлар Мыср, Вавилон, Греция, Орайлық Азияның әйемги қалаларында археологлар тәрәпинен табылған. XIX әсир орталарынан баслап нефт қазып шығарыў раўажланғаннан кейин, нефт битумлары алыў хэм олар тийкарында түрли қурылыс материаллары ислеп шығарыў кеңейген.

Битумлы материалларға тәбийий битумлар, асфальт жыныслары, нефт (жасалма) битумлары хэм гудрон киреди.

Тәбийий битумлар-жабысқақ суйықлық ямаса қатты затлар болып, углеводород бирикпелери хэм металл емес ҳосилалар араласпаларынан ибарат.

Тәбийий битумлар нефттиң жер қатламларында тәбийий оксидлениўи (полимерлениўи) нәтийжесинде пайда болған; реңи қара ямаса тоқ жигар рең болады. Олар нефт кәнлери этирапында таза ҳалда жер асты көллери хэм линзалары сыпатында хэмде көп жағдайларда шөгинди таў жынысларына (хәктаслар, қумтаслар) сиңген ҳалатда ушырасады. Тәбийий битум камчил хэм баҳасы қымбат болғаны ушын қурылыста битум лаклары сыпатында ислетилиўи мүмкин.

Асфальт жыныслары-тәбийий битум сиңген геўек таў жыныслары есапланады (хәктас, доломитлер, қумтаслар хэм басқалар). Қурамында 5-20% битум болған таў жынысларынан түрли усыллар жәрдемінде битум ажыратып алынады ямаса жыныслар майдаланып асфальт порошогы көринисинде араласпалар хэм бетонлар таярлаўда ислетиледи. Битум асфальт жыныслардан қайнаған суўда еритип ямаса бензол, хлороформ, скипидар, углерод сульфиди сыяқлы органикалық еритиўшилер менен ислеў берип алынады.

Нефт (жасалма) битумлары-нефт шийки затының органикалық синтез процессинен пайда болатуғын өнимлер есапланады. Нефтти қайта ислеў технологиясына қарап битумлар төмендеги түрлерге бөлинеди: нефтден (гудрондан) бензин, керосин хэм майлар айдаў жолы менен алынған қалдық битумлар; гудронға арнаўлы аппаратларда ҳаўа үплеп (оксидлеп) алынған оксидленген битумлар; нефт хэм нефт майларының жоқары температурада крекинглениўи (бөлиниўи) нәтийжесинде пайда болған крекинг битумлар.

Гудрон-нефтден алынған мазут қурамынан майлы фракцияларды айдаў нәтийжесинде пайда болған қалдық өним. Гудрон битум алыўда тийкарғы шийки зат ўазыйпасын өтейди ямаса мустақил равишда жол қурылысында ислетилетуғын араласпа хэм бетонлар таярлаўда байланыстырыўшы сыпатында қолланылады.

Қатрон материалларға таскөмир, ағаш, торф, жаныўшы сланец сыяқлыларды ҳаўасыз орталықта қурғақ айдаў нәтийжесинде пайда болған қатронлар хэм пеклар киреди.

Битум хэм қатронлар тийкарындағы гидроизоляция хэм композициялық материаллар турақжай, санаат, гидротехникалық сооружениелер, автомобил хэм аэродромлар курылысында кең көлемде ислетиледи.

Битум хэм қатронлар полимерлер менен аралас байланыстырыўшылар хэм олар тийкарында композициялық материаллар таярлаўда ислетип келинбекте.

Олар курамына резина, дисперс арматуралаўшылар хэм басқа модификаторлар киритип қәсийетлерин жақсылаў мүмкин.

6.2 Битумлы байланыстырыўшы затлар

6.2.1. Битумлар курамы хэм дүзилиси

Битумның элементар курамы төмендегише: углерод 70-80%, водород 10-15%, күкирт 2-9%, кислород 1-5%, азот 0-2%. Битум курамында бул элементлер углеводород радикаллары хэм олардың күкирт, кислород хэм азотлы бирикпелери көринисинде болады.

Битум курамы асфалтенлерден (қатты жыныслар), смолалар хэм майлардан ибарат болып, битумның барлық қәсийет хэм өзгешеликлерин белгилейди.

Асфалтенлер жоқары молекулалы углеводородлар хэм олардың ҳосилаларидан ибарат болған, молекуляр массасы 1000-5000, тығызлығы 1 г/см³ жоқары затлар есапланады. Асфалтенлер курамында карбенлер хэм майл арда хэм органикалық еритиўшилерде еримейтуғын карбоидлар болады. Битумның қатты бөлегин углеводородлар-парафинлер де кураўы мүмкин.

Смолалар молекуляр массасы 500-1000, тығызлығы 1 г/см³ этирапында болған тоқ жигар реңли аморф затлар есапланады.

Майлар молекуляр массасы 100-500, тығызлығы 1 г/см³ қа шекем болған углеводородлардан ибарат затлар есапланады.

Битум курамы жағынан коллоид система болып, асфалтенлер, смолалар хэм майларда дисперсия ҳалатында болады. Битум курамында асфалтенлер (18-20 мкм) ядролар пайда етеди, этирапында болса смолалар хэм майлардан қабықлар жайласқан.

Битум курамында асфалтенлер көп бөлегин кураса, оның қаттылығы, жумсаў температурасы хэм мортлығы жоқары болады.

Битум курамында майлар хэм смолалар көп бөлекти кураса, керисинше битум жумсақ хэм тез ериўшең болады. Майлар хэм смолалардың молекуляр массасы төмен болса, битумның пластиклиги жоқары болады.

Битум курамында парафин муғдарының 5% артыўы төмен температураларда мортлығын көбейттиреди.

Битумнан курылыс материаллары алыўда төмендеги усыллар менен ислеў бериледи: 140-1700С қыздырылып смолалар жумсартылады хэм майларда жақсы ериўи тәмийинленеди; битумлар жасыл нефт майы, лакоил, техникалық керосин хэм басқа органикалық еритиўшилерде еритиледи хэм суўық ҳалдағы өнимлер таярлаў имканияты жаратылады; битум арнаўлы эмулгаторлар жәрдемінде битум эмулсиялары хэм пасталарына айландырылады хэм композициялық материаллар таярлаўда ислетиледи.

6.2.2 Битумлардың қәсийетлери

Физикалық қәсийетлер. Битумлардың курылыстағы қәсийетлерине гидрофоблиги, атмосфера хэм коррозия орталықларына шыдамлылығы, жоқары деформативлиги хэм басқалар киреди. Битумлардың температура тәсиринде ерип суйықланыўы хэм органикалық еритиўшилерде ериўшеңлиги олар тийкарында гидроизоляция жұмысларын алып барыўды хэм композициялық материаллар таярлаў технологиясын аңсатластырады.

Битумлар тығызлығы курамына қарап 0,8-1,3 г/см³ аралығында болады. Битумлар ыссылық өткизиўшеңлик коэффиценти 0,5-0,6 Вт/(м.0С); ыссылық сыйымлылығы 1,8-1,97 кДж/кг.0С; орталық температурасы 250С болғанда көлемли ыссыдан кеңейиў коэффиценти 5.10⁻⁴-8.10⁻⁴ 0С⁻¹ аралығында болады. Битум 1600С температурада 5 с

дауаында қыздырылғанда массасы 1% ке шекем кемейіуи оның температураға шыдамлылығын белгилейди.

Битумның өз-өзинен чақнаш температурасы 230-2400С. Битум қурамында масса бойынша 0,2-0,3% суўда ериўши затлар болып, битум тийкарында алынған материаллардың суўға шыдамлылығын белгилейди.

Битум электр изоляциясы қәсийетине ийе.

Физика-химиялық қәсийетлер. Битумның сирт таранглиги 20-250С температурада 25-35 эрг/см². Битум қурамында сирт-актив поляр компонентлер муғдары оның минерал порошоклар, майда хәм ири толтырғышлар менен жабысыўын белгилейди. Битум хәктас, доломит порошоклары менен бекем хемосорбцион боғлар пайда етеди. Бунда Са²⁺ хәм Mg²⁺ катионлары жоқары дәрежеде адсорбцион актив орайлар ўазыйпасын өтейди.

Атмосфера орталығында битум тийкарындағы материаллар ўақыт өтиўи менен қуяш нуры хәм кислород тәсиринде ескереди хәм қәсийетлери өзгереди. Бунда битум қурамында майлар хәм смолалар муғдары кемейеди, нәтийжеде битумның мортлығы артады.

Битумның реологиялық қәсийетлери қурамына хәм дүзилisine байланыслы болады. Олардың қатты ямаса жумсақ болыўы асфалтенлер, смолалар хәм майлардың муғдарына байланыслы болады.

Химиялық қәсийетлер. Битум тийкарындағы материаллар 45% ке шекем концентрациялы силтилерге, фосфор кислоталарына (85% ке шекем), сульфат кислоталарына (50% ке шекем), хлорид кислотасына (25% ке шекем) хәм уксус кислотасына (10% ке шекем) шыдамлы болады.

Азот оксидлери көп болған орталықларда битумлы материаллар шыдамсыз болады. Битумлы материаллардың агрессив орталықларға шыдамлылығы олар тийкарында темирбетон, металл, ағаш хәм басқа түрдеги конструкцияларды гидроизоляциялаўда үлкен әхмийетке ийе.

Физика-механикалық қәсийетлер. Битумлардың сапасы хәм ислетилиў тараўлары қовушоқлиги (қаттылығы), созылыўшаңлығы сыяқлы қәсийетлерине байланыслы болады. Битумның қовушоқлиги пенетрометр әсбабы жәрдемінде ийнениң батыў тереңлиги менен өлшенеди.

Жүк астындағы ийнениң батыў тереңлиги (0,1 мм анықлықда) қанша үлкен болса, битумның қовушоқлиги соншелли киши болады хәм битум жумсақ маркадағы битум есапланады.

Битумның жумсаў температурасы “халқа хәм шар” әсбабы жәрдемінде анықланады. Бул усылда халқа ишине толтырылған битум үстине қойылған шар ыдысдағы суў ысытылыўы нәтийжесинде жеке массасы тәсиринде халқа ишинен өтеди; айнан усы халатда белгиленген суўдың температурасы битумның жумсаў температурасын билдиреди.

Битумның созылыўшаңлығы дуктилометр әсбабында анықланады. Битумнан таярланған үлгиниң (“сегиз” формасында) 250С температурада үзилиўге шекемги созылыў узынлығы (см есабында) битумның созылыўшаңлық көрсеткиши есапланады.

Битумның чақнаш температурасы битум арнаўлы әсбапта қыздырылғанда белгили температурада өз-өзинен жалынланыўы менен белгиленеди. Чақнаш температурасы битум тийкарында композициялық материаллар таярлаў технологиялық процесслеринде параметрлерди анықлаў ушын әхмийетке ийе.

Битумға марка қовушоқлиги, жумсаў температурасы хәм созылыўшаңлығына қарап бериледи. Оның маркасына қарай ислетилиў тараўы анықланады. Ислетилиў тараўына қарай битумлар қурылыс, төбе ушын хәм жол қурылысы түрлерине бөлинеди.

Нефт битумларының тийкарғы физика-механикалық қәсийетлери 10.1-кестеде берилген.

Нефт битумлары ағаш бочкаларда, бидонларда, фанер ямаса металл-фанер барабанларда, қағаз қаптарда тасылады. Үлкен муғдардағы битумлар ысытыў қурылмалары менен үскенеленген темир жол цистерналарында ямаса платформаларда тасылады. Битумлар арнаўлы жабық складларда ямаса қуяш нуры хәм жаўын-шашыннан қорғалған бастырмаларда сақланады.

Қурылыс битумлары асфальт араласпалар хәм бетонлар, мастикалар, эмулсиялар хәм басқа композициялық материаллар таярлауда ислетиледи.

Төбе ушын битумлар төбе гидроизоляциясы хәм төбе ушын орама материаллар алыуда тийкар (мәселен, картон) жумсақ битумларға синдириледи, қатты битумлар болса бетине себиледи. Жол битумлары тийкарынан автомобиль жоллары хәм аэродром қаптамалары қурылысында ислетиледи.

6.1-кесте

Нефт битумларының тийкаргы физика-механикалық қәсийетлери

Битум маркасы	Жумсау температурасы (0С), ең төмени	250С температурада ийнениң батыу тереңлиги, 10 мм	250С температурада созылыушаңлығы (см), кеминде
Қурылыс битумлары			
БН 50/50	50	41-60	40
БН 70/30	70	21-40	3
БН 90/10	90	5-20	1
Төбе ушын битумлар			
БНК 45/180	40-45	140-220	нормаланбайды
БНК 90/40	85-95	35-45	-“-
БНК 90/30	85-95	25-35	-”-
Жол қурылысы битумлары			
БНД 200/300	35	200-300	нормаланбайды
БНД 90/130	39	91-130	65
БНД 60/90	43	61-90	60
БНД 40/60	51	40-60	40

6.3 Қатронлы байланыстырыушы моддалар

Қатронлар тас көмир хәм қоңыр көмир, жаныушы сланецлер, торф, ағаш сыяқлы қатты жанылғыларды хауасыз орталықта қыздыруу нәтийжесинде пайда болады. Қатрон қаражигар рең қойыу қовушоқ зат болып, температура тәсиринде жумсау қәсийетине ийе.

Қурылыс материаллары алыуда көбинесе тас көмир қатроны ислетиледи. Тас көмир қатроны қара металлургия санааты ушын зәрүр болған кокс жанылғысы алыуда қосымша өним сыпатында пайда болады. Кокс химия заводларында 1 тонна тас көмир қайта исленгенде 700-750 кг кокс, 300-350 м3 кокс газы, 30-40 кг шийки қатрон хәм басқа затлар пайда болады. Тас көмир қатронлары төмендеги түрлерге бөлинеди: шийки тас көмир қатроны, айдалған қатрон, пек хәм қурамаласқан (аралас) қатронлар.

Шийки тас көмир қатроны еки түрли болады: а) 500-6000С температурада ярим кокслениу процессинде пайда болған төмен температуралы қатрон; оның тығызлығы 0,85-1 г/см3, реңи тоқ-қоңыр. б) 1000-13000С температурада кокс алыу процессинде пайда болған қатрон. Оның тығызлығы 1,12-1,23 г/см3, жумсау температурасы 40-700С, реңи қара суйықлық ямаса қатты-қовушоқ зат есапланады.

Айдалған қатрон (таскөмир смоласы) төмен температурада алынған шийки смоланы фракциялау усылы менен лигроин хәм керосин фракцияларын ажыратып алыу нәтийжесинде пайда болады. Ол қовушоқлиги хәм қәсийетлери жағынан жоқары температурада пайда болған қатронға жақынласады.

Пек шийки тас көмир смоласын айдағанда пайда болатуғын қалдық өним есапланады. Айдау процессинде төмендеги затлар пайда болады: жеңил майлар (1800С), феноллы фракциялар (180-2100С), нафталинли фракциялар (210-2300С), антрацен майы (3600С ға шекем). Пек қара реңли морт зат болып, тығызлығы 1,25-1,28 г/см3, қурамында жоқары молекулалы углеводород бирикпелери хәм 8-30% еркин халдағы углерод болады.

Қурамлы (араласпа) қатронлар пеклер хәм қатрон майлары (антрацен майы хәм басқалар) ямаса сууызландырылған шийки қатронлар менен араластырылып алынады. Олардың

қовушоқлигин хәм жумсаў температурасын пек хәм майлар қатнасын өзгерттирип басқарыў мүмкин.

Қатронлар қурамы ароматикалық қатардағы углеводородлардан ибарат. Тас көмир қатроны қурамы қатты (еримейтуғын затлар), қатты еримейтуғын қатрон смоласы (битум қурамындағы асфалтенлер сыяқлы) хәм қовушоқ смолалар, суйық қатрон майынан ибарат. Қатронның қәсийетлери майлар, смолалар хәм қатты халдағы қураўшылардың қатнасына байланыслы болады.

Қатронның қәсийетлери. Тас көмир қатронның тығызлығы орташа 1,25 г/см³. Қовушоқлиги қурамында майлар хәм смолалар көбейиўи есабынан кемейеди. Қатронлар жумсаў температурасы қыйын жумсайтуғын битумларға салыстырғанда кем болады.

Қатронлардың атмосфера орталығына шыдамлылығы нефт битумларына қарағанда төмен болады. Қатронлар қурамында көп муғдарда тойынбаған углеводородлардың болыўи суў, кислород хәм қуяш жақтылығының ультрафиолет нурлары тәсиринде ўақыт даўамында ескереди. Олар қурамынан майлардың пуўланыўи, фенол бирикпелериниң суўда азмаз жуўылыўи қатронлар ескериўин тезлестиреди. Ескериў нәтийжесинде қатрон морт хәм гидрофоблик қәсийети пәсейген болады.

Қатронлардың биологиялық орталықларға шыдамлылығы битумлы байланыстырыўшы затларға салыстырғанда жоқары болады. Қатронлар қурамында фенол (карбол кислоталар) болыўи оларға бактерицидлик қәсийетти береді. Қатрон тийкарында алынған пек зәхәрлеўши зат болғаны ушын ислетиўде қәуипсизлик техникасы арнаўлы қағыйдаларына әмел қылыў зәрүр.

Қадағалаў сораўлары

1. Битумның жумсарыў температурасы қайсы әсбап жәрдемінде анықланады?
2. Битумның созылыўшаңлығы қайсы әсбап жәрдемінде анықланады?
3. Қатронлы байланыстырыўшылардың қандай қәсийетлери бар?

6.4 Гидроизоляция мастикалары

Мастика нефт битумлары ямаса қатронлар минерал жүдә майда толтырғышлар хәм модификациялаўшы қосымшалар тийкарында алынған пластик композициялық материал есапланады. Мастикалар таярлаўда порошок толтырғыш сыпатында майдаланған хәктас, доломит, мел, цемент, шлак, күллер, талшық тәризли толтырғыш сыпатында болса асбест, минерал пахта, шийша талшығы хәм т.б. ислетиледи.

Порошок толтырғышлар мастиканың қаттылығын, ыссылыққа шыдамлылығын, талшық тәризли толтырғышлар болса ийилиўдеги беккемлигин асырады. Буннан тысқары битум хәм қатрон байланыстырыўшылары тежеледи.

Мастикалар төмендегише түрлерге бөлинеди: байланыстырыўшының түрине қарай битумлы, битум-резиналы, битум-полимерли; ислетилиў усылына қарай ыссы, суўық; ислетилиў тараўына қарай желимлеўши, төбе ушын изоляциялаўшы, асфальтлы гидроизоляциялаўшы хәм антикоррозион.

Ыссы мастикалар битум тийкарында 1600С температурада, қатрон тийкарында 1300С температурада таярланады. Суўық мастикалар органикалық еритиўшилер қосылып таярланады хәм орталық температурасы 50С кем болмаған халда ысытылмасдан, температура 50С кем болғанда 60-700С ысытылған халатда ислетиледи.

Желимлеўши мастикалар көп қатламлы төбе қаптамалары хәм қурылыс конструкцияларын гидроизоляциялаўда орама материалларды желимлеўде ислетиледи. Битум байланыстырыўшысы тийкарында таярланған орама материаллар (рубероид, пергамин хәм т.б.) битумлы мастикалар менен, қатронлы орама материаллар (тол, толтери хәм т.б.) болса қатронлы мастикалар менен желимленеди.

Желимлеуши мастикалар ыссылыққа шыдамлылығы бойынша таңланады. Олардың маркалары (23.1-кестеде) берілген.

6. -кесте

Желимлеуши мастикалар

Мастика түрі	Компоненттер	Марка	Ыссылыққа шыдамлылық, 0С	Диаметр стержени ийилиуі, мм
Битумлы	Нефті битумы порошок толтырғыш антисептик	МБК-Г-65	65	15
		МБК-Г-75	75	20
		МБК-Г-85	85	30
		МБК-Г-90	90	35
Қатронлы	Таскөмір қатроны, порошок толтырғыш	МДК-Г-50	50	25
		МДК-Г-60	60	30
		МДК-Г-70	70	40

Төбе үшін гидроизоляция мастикалары төбелерді, құрылыс конструкцияларын гидроизоляциялауда хәм желимлеуши материал сыпатында ислетиледи. Олар гудрокам хәм резина-битумлы байланыстырушылар тийкарында таярланады, жоқары эластикликке, ийилиушеңликке, сууыққа шыдамлылыққа ийе болады.

Гудрокам тас көмір майлары хәм нефті гудронының биргеликте оксидлениуінің өними есапланады.

Асфальтлы гидроизоляция мастикалары қуйма хәм сыбау усылында гидроизоляциялауда, плита хәм басқа даналы буйымлар таярлауда байланыстырушы сыпатында ислетиледи.

Ыссы битум-минераллы мастикалар битум байланыстырушысы құрамына салыстырғанда 30-64% минерал порошоклар киритип таярланады. Олар құрылыс конструкциялары, гидротехникалық сооружениелер чокларын бекитиуде қуйма композиция сыпатында ислетиледи.

Сууық асфальт мастикалары (хамаст) битум-хәкли пастаны минерал порошок пенен сууық халатда араластырып таярланады. Олар сууық гидроизоляцияда хәм деформацион чокларды бекитиуде ислетиледи.

Гидрофоб газоасфальт битум-хәкли пастаға 10-15% портландцемент хәм газ пайда етиу үшін алюминий пудраси (уны) қосып алынады. Ол комплекс төбе бастырма панел конструкцияларын таярлауда хәм трубопроводларды теплогидроизоляциялауда ислетиледи.

Антикоррозион битумлы мастикалар құрылыс конструкциялары хәм трубопроводларды агрессив орталықлардан қорғауда ислетиледи. Мастика еритилген қыйын ерийтуғын битумлар хәм минерал порошок толтырғышлар тийкарында таярланады. Олар кислота хәм силтилер еритпелерине, азот оксидлерине, күкірт газы, аммиак хәм кислота пуулары (600С), дуз еритпелери хәм басқа агрессив орталықларға шыдамлы болады.

Битум-резиналы мастикалар нефті битумлары, резина порошогы хәм модификаторлар тийкарында алынады, ыссы хәм органикалық еритиушилер қосылып сууық халда таярланады. Олар жер асты металл трубопроводларын гидроизоляциялауда ислетиледи.

Битум- полимерли мастикалар нефті битумлары хәм каучуклар ямаса синтетикалық полимерлер хәм минерал порошок толтырғышларды жақсылап араластырылып таярланады.

Каучук хәм полимерлер мастикалардың ыссылыққа шыдамлылығын хәм сууықда эластиклигин тәмийинлейди. Олар құрылыс конструкцияларын коррозия орталығынан қорғау үшін ислетиледи.

6.5 Асфальтлы араласпалар хәм бетонлар

Асфальтти араласпалар хэм бетонлар таярлауда нефт битумлары хэм порошок толтырғыш тийкарындағы микрокомпозит асфальт байланыстырыушы ұазыйпасын өтейди.

Асфальт байланыстырыушылар курамына киритилген порошок толтырғышлар битум сарпын кемейттириу менен бирге араласпа хэм бетонлар жумсау температурасын асырады. Минерал порошок хэктас, доломит, асбест, шлак, күл хэм басқа тэбийий хэм жасалма тас материалларын майдалап алынады.

Асфальт байланыстырыушылар беккемлиги битум хэм порошок толтырғыш қатнасы (Б/Н) хэм қатқан микрокомпозиттиң тығызлығына байланыслы болады. Битум еритилген халатында минерал порошок толтырғышлар бетинде үзликсиз жүдэ жуқа қатлам пайда етиуи Б/Н оптимал қатнаста болғанын билдиреди.

Пайда болған бундай фибрилляр микроструктура асфальт байланыстырыушысы тийкарында алынатуғын композициялық материаллар қэсийетлерин кескин жақсылайды.

Асфальт араласпа хэм бетонлар ушын майда толтырғыш сыпатында тазаланған тэбийий хэм жасалма қумлар ислетиледи. Олар курамындағы шаң хэм ылай тэризли араласпалар муғдары масса бойынша 3% аспаслығы керек.

Ири толтырғыш сыпатында тау хэм дэрья гравийи, тығыз хэм сууыққа шыдамлы тэбийий тас материаллары тийкарында алынған шағылған таслар, металлургия даналы шлаклары ислетиледи. Хэктас, доломит сыяқлы шөгинди тау жыныслары чақиқ таслары битум байланыстырыушысы менен жақсы жабысқаны ушын кең көлемде ислетиу усыныс етиледи. Чақиқ тас сууыққа шыдамлылық бойынша маркасы /50 кем болмаслығы керек.

Асфальт араласпасы курамында битум масса бойынша 9-11% курайды. Араласпа завод шараятында арнаулы ысытылатуғын қарығышларда (140-1700С) таярланады.

Асфальт араласпалары курылыста тротуарлар, санаат имаратлары, складлар полларын қаплауда, тегис төбелерди гидроизоляциялауда, плиталы хэм паркетли поллар ушын тийкар сыпатында хэм басқа орынларда ислетиледи. Асфальт араласпалары дастаки тегислегішлер менен тегисленеди хэм механикалық киши катоклар жэрдемінде тығызластырылады.

Асфальт бетонлары асфальт байланыстырыушысы, майда хэм ири толтырғышлар тийкарында тығызластырып таярланған композициялық материал есапланады. Асфальт бетонның қэсийетлери байланыстырыушының сапасына, курамына хэм геуеклигине байланыслы болады.

Асфальт бетоны геуеклиги эдетде 5-7%. Геуеклиги 5% кем болған тығыз асфальт бетон суу өткізбейди. Геуекликтің нормадан артыуы асфальт бетонның суу синдириушеңлигин артыуына, сууыққа шыдамлылығының пэсейиуине себеп болады.

Асфальт бетоны биологиялық актив орталықлар (бактериялар) тэсирінде жемирилиуи мүмкин. Биологиялық орталықларға шыдамлылықты асыруу ушын курамына антисептиклар қосыу усыныс етиледи.

Асфальт бетоны курамы үзликсиз системада, яғный байланыстырыушы майда толтырғыш аралық бослығын толтырууы (10-15% көбирек), араласпа болса ири толтырғыш аралық бослығын толтырууы (10-15 көбирек) мақсетке мууапық.

Асфальт араласпалар хэм бетонлардың үлги курамлары (23.2-кестеде) берилди.

23.2-кесте

Асфальтти араласпалар хэм бетонлар үлги курамлары

Атамасы	Курамы, % массасына салыстырғанда						
	Битум	Пек	Таскөмир смоласы	Порошок толтырғыш	Кум	Щебень	Асбест
Асфальтти араласпа	18	-	-	20	55	-	7
Пек-смолалы араласпа	-	15	4	11	62	-	8
Асфальтбетон	7	-	-	3	30	60	-
Пекобетон	-	8-12	2-3	5-10	35-40	40-45	-

Асфальт хэм қатронлар тийкарында таярланған композициялық материаллар беккемлиги, деформатив қәсийетлери орталық температурасына байланыслы болады. Мәселен, асфальтбетонның қысылыудағы беккемлик шегарасы 200С да 2,2-2,4 МПа, 500С да болса 0,8-1,2 МПа қурайды.

Асфальт хэм қатрон араласпалары хэм бетонлары ыссы, жыллы хэм сууық халатда жатқызылады. Асфальтбетон араласпалары әдетде ыссы халатда 140-1700С температурада таярланады хэм жатқызылады.

Асфальтбетон араласпасын ыссы халатда таярлау тийкарғы процесслерден ибарат: чақиқ тас, қум, порошок толтырғыш сыяқлы минерал қураушылар кептирилип, 180-2000С температураға шекем қыздырылады хэм қарығышқа дозировкалап салынады; битум байланыстырыушы 150-1700С температурада қыздырылады хэм қарығышда толтырғышлар менен жақсылап араластырылады.

Заводда таярланған асфальтбетон араласпалар арнаулы ысытқыш пенен үскенеленген ямаса термослы машиналарда тасылады. Айрым жағдайларда, қурылыс объекти жақын болса, автосамосваллар жәрдеминде тасылуы мүмкин. Асфальтбетон арнаулы укладчиклер жәрдеминде жатқызылып, тегисленеди хэм пресслеп тығызластырылады. Асфальтбетон 1-2 с дауамында сууығаннан кейин беккемликке ийе болады.

Асфальтбетон жыллы халатдағы битумды 110-1200С температурада қыздырып, сол температурада қыздырылған минерал толтырғышлар менен араластырылады. Асфальтбетон 600С қа шекем сууығаннан кейин қурылыс объектлерине алып барылады хэм жатқызылады. Сууық халатдағы асфальтбетон органикалық еритиушилерде еритилген битум хэм битум эмулсияларына минерал толтырғышлар араластырып алынады. Сууық халда таярланған асфальтбетонның беккемлиги хэм сапасы ыссы халатда алынғанға салыстырғанда пәсирек болады.

Қатронбетон қатрон ямаса пек байланыстырыушылары тийкарында алынады. Олардың беккемлиги, сууға шыдамлылығы, ыссылыққа шыдамлылығы, желиниуге шыдамлылығы асфальтбетонға салыстырғанда төмен болады. Қатронбетон қурылыста екінши дәреже әхмийетли жолларды қаплауда ислетиледи.

Асфальтбетон ислетилиу тарауына қарай гидротехникалық, жол ушын хэм аэродром қаптамалары ушын, санаат имаратлары поллары хэм төбе ушын түрлерге белинеди.

Асфальтбетон гидротехникалық сооружениелер қурылысында канал, шлюз, ирригация иншаатларын гидроизоляция қаптамалары менен қаплауда, чокларды бекитиуде ислетиледи.

Арнаулы реңли асфальтбетон жол қурылысында адам өтетугын орынларда, вестибюл полларында ислетиледи.

Қадағалау ушын сораулар

1. Тәбийий хэм нефт битумлары тууралы айтып берің.
2. Асфальтбетон хэм асфальт араласпалары не?
3. Битум тийкарындағы орама материаллар хаққында айтып берің.
4. Рубероид хэм тол хаққында мағлыұмат берің.
5. Тийкарсыз орама материаллар тууралы айтып берің.
6. Битум хэм қатрон мастикалары хаққында айтып берің.
7. Битум хэм қатрон эмулсиялары хэм пасталары тууралы айтып берің.

7-тема. Пардозлаушы полимер материаллары хэм буйымлары

Таяныш сөзлер: органикалық синтез, полимерлер, тәбийий полимерлер, синтетикалық полимерлер, термопластлар, реактопластлар, толтырғышлар, қатырушылар,

стабилизаторлар, пластификация, полимерли мастикалар, пластмасса буйымлар, полимерараласпалар, полимербетонлар, коррозияға шыдамлылық.

Жоба:

7.1 Улыўма мағлыўматлар

7.2 Пластмассалардың курамы хэм қәсийетлери

7.3 Полимер байланыстырыўшы затлар

7.1 Улыўма мағлыўматлар

Пластмасса жоқары молекулалы бирикпе – полимер байланыстырыўшылар, порошок толтырғыш хэм басқа кураўшылардан ибарат, қатқаннан кейин пластиклигин толық ямаса азмаз жоғалтатуғын композициялық материал есапланады. Жоқары молекулалы затлар бир неше мыңлап, хәтте жүз мыңлап атомлардан ибарат болып, көп мәрте тәкирарланатуғын белгили структуралардан дүзилген. Бир макромолекуладағы структура бирлиги саны полимердің полимерлениў дәрежеси делинеди. Кем молекулалы бирикпелер молекуляр массасы 500 кем болады.

Келип шығыўына қарай полимерлер тәбийий хэм жасалма (синтетикалық) түрлерге белинеди. Тәбийий жоқары молекулалы бирикпелерге тәбийий каучуклер, целлюлоза, жипек, силтилер, нуклеин кислоталар, жүн хэм басқалар киреди.

Тәбийий каучукти күкирт пенен араластырып, қыздырыў (синтез) усылында (XIX әсирде) резина алынды. 1972 жылда нитроцеллюлозаны камфора менен қайта ислеп целлулоид, яғный пластмассаның целлюлоза тийкарындағы биринши түри таярланды. Усы дәўирде силтилер (казеин) тийкарында синтезлеп галалит пластмассасы алынды.

XX әсир басында органикалық шийки затларды синтезлеў нәтийжесинде жоқары молекулалы затлар-полимерлер алынды. Кейинирек карбамид-формалдегид, фенол-формалдегид, полиэфир хэм усы сыяқлы полимерлер синтезленди. Отызыншы жыллардан баслап полимерлениў процессиниң көп тәрептери ашылды хэм поливинилацетат, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат хэм басқа полимерлер синтезленди.

7.2 Пластмассалардың курамы хэм қәсийетлери

Пластмасса композициялары полимер байланыстырыўшы, порошок толтырғыш, пластификатор, қатырыўшы, стабилизатор, бояўлар хэм басқа модификаторлардан ибарат.

7.2.1 Пластмассалардың курамы

Байланыстырыўшы затлар сыпатында полимерлер-синтетикалық смолалар, каучуклер, целлюлоза бирикпелери ислетиледи. Полимер байланыстырыўшының түри пластмассалардың ыссылыққа шыдамлылық, кислота хэм силтилерге шыдамлылық, беккемлик хэм деформативлик хэм басқа қәсийетлерин белгилейди.

Полимер байланыстырыўшылар ислеп шығарыўда нефт, таскөмир, тәбийий газлар, өсимлик дүньясы хэм басқа органикалық затлар ислетиледи. Полимерлерди органикалық синтезлеў процессинде ҳаўадан алынатуғын азот, кислород хэм басқа газлар ислетиледи.

Полимерлер баҳасын белгилеўши факторлар шийки заттың баҳасы хэм синтез процессиниң курамалылық дәрежеси есапланады. Техникалық прогресстин раўажланыўы хэм органикалық синтездиң жетилисиўи хэм арзанласыўы полимер байланыстырыўшылар қәсийетлериниң жақсыланыўына хэм баҳасының арзанласыўына себеп болады.

Порошок толтырғышлар органикалық емес хэм органикалық шийки зат тийкарында алынады. Олар дүзилиси жағынан порошок хэм дисперс талшық тәризли болыўы мүмкин. Дисперс порошоклар сыпатында кварц кумы, алюминий, сазтопырық, хәктас, доломит хэм басқа минераллардан майдалап алынған материаллар ислетиледи.

Талшық тәризли толтырғыш сыпатында шийша, асбест, базалт, нитрон, текстил шығындылары ислетиледи. Қатламлы пластмассалар алыўда қағаз, орамлар, ағаш шпоны хэм басқа жуқа қатламлы материаллар қолланылады. Порошок толтырғышлар

пластмассалар қасиетлерін жақсылайды хәм полимер байланыстырыушыны тежейди. Мәселен, минерал порошоклар пластмассалардың ыссылыққа шыдамлылығын, химиялық орталықларға шыдамлылығын, талшық тәризли хәм орамлы толтырғышлар созылыудағы хәм ийилиудеги беккемлигин асырады.

Дисперс (порошок) толтырғышлар бетине механика-химиялық активация усылында ислеу берип пластмассалардың қасиетлерін кескин жақсылау мүмкин. Бунда толтырғыш бетине майдаланыу процессинде түрли дуз бирикпелери хәм гидрофоб ямаса дифил сирт-актив затлар хәм басқа модификаторлар менен ислеу бериледи.

Пластификаторлар полимер курамына эластикликти асырыу хәм мортлықты кемейттириу мақсетинде киритиледи. Пластификаторлар сыпатында дибутилфтолат, камфора, олеин кислотасы, поливинилацетат, СГС-65 ГП латекси хәм басқалар усыныс етиледи.

Қатырғышлар (катализаторлар) пластмасса хәм басқа композициялық полимер материаллар қатыу процессин тезлестиреди хәм жоқары беккемликтеги өнімлер алыуды тәмийинлейди. Қатырғышлар сыпатында кислоталар хәм силтилер, оргоно-минерал комплекслер хәм т.б. ислетиледи.

Қатырғышлар (катализаторлар) полимерлер қатыуы процессинде реакцияға кирисип жаңа (таза) зат пайда етпестен тек процессти тезлестиреу қасиетине ийе. Олар қолланылыуы себепли полимерлениу процесслери атмосфера басымы хәм бөлме температурасы шараятында қысқа мүддет ишинде жүз береді хәм өнім бақасының кескин кемейуине себеп болады.

Стабилизаторлар пластмасса хәм басқа композициялық полимер материаллардың ўақыт бойынша ескериуиниң алдын алады. Олар пластмассаларды қуяш нуры, ҳаўадағы кислород хәм басқа газлар, ыссылық хәм т.б. орталықлар тәсирине шыдамлылығын асырады.

Бояўлар пластмассаларға белгили рең береді. Бояўлар сыпатында органикалық затлар (нигрозин, хризоидин) хәм минерал пигментлер (охра, мўмиё, ултрамарин, белила, умбра хәм басқ.) ислетиледи.

Порофорлар (геўек пайда етиўши) пластмасса курамында полимерлерди көбейттириу усылында жеңил материаллар алыу ушын хызмет етеди.

Пластмасса хәм басқа композициялық полимер материаллар курамы ушын компонентлерди туўры таңлау хәм олар арасындағы мутаносибликни сақлау олар тийкарында таярланатуғын буйым хәм конструкциялар қасиетлерін хәм ислетилиу тараўларын белгилейди.

7.2.2 Пластмассалардың тийкары қасиетлери

Пластмассалар курылыс материаллары ишинде конструктив сапа көрсеткиши жоқары, яғный жеке массасы кем, беккемлиги болса жоқары материал есапланады. Олар алюминийден 2 мәрте, полатдан 5-6 мәрте жеңил. Пластмассалардың тығызлығы 0,8-1,8 г/см³, орташа тығызлығы болса 20 дан 2200 кг/м³ қа шекем өзгереді.

Пластмассалар беккемлиги кең шегараларда өзгереді. Порошок хәм талшық тәризли толтырғышлы пластмассалардың қысылыудағы беккемлиги 120-160 МПа, ағаш шпонлы пластиклердики 200-220 МПа, СВАН дики (шийша талшықлы анизотроп материал) болса 420 МПа. Порофорли пластмассалардың қысылыудағы беккемлиги әдетде 0,1-10 МПа этирапында болады.

Талшық тәризли хәм қатламлы толтырғышлы пластмассалардың үзилиудеги беккемлик шегарасы жоқары болады. Мәселен, текстолитдики 150 МПа, ағаш шпонлы пластмассалардики 350 МПа.

Пластмассалардың ыссы өткизиўшеңлиги оның геўеклигине байланыслы болады. Жүдә жеңил пластмассалардың ыссы өткизиўшеңлик коэффициенти 0,03 Вт/(м·0С).

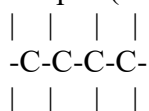
Пластмасса түрине қарап силти, кислота, дуз еритпелери хәм басқа агрессив орталықларға шыдамлы болады. Жоқары тығызлықдағы хәм беккемликтеги пластмассалар желиниўге хәм соққыға шыдамлы болады.

Пластмассалар курамына бояўлар қосылып түрли реңди өнімлер алыў мүмкин. Органикалық шийша (полиметилметақрилатлар) мөлдір болып, 1% ден кем ультрафиолет нурларды өткізеді, әпиўайы айна болса 70% ден көп нурды өткізеді. Пластмассаларды пышқылап кесіў, тесіў, фрезерлеў, бураўлап тесіў, шарлаў хәм басқа технологиялық ислеў бериў аңсат. Пластмасса буйымларды өз-ара хәм басқа материаллар (металл, ағаш, орам хәм т.б.) менен желимлеў мүмкин. Бул имканиятдан пайдаланып түрли қәсийетлерди өзине жәмлеген желимленген қурылыс буйымлары, конструкциялары хәм бөлимлери таярланады. Пластмасса буйымларды кепсерлеў аңсатлығы олар тийкарында беккем жыйналмалы конструкциялар таярлаў имканиятын береді. Механизацияластырылған кепсерлеў усылында трубопроводлар, коррозия орталығынан қорғаўшы гидроизоляция қатламлары пайда етиў хәм басқа жұмысларды әмелге асырыў мүмкин. Айрым пластмассалардың (полимерлер) жарықларысыз жүдә жуқа перделер пайда етиў имканияты олар тийкарында коррозияға шыдамлы хәм пардозлаў бояўлары хәм лаклери таярлаўға тийкар жаратады. Пластмассалар хәм басқа композициялық полимер материаллар өзине тән кемшиликлерге ийе. Пластмассалардың ыссылыққа шыдамлылығы жоқары болмай, 700С дан 2000С ға шекем болады. Ыссыдан сызықлы кеңейіў коэффициенті жоқарылығы пластмассалардың тийкарғы кемшиликлеринен есапланады. Әдетде 25-120.10-6 этирапында болып, полаттың усы көрсеткішинен 2,5-10 мәрте көп. Пластмассалардың бул кемшилигин басқа материаллар менен комбинацияласқан буйым хәм конструкциялар алыўда, антикоррозион қаптамалар пайда етиўде, үлкен өлшемдеги конструкцияларды жыйнаўда (мәселен, трубопроводлар, хаўада қатыўшы конструкциялар) есапқа алыў зәрүр. Пластмассалардың бул кемшилигин қурамына имканияты болғанынша толтырғышлар киритиў усылы менен сапластырыў мүмкин. Пластмассалардың кемшиликлеринен бири жүклемә тәсиринде ўақыт даўамында деформацияның артып барыўы есапланады (ползучест). Бул кемшилик пластмассалар тийкарында жүк көтериўге мөлшерленген конструкциялар таярлаўда есапқа алыныўы керек. Айрым пластмассалар жоқары температура тәсиринде хәм жанғанда зыянлы газлерди ажыратып шығарады хәм этирап-орталық ямаса бөлмелерде токсинлескен шараятты пайда етеди. Поливинилхлорид сыяқлы термопластик полимерлер бөлме температурасы хәм ығаллығы шараятында да инсан ушын зыянлы хлор затын ажыратады. Пластмассалардан зыянлы газ хәм суйықлықлар ажырлыўын болдырмаў ушын қурамына стабилизаторлар қосылады. Пластмассалардың улыўма кемшилигине қуяш нуры хәм кислород тәсиринде ескериўи киреди. Пластмассалардан таярланған буйым хәм конструкциялардың тийкарғы қәсийетлери хәм белгили орталықларға шыдамлылығы олардың ислетилиў тараўларын белгилейди. Пластмассалардың қәсийетлерин қурамына түрли модификаторлар киритип өзгертириў, жақсылаў хәм басқарыў мүмкин.

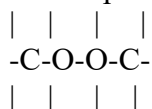
7.3 Полимер байланыстырыўшы затлар

7.3.1 Полимерлер классификациясы хәм дүзилиси

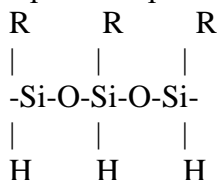
Полимер затлар қурамы, синтез усылы хәм ишки дүзилисине қарай классификацияланады. Полимерлер макромолекуласының тийкарғы шынжыры қурамына қарай үш топарға бөлинеди: карбоншынжырлы полимерлер, яғный молекуляр шынжыры тек углероддан ибарат (полиэтилен, полипропилен):



Гетерошынжырлы полимерлер, яғный молекуляр шынжыр курамына углерод атомынан тыскары кислород, күкирт, азот, фосфор (эпоксид, полиэфирлер, полиуретан хэм т.б.) атомлары киреди:



Элементорганикалық полимерлер, яғный тийкарғы молекуляр шынжыры кремний, алюминий, титан хэм басқа айрым бир элементлерден ибарат болады. Кремнийорганикалық полимерлер сондай курамға ийе:



Полимерлер алыныў усылына қарай полимеризацион (А) хэм поликонденсацион (Б) түрлерине бөлинеди:

Полимеризацион полимерлер мономерлердиң көп муғдардағы бир қыйлы молекулалары қосымша өним пайда етпестен молекуляр шынжырға биригеди. Бул усылда полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат хэм т.б. полимерлер алынады.

Полимеризация процессинде атом хэм атом топарларының орны өзгермеслиги себепли полимер хэм мономердиң химиялық курамы бир қыйлы болады.

Поликонденсацион полимерлер бир неше әпиўайы бирикпелерден курамы алдыңғы өним курамынан парықланатуғын полимер пайда етеди. Поликонденсацияланыў процессинде қосымша затлар (суў, аммиак, водород, хлорид хэм басқалар) ажыралып шығады, функционал топарлар ортасында химиялық реакциялер пайда болғаны ушын полимер хэм мономер курамы бир қыйлы болмайды. Бул усылда фенолформалдегид, карбамидформалдегид, полиамид, эпоксид, полиэфир, фуран хэм басқа полимерлер алынады.

Полимерлер ишки дүзилиси жағынан сызықлы хэм ҳаўада қатыўшы (кесе хэм тор тәризли) түрлерге бөлинеди.

Сызықлы полимерлер макромолекулалардың узын жип тәризли күшсиз байланысы формасында болады. Полимер курамында атомлар поляр топарларының болыўы шынжырлар арасындағы байланысты күшейттиредди.

Ғаўада қатыўшы полимерлерде шынжырлар арасындағы беккемлик химиялық байланыс тегис ғаўада қатыўшы каркас пайда етеди. Жетилискен байланыс жүз бергенде полимер қатты эластик дене ҳалатына өтеди.

Сызықлы полимерлер қыздырылғанда жумсайды хэм ийилиўшең-эластик ҳалатда болады. Бунда молекулалараралық күшлер хэм шынжырлар ортасындағы температура тәсиринде күшсизленеди.

Термопластик полимерлер тийкарғы қәсийетлерин сақлап қалған ҳалда қыздырылғанда жумсайды хэм суўытылғанда қатты (ийилиўшең-эластик) ҳалатқа өтеди.

Терморектив полимерлер (реактопластлар) қатырылғаннан кейин қыздырылғанда қайтадан пластик ҳалатқа өтпейди. Температура асырылса терморектив полимерлер структурасы бузылады хэм жанып кетиўи мүмкин.

7.3.2 Полимеризацион полимерлер

Полиэтилен (-CH₂-CH₂)_n этиленди полимеризациялаў усылында алынады. Полиэтилен ақ реңли қатты шох тәризли өним болып, өлшеми 3-5 мм ли гранула көринисиде ямаса порошок ҳалында ислеп шығарылады.

Полиэтиленниң қәсийетлери молекуляр массасына шынжырдың тармақланыўына хэм кристалланыў дәрежесине байланыслы болады. Оның тығызлығы 0,92-0,97 гсм³,

созылыұдағы беккемлик шегарасы 12-32 МПа, суў синдириўшеңлиги 0,03-0,04%. Полиэтилен түрли агрессив орталықларға шыдамлы хэм суўыққа шыдамлы. Полиэтиленниң эластиклик модули 150-800 МПа, ыссылыққа шыдамлылығы 108-1300С, ысыдан сызықлы кеңейиў коэффициенттери жоқары, қаттылығы болса кем болады. Полиэтилен қурылыс системасында гидроизоляция орама материалы, түрли диаметрдеги суўсазлық хэм ақаба суўларды ағызыўға мөлшерленген трубалар, ўақытша бастырма өним хэм санитария-техника бөлимлери сыпатында ислетиледи.

Поливинилхлорид (ПВХ) винилхлоридти полимеризациялап алынады. Мономер ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) нормал шараятда эфир ийисли реңсиз газ ҳалатында болады. Поливинилхлорид жоқары физика-механикалық қасийетлерге ийе, суўға хэм агрессив орталықларға шыдамлы.

Поливинилхлоридден бир хэм көп қатламлы, тийкарлы хэм тийкарсыз (матолли хэм ыссылық изоляциясы) линолеумлар таярланады. Ол тийкарында гидроизоляциялық хэм бебези өнимлери алынады. Поливинилхлорид кислоталар, силтилер, бензин, спирт, майларына шыдамлы болғаны себепли түрли диаметрдеги суўсазлық, канализацион хэм технологиялық трубалар, буйым хэм бөлимлер таярланады.

Поливинилхлорид тийкарында плитуслар, тутқышлар, санитария-техника предметлери хэм ыссылық изоляциясы материаллары таярланады.

Жоқары температура тәсиринде беккемлигиниң кескин пәсейиўи, узақ мүддет күш тәсиринде деформацияланыўи хэм айрым жағдайларда хлор бирикпелери ажыралып шығыўи поливинилхлоридниң кемшиликлеринен есапланады. Қурамынан хлор бирикпелери ажыралып шығыўын сапластырыў мақсетинде поливинилхлоридке оларды байланыстыратуғын стабилизаторлар қосылады.

Полистирол стирол мономерин ($\text{C}_5\text{H}_5.\text{CH}=\text{CH}_2$) полимеризациялаў усылында алынады. Полистирол ийиссиз, физиологиялық зыянсыз, эпиўайы температурада қатты, шаффоф материал болып, 90% нурды өткизеди. Полистирол гранула (6-10 мм), майда хэм ири порошок хэмде бисер (0,2% ығаллылықда) көринисте ислеп шығарылады.

Полистиролдың созылыұдағы беккемлиги 35-60 МПа, қысылыұдағы беккемлиги 80-110 МПа. Ол суў орталығына, концентрленген кислоталарға (азот хэм уксус кислотасынан тысқары), силти еритпелерине (40% концентрацияға шекем) шыдамлы болады. Полистиролдиң кемшиликлерине ыссылыққа шыдамлылығының жоқары емеслиги, мортлығы хэм жаныўшаңлығы киреди. Ол тийкарында қаплама плиталар, араласпалар, мастикалар, ыссылық изоляциясы материаллары алынады, бетон хэм басқа геўек буйымларды модификациялаўда (азмаз ямаса толық синдириўде) ислетиледи.

Полиметилметакрилат (органикалық шийша) метакрил кислотасының метил эфирин полимеризациялаў усылында алынады. Метилметакрилат реңсиз шаффоф зат болып, тәбийий газ, нефт углеводородларынан қурамалы химиялық технологиялық ислеў берип таярланады.

Полиметилметакрилатдың жүдә шаффофлиги, реңсизлиги, ультрафиолет нурларды өткизиўи, нурға шыдамлылығы, атмосфера орталығына шыдамлылығы ол тийкарында органикалық шийша өнимлер ислеп шығарыў имканиятын жаратады. Органикалық шийша ультрафиолет нурларды 73,5% өткизеди, холбуки эпиўайы силикатлы айна 0,6%, силикатлы қараў (кўзгу) айнасы 3%, кварц шийшасы болса 100% сондай нурларды өткизеди. Органикалық шийша емлеўхана, витрина, ыссыхана, санаат имаратлары тәбийий жақтыландырыў мосламалари, бебези тосықлары айналары таярлаўда ислетиледи. Ол аңсат кесиледи, ислеў бериледи. Техникалық органикалық шийшаның қысылыұдағы беккемлиги 120-140 МПа, зарбий қовушоқлиги 60-1830С температурада кемеймейди.

Органикалық шийшаның ыссылыққа шыдамлылығы кем (800С), желиниўге шыдамлылығы жетерли емес; кислота хэм силти еритпелерине шыдамсыз, ацетон хэм сол сыяқлы органикалық еритиўшилерде аңсат ерийди, жаныўшаң өним.

Поливинилацетат (ПВА) винилацетатты полимеризацион усылда синтезлеп алынады. Винилацетат уксус кислотасы қурамалы эфири хэм винил спирти тийкарында таярланады.

Поливинилацетат смолалары реңсиз, қовушоқ, нурға шыдамлы, суў менен қалеген қатнаста араласады, ағаш, қағаз, сыбалған бетлер хәм т.б. ларға жақсы жабысады. Олар тийкарында эмулсион бояўлар, желимлер, мастикалар алынады, суўлы дисперсиясынан чоксыз поллар, полимерцемент араласпа хәм бетонлар таярланады. Поливинилацетат дисперсиясы қосылған минерал байланыстырыўшылар тийкарындағы композициялық материаллар суў өткізбеслиги жоқары, химиялық орталықларға шыдамлы болады.

Полиизобутилен $[-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-]_n$ изобутиленди $\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ полимеризациялап алынады. Изобутилен нефт өнімлерин органикалық синтезлеп таярланады. Полиизобутилен каучук тәризли эластик, полиэтилен сыяқлы женил материал, салыстырмалы узайыўы 1000-2000%. Ол суўға, кислота хәм силтилер орталығына шыдамлы, суўыққа жоқары шыдамлы.

Полиизобутилен қурамына қурым, графит, талк хәм басқа жүдә майда порошоклар киритилип герметиклер таярланады. Оннан желимли ленталар, линолеумди жабыстырыў ушын желимлер, гидроизоляция материаллары алынады.

Инден-кумаронлы полимер кумарон, инден, стирол хәм олардың гомологлары сыяқлы ароматик бирикпелерди полимеризациялап алынады. Шийки зат сыпатында тас көмир қатроны ислетиледи. Ол тийкарында лаклар, пол ушын плиткалар таярлаў мүмкин.

7.3.3 Поликонденсацион полимерлер

Фенол-алдегидли полимерлер феноллар (фенол, резорцин, крезол хәм басқа) хәм алдегидларди (формалдегид, фурфурол, лигнин хәм басқ.) поликонденсация реакциялары нәтийжесинде алынады.

Фенол-формалдегид полимерлери ағаш, орам, қағаз, шийша хәм минерал талшықлар менен жақсы жабысқаны ушын усы материаллар порошогы хәм толтырғышлары тийкарында композициялық прессматериаллар хәм ыссылық изоляциясы өнімлери таярланады. Олар ағаш-пайрахали плиталар, қағаз қатламалы пластиклер, шийшапластиклер, минерал пахта ярым бикр плиталары, суўға шыдамлы фанера хәм опалубкалар, желимлер, бакелит лаклери хәмде полимер мастикалар, араласпалар хәм бетонлар таярлаўда байланыстырыўшы сыпатында ислетиледи. Қатты резолли полимерлер тийкарында пресс-порошоклар хәм фаолит, олар тийкарында болса трубалар, листлер, плиткалар, электротехника буйымлары алынады.

Фенол-алдегидли полимерлер алыў шийки зат базасы үлкен хәм салыстырмалы арзан, технологиялық ислеў беріў аңсат болғаны ушын арнаўлы қурылыс материаллары ислеп шығарыўда кең көлемде ислетиледи.

Карбамидли полимерлер карбамид (мочевина) хәм формалдегидли органикалық синтезлеп алынады. Карбамидли полимерлер оқиш-реңсиз, қовушоқ-ағыўшаң суйықлық болып, пигментлер қосып қалеген реңге киритіў мүмкин. Ол суўда қалеген қатнаста минерал порошок, майда хәм ири толтырғышлар менен жақсы араласады. Органикалық толтырғышлар (кепек, пайраха, қағаз майдасы хәм т.б.) хәм ағашқа үлкен күш пенен жабысады: салыстырмалы арзан хәм шийки зат запаслары жүдә көп саналады.

Карбамид полимери күшсиз кислоталар, дуз еритпелери тәсиринде катады. Мортлығын кемейттириў ушын қурамына пластификаторлар қосылады.

Карбамид полимери тийкарында ағаш хәм қағаз материалларды бириктириў ушын желимлер, мастикалар, пасталар, араласпалар хәм бетонлар таярланады. Ағаш талшықлы плиталар, ағаш пайрахали плиталар, желимленген конструкциялар алыўда байланыстырыўшы сыпатында ислетиледи. Карбамид смоласы қурамына газ пайда етиўши компонентлар киритилип ячейкалы пластиклер, көпқатламлы хәм талшықлы пластиклар таярланады.

Эпоксидли полимерлер эпихлоргидрин тийкарында органикалық синтез нәтийжесинде алынады. Әдетде эпоксид смоласы жигар реңли қовушоқ ҳалда болады. Эпоксид смоласы агрессив орталықларға шыдамлы, ол тийкарындағы композициялық материаллар жоқары беккемликке ийе.

Эпоксид полимери тийкарында пасталар, мастикалар, араласпалар, бетонлар таярланады. Эпоксид желимлери менен металл, керамикалык, ағаш, шийша, бетон хэм басқа материаллар желимлениуи мүмкин. Эпоксид полимери тийкарындағы композициялык материаллар ыссылыққа шыдамлылығы 100-1500С.

Фуранли полимерлер (фурфурол-ацетонлы мономер) фурфурол хэм ацетон поликонденсацион синтез етип алынады. Мономер тоқ жигар реңли, өткір ийисли суйықлык болып, курамына 15-25% бензолсульфокислота сыяқлы күшли кислоталар қосылғанда қатты халатқа өтеди. Фуран полимеринен таярланған композициялык материаллар (мастика, араласпа, бетон хэм т.б.) концентрленген кислоталарға шыдамлы болады. Соның ушын олар химия санаатында, минерал төгинлер сақлауда, арнаўлы сооружениелер курылысында ислетиледи. Фуран полимерлери тийкарындағы курылыс буйымларын турак жай имаратларында ислетиуге рухсат берилмейди.

Полиэфирли полимерлер көптийкарлы кислоталарды спиртлер менен бирге поликонденсациялап алынады. Шийки зат запасларының көплиги, салыстырмалы арзанлығы, полиэфир полимерлери тийкарындағы композициялык материаллардың санитария-гигиена талапларына жуўап бериуи олардан шийшапластиклер, нур өткізиуи хэм реңли безеу қаптамалары, санитария-техника буйымлары (унитаз, ванна хэм т.б.), фасад ушын лак хэм бояўлар таярлау имканиятын бередиди.

Полиэфир араласпа хэм бетонлары тийкарында жасалма гранит, мрамор хэм басқа безеу таслар алыу мүмкин. Полимерлер нордонлаштирувчи концентрленген кислоталарға, хлорлы орталықларға, суўға хэм басқа агрессив араласпаларға шыдамлы болады.

Полиамид полимерлери еки тийкарлы кислоталар хэм диаминлердің поликонденсация реакциясы тийкарында алынады. Олар гидроизоляция қаптамаларында, бетон хэм араласпалар ушын модификатор сыпатында хэм басқа орынларда ислетиледи.

Полиуретан полимерлери изоционатлар хэм көп атомлы спиртлер тийкарында синтезлеп алынады. Полиэфир түрине қарап жумсақ эластик хэм бикр полиуретан материаллар таярлау мүмкин. Полиуретанлар бетонға, асбоцементке, әсиресе металлларға жүдә үлкен күш пенен жабысуу қәсийетине ийе. Полиуретанлар тийкарында каучуклер, жүдә жеңил ячейкалы бетонлар, ыссылық изоляциясы хэм дауыс жутыушы пластмассалар, металл менен таярланған үш қатламлы жеңил панеллер хэм басқа буйымлар алынады.

Кремнийорганикалык полимерлер макромолекуласы дүзилисинде кремний кислородлы (силоксанли) боғлар болыуы менен басқа түрдеги полимерлерден парықланады. Оларда молекулалар кремнеземли скелет хэм тармақланған радикаллардан ибарат болады.

Кремнийорганикалык полимерлерде силикат затларға тән жоқары ыссылыққа шыдамлылық, беккемлик хэм синтетикалык полимерлерге тийисли болған эластиклик, химиялык орталықларға шыдамлылық қәсийетлери жәмленген. Олар киши молекулалы кремнийорганикалык бирикпелерден (алкил, арил) силоксанлардан синтезлеп таярланады. Киши молекулалы кремнийорганикалык полимерлер (ГЖК-10, ГЖК-11, ГЖК-93, ГЖК-94) гидрофоблик хэм пластифицирлеуи қәсийетлерге ийе болғаны ушын ығал шараятқа шыдамлы фасад ушын бояўлар, араласпа хэм бетон ушын қосымшалар сыпатында ислетиледи.

Сызықлы дүзилисдеги жоқары молекулалы кремнийорганикалык полимерлер тийкарында синтетикалык каучуклер алынады. Олар курылыста герметиклер, изоляцион пасталар, желимлер сыпатында қолланылады.

Хаўада қатыушы бириккен дүзилисдеги жоқары молекулалы кремнийорганикалык полимерлер 4000С дан артық ыссылыққа шыдамлылық хэм бикрликке ийе. Олар тийкарында ыссылыққа шыдамлы лаклер хэм эмаллар, желимлер, ячейкалы бетонлар, талшықлы хэм қатламлы пластиклар таярланады.

Целлюлоза хэм оксиллар сыяқлы тәбийий жоқары молекулалы затларды модификациялап синтезлеу усылында курылыс материаллары ушын байланыстырыушылар таярланады. Мәселен, ацетилцеллюлозадан ағаш хэм металлларды бояу ушын беккем хэм суу орталығына шыдамлы лаклер алынады.

Синтетик каучуклер тойынбаған углеводородларды полимеризациялау хәм сополимеризациялау нәтийжесинде алынады. Шийки зат сыпатында изопрен, бутадиен (дивинил), хлорпен, изобутилен хәм басқа мономерлар ислетиледи. Ислетилген мономердин түрине қарап изопренли, бутадиенли, хлорпенли, бутадиен-стиролли хәм басқа түрдеги каучуклер таярланады.

Синтетик каучуклер линолеум хәм пол ушын плиткаларды желимлеуши желимлер хәм мастикалар, герметиклер таярлауда ислетиледи. Герметиклер бутилкаучук, хлорпенкаучук тийкарында алынады. Синтетик каучуклер эластиклик қәсийетлерди беріу ушын басқа түрдеги полимерлер қурамына киритилиуи мүмкин.

Вулканизацияластырылған каучук қурамына, қурым, пор хәм т.б. порошок толтырғышлар киритип резиналар алынады. Вулканизация процессинде каучук хәм күкирт арасындағы реакция нәтийжесинде ямаса радиацион ислеу беріу себепли өнімде жаңа қушбоғлар пайда болады. Вулканизацияластырылған каучуклер ыссылыққа шыдамлы, жоқары бикрли, органикалық еритиушилер тәсирине шыдамлы болады. Каучукли резина пол ушын арналған хәм гидроизоляция материаллары, герметиклер хәм басқа буйымлар таярлауда ислетиледи. Резина шығындылары уқаланып (майдалап) битумрезиналы орама материаллар хәм мастикалар алынады.

Қадағалау ушын сораулар:

Синтетик каучуклер қандай усылларда алынады?

Эпоксид смоласы қандай реңлерде болады?

Полистирол дегенимиз не?

Органикалық шийша қайсы орынларда колланылады?

Полимерлер классификациясы хәм дүзилиси хаққында не билесиз?

8-тема. Лак-бояу материаллары

Таяныш сөзлер: бояулар, олифлер, пигмент, стабилизатор, лаклар, сикативлар, лак-бояу түрлери, майлы бояулар, эмаллар, суу-желимли бояулар, атмосфера орталығына шыдамлылық, пигментлердин жаныушаңлығы, реңлеу күши хәм нурға шыдамлылығы, спиртли лаклар, нитролаклар, латекслер.

Жоба:

8.1 Улыума мағлыуатлар

8.2 Бояу қурамлар классификациясы хәм тийкарғы қәсийетлери

8.3 Бояу қурамларының компонентлери

8.4 Бояу қурамларының түрлери

8.1 Улыума мағлыуатлар

Лак-бояу материаллары имарат хәм иншаатлар қурылысында оларды безеу хәм атмосфера, агрессив орталықларынан қорғау мақсетинде ислетиледи.

Республикамиз аймағында жайласқан архитектура естеликлери қурылған уақытта ишки хәм сыртқы тәрептен лак-бояу қурамлар менен безеу берилген. Усы бояу қурамлары тийкарынан тәбийий майлардан, пигментлер хәм бояу қәсийетлерин жақсылаушы компонентлерден қуралған.

Тәбийий байланыстырыушылар зығыр, кенеп, масқар хәм усы сыяқлы өсимликлер майын қайнатып, арнаулы ислеу берилип таярланған хәм оларды кебиуин (қурыуын) тезлетиу ушын арнаулы еритпелерден пайдаланылған.

Бояу қурамларына рең беріуши пигментлер тәбийий таслар, гилтопырық, дузлар хәм минералларға ислеу берип таярланған хәм сол себепли олар хауа райы, қуяш нуры тәсирине шыдамлы болған.

Бояўлар сапасын асырыў мақсетинде курамына түрли органикалық майлар, сүт зардоби, өсимликлер қайнатпалары, кептирилген ҳашоратлар талқони хәм басқалар араластырылған. Архитектура естеликлері безеў қатламының бир неше жүз жыллар даўамында сапасын жоғалтпаслығының себеби лак-бояўлар курамының тәбийийлигинде болып табылады.

Самарқанд қаласы жақынындағы Афразияб антик қаласы имаратлары қалдықлары дийўалларына сызылған сүүретлердің бир неше мың жыллар даўамында сақланғаны жоқарыда айтылған пикирлерди тастыйықлайды.

Пүткіл дүньяда лак-бояў материалларының түрлерин көбейтириў, ислеп шығарыў көлемин асырыў, сапасын жақсылаў тараўында илмий-әмелий жұмыслар алып барылмақда. Әсиресе, ығаллылық хәм температураның өзгериўи тәсирине шыдамлы, имарат хәм иншаатлардың фасадларын безеўде ислетилетуғын бояў курамларын жаратыў тийкарғы мәселелерден есапланады. Безеў жұмысларын алып барыўда бояў курамларының баҳасы 80% курайды. Фасад бояўларына әдетде ҳаўаны толық ямаса азмаз өткизиў, ҳаўа райы шараятына хәм нурға шыдамлылық талап етиледі.

Жыйналмалы хәм моноклит темирбетон имаратлар фасадларын безеўде ақ хәм реңли цементлер хәм ҳәктас, гранит, мрамор, реңли шийша порошогы хәм усы сыяқлы порошок толтырғышлар тийкарында таярланған бояў курамларын ислетиў нәтийжели есапланады. Бояў курамларының тийкарға салыстырғанда жоқары дәрежеде жабысыўы (адгезиясы) безеў қатламының узақ мүддет хызмет етиўине кепиллик береді.

8.2 Бояў курамлар классификациясы хәм тийкарғы қәсийетлери

Бояў курамлар тийкарынан химиялық курамы, ислетилиў тараўына қарай классификацияланады. Олардың химиялық классификацияланыўында пайда болатуғын бояў қатламының тәбияты, курамы хәмде белгилениўи тийкар етип алынған. Белгиленген бас ҳәриплер бояў қатламы-пленкасы пайда етиўи бойынша қайсы түрге тийисли екенлигин билдиреди.

Мәселен, алкид-арилли АС, глифталли ГФ, кремнийорганикалық КО, мочевиалы (карбамидли) МИ, перхлорвинилли ХВ, полиакрилли АК, полиамидли ПА, поливинилацетатли ВА, силикатлы ЖС, эпоксидли ЭП хәм сол сыяқлылар.

Бояў қаптамалардың ислетилиў белгилери бойынша рационал тараўлары 8.1-кестеде берилген.

8.1-кесте

Бояў курамлар классификациясы

Бояў курамының ислетилиў тараўына қарай атамасы	Ислетилиў топары	Ислетилиў шараяты
Атмосфера орталығына шыдамлы	1	Ашық майданда ислетилетуғын түрли климатикалық тәсирлерге шыдамлы қаптамалар
Атмосфера орталығына шегараланған дәрежеде шыдамлы	2	Ысытылмайтуғын бөлмелер хәм бастырмалар астында ислетилетуғын қаптамалар
Консервациялаўшы	3	Боялатуғын бетлерге ўақытша ислетилген қаптамалар
Суў орталығына шыдамлы	4	Суў хәм суў пуўы тәсирине шыдамлы қаптамалар
Арнаўлы	5	Арнаўлы қәсийетлерге ийе болған қаптамалар: рентген нурларына шыдамлы, нурланатуғын, биологиялық орталығына шыдамлы хәм басқ.

Арнаулы бояу құрамдарын төмендегіше дәуам еттиріу мүмкін: 6-май хэм бензин орталығына шыдамлы, 7-химиялық орталыққа шыдамлы, 8-термикалық (ыссылық) орталыққа шыдамлы, 9-электр изоляциясы.

Бояу құрамдарын маркалауда бас хәриплер индекси ислетиледи: суу дисперсиялы-ВД, органодисперсиялы-ОД, сууда араласыушаң-В, порошоклы (кукунлы)-П.

Белгили бояу құрамын характерлеу ушын мысал келтиремиз: Эмал ХВ-16, яғный перхлорвинилли эмал (ХВ), 1-атмосфера орталығына шыдамлы, регистрация цифры-6.

Бояу қаптамаларын маркировкалауда сыртқы көринисиниң сапасы да есапқа алынады. ГОСТ бойынша бояу қаптамалары дефектлери түри хэм саны жағынан сыртқы көриниси сапасына қарай 7 классларға бөлинеди: I-хеш қандай дефект болыуына рухсат етилмейди; II-VII-дефектлер узынлығы, ени, диаметри хэм олар арасындағы аралықларға байланыслы түрде санын есапқа алған халда (дана/м²) айрым нотегисликлер рухсат етиледи; III-VII классларда толқын тәризлилиқ рухсат етиледи; V-VII классларда ақпалар хэм IV-VII классларда түрли саялар болыуы рухсат етиледи.

Бояу құрамдары қаплама усылына қарай щеткада сүртилетуғын, пулверизаторда себилетуғын, кебиу (куруу) шараятына қарай сууық хэм ыссы шараятда қаплама қатламы пайда ететуғын түрлерде болады.

Бояу құрамдары консистенциясына (қойыулығы) қарай сууық, қойыу, паста тәризли, реологиялық қәсийетлерге қарай структураланыушы системаға тийисли болады. Олардың қойыулық дәрежеси себиу усылына сәйкес түрде таярланыуы керек.

Лак-бояулардың қойыулығын (қовушоқлигини) вискозиметрлер жәрдемінде өлшенеди хэм секундларда (с) анықланады. Олардың қойыуланыу дәуири қовушоқликтың орта баслау уақыты менен белгиленеди.

Бояу құрамдардың қәсийетлерин анықлау ушын металл ямаса шийша бетинде жуқа қатты қатлам пайда етиледи. Бояу қаптамасы пайда болыуы физика-химиялық хэм химиялық процесслер болып өтиуи, құрамнан еритиушиниң пууланыуы ямаса суулы дисперсиялардың парчаланиши хэм басқа процесслер менен тиккелей байланыслы болады.

Бояу қаптамалар қатыу процессиниң тамамланыуын қаттылық дәрежеси арқалы анықлау мүмкін.

Лак-бояу қаптамалардың кебиу (куруш) тезлиги олардың сапасына байланыслы болады. Олар бул жағынан 5 басқышлы түрлерге бөлинеди. Зәрүрлик болса, лак-бояу қаптамалардың температурадан сызықлы кеңейиу коэффициенти, ийилиудеги беккемлиги, агрессив араласпаларға шыдамлылығы сыяқлы арнаулы қәсийетлери анықланады.

8.3 Бояу құрамдарының компонентлери

Лак-бояулар таярлауда тийкарғы компонентлер сыпатында органикалық хэм органикалық емес байланыстырыушылар, пигментлер, порошок толтырғышлар, пластификаторлар, еритиушилер, сиккативлер хэмде жәрдемши материаллар-стабилизаторлар, диспергаторлар, суйылтырғышлар, қатырыушылар хэм басқалар ислетиледи.

8.3.1 Байланыстырыушы затлар

Байланыстырыушы затлар пигмент хэм дисперс толтырғышларды өз-ара байланыстырып, жуқа бояу қатламы пайда етиуши компонент болып, тийкарға беккем жабысыуы талап етиледи.

Байланыстырыушылар органикалық хэм минерал структуралы байланыстырыушы затларға бөлинеди. Пайда болыуы жағынан байланыстырыушы затлар тәбийий хэм синтетикалық түрлерге ажыратылады. Органикалық байланыстырыушы затларға тәбийий хэм ярым тәбийий олифлер, ағаш хэм хайуанлардан алынған желимлер, полимерлер хэм басқалар, органикалық емес байланыстырыушыларға хәк, цемент, сууық шийша хэм т.б. киреди.

Бояу құрамдардың тийкарығы физика-механикалық, химиялық және технологиялық қасиеттері байланыстырылушы заттардың түрі және қасиеттеріне тикелей байланыссы болады.

Майлы бояу құрамдар үшін байланыстырылушыларға кеуетуғын өсімлик майлары, минерал майлар, синтетикалық полимерлер және май лактары киреди. Майлы байланыстырылушылардан пайда болған перде қатламдары көби менен 24 саатқа шекем толық кебиуі (қурылуы) талап етиледі.

Олифлер. Олифлер тәбиий (натурал) байланыстырылушы зат болып, зығыр, кенеп сыяқлы өсімликлер майларына арнаулы ислеу берип алынады. Олиф атмосферадан кислородты бириктирип қурыу, яғный қатыу қасиетине ийе. Олифлердин қатыу процессин тезлестириу үшін қурамына сиккативлер қосылады.

Тәбиий олифлер жүдә беккем, ығаллылыққа және агрессив орталықларға шыдамлы қаплама перделер пайда етеді. Олар металл, ағаш, гипс және цементли араласпалар менен сыбалған дийуал бетлерди бояу үшін сапалы құрамдар таярлауда ислетиледи. Өсімлик майларын тежеу мақсетинде тәбиий олифлер тийкарында ярым тәбиий олифлер таярланады. Қурамында 55% өсімлик майы және 45% уайт-спирт (техникалық керосин) болған “Оксол” олифи және 70% өсімлик майы және 30% уайт-спирт болған комбинацияласқан олифлер ислеп шығарылады. Ярым тәбиий олифлер кепкеннен кейин жуқарақ, күшли жылтырайтуғын, беккем, бирақ хауа райы шараятына салыстырмалы шыдамсыз қапаламалар пайда етеді.

Олар нормал қойыу-суйықлықдағы майлы бояулар алыуда ислетиледи. Таярланған бояу құрамдары металл, ағаш, сыбау бетлерди безеуде қолланылады.

Жасалма (комбинацияласқан) олифлер өсімлик майлары қосылмасдан ямаса 35% ке шекем қосылып нефт және басқа органикалық шийки затлар тийкарында алынады.

Жасалма олифлерге глифталли, пентафталли, перхлорвинилли және басқа олифлер киреди. Глифталли олифлер зығыр майы, фталли ангидрид және глициринди температура менен ислеу беріу нәтижесинде алынады. Жасалма олифлер хауа райы тәсирине салыстырмалы шыдамсыз және реңи қарамтыр болады. Олар тийкарында бөлме ишинде ислетилетуғын металл, ағаш және сыбау бетлерди безеуге жарамлы бояу құрамдары таярлауда қолланылады.

Майлы лаклар тәбиий және жасалма смолаларды еритиушилер және сиккативлар қосылған өсімлик майларында еритип алынады. Бунда еритиушилер лакларға зәрүр болған консистенцияны тәмийинлейді.

Майлы лаклар атмосфера орталығы тәсирине шыдамлы болған бояу құрамдарды таярлауда ислетиледи. Майлы бояу құрамдар алыуда синтетикалық байланыстырылушылардың ислетилиуі өсімлик майларын тежейді және оларға жаңа қасиетлер береді. Синтетикалық байланыстырылушыларға түрли полимер материаллар киреди. Полимер байланыстырылушылар тийкарында лаклар, эмаллар, пасталар, мастикалар, суулы дисперсиялар алынады.

Суулы бояу құрамдар үшін байланыстырылушылар минерал, хайуан және өсімликлерден алынатуғын желимлер тийкарында болады. Минерал байланыстырылушылар сыпатында портландцемент, хәк, суйық шийша және басқалар ислетиледи. Әдетде ақ және реңли цементлер ислетиледи. Хәк және силикат бояулар менен имаратлардың фасады және ишки тәрәпи боялады.

Желимлер. Хайуанат дүньясы шығындылары және өсімликлерден таярланатуғын жасалма және синтетикалық желимлер суулы бояу құрамдар алыуда ислетиледи.

Хайуан желими сүйек және мездра (гөшперде) желимине бөлинеді. Желим плитка, данашалар және порошок халда ислеп шығарылады. Желим ығал тартып бузылмаслығы үшін қурғақ орында сақланады.

Казеин желими- казеин, сөндирилген хәк және минерал дузлар араласпасынан ибарат болып, суу менен массаға қарай 1:2 қатнаса араластырылғанда бир жыныссы еритпе

пайда болады. Казеин желими грунтлау және шпаклевка құрамдары таярлау үшін ислетиледи.

Өсімлик желими крахмал, декстрин, ун және өсімлик тамырлары кептирилген бөлімлері қайнаған сууда араласпа халда таярланады. Желим бояу, грунт, шпаклевка құрамдары алыуда, гүлқағаздарды желімлеуде ислетиледи.

Синтетикалық желім натрийли карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ) және метилцеллюлоза смолалардың суудағы араласпасынан құралған. Олар желімлі және минерал бояулар таярлауда, гүл қағаздарды желімлеуде ислетиледи.

Поливинилацетат эмульсиялары поливинилацетат полимеринің суудағы ямаса суу-спиртдеги суйылтырылған желімлері болып, олар тийкарында мастика және шпаклевка құрамдары таярланады.

Майлы эмульсиялар олифден, хәк сүтинен және хайуан желими еритпеси және басқалар тийкарында арнаулы аппаратларда алынады. Эмульсия тиккелей ислетилиуден алдын таярланыуы мақсетке мууапық.

8.3.2 Пигментлер және толтырғышлар

Пигментлер бояу құрамдарына рең беріу, физика-механикалық қәсийетлерин жақсылау, атмосфера және коррозия орталығына шыдамлылығын асыру мақсетинде қосылады. Пигментлер сууда, майда және басқа еритиушилерде еримейтуғын курғақ порошок халдағы дисперс системалар есапланады. Олар бояу құрамларға рең беріуден тысқары порошок толтырғыш ұазыйпасын да өтейди.

Пигментлер келип шығыуына қарай минерал және органикалық, алыныуына қарай тәбийий және жасалма классларға бөлинеди (12.2-кесте).

Тәбийий минерал пигментлер тәбийий тау жынысларын, дузларды порошок халатқа шекем майдалап, елеп алынады.

Жасалма минерал пигментлер минерал шийки затқа термикалық ислеу берип таярланады (күйдирилген охра, умбра) ямаса металл оксидлері тийкарында алынады (цинкли белила, титанлы белила және басқ).

Белила, яғный ақ пигментлер таярлау жасалма пигментлер ишинде камёби есапланады.

8.2-кесте

Пигментлардың пайда болуы тәбиятына қарай классификациясы

П и г м е н т л е р			
Минераллы		Органикалық	Металл порошоклы
Тәбийий	Жасалма		
Пор	Цинкли белила	Сары пигмент Аш қызыл пигмент Қызыл пигмент Хауа реңли пигмент Тәбийий кинобар	Алюминий пудрасы (упаси) Цинк шаңы Алтын реңли бронза
Хәк	Титанлы белила		
Каолин	Қорғасынлы белила		
Охра	Қурғақ литопон		
Мумия	Цинкли крон		
Умбра	Күйдирилген умбра		
Темирли сурик	Сажа		
Марганец перикиси	Цинкли баргранг хром оксиди		
Графит	Лазур		

Хәзирги күнде ақ пигментлер ишинде титан диоксиди белиласы өзиниң зиянзызлығы және қәсийетлериниң әжайыплиги менен ажыралып турады. Литопон және цинкли белила бояу құрамдары таярлауда кең көлемде ислетиледи.

Пигментлер әдетдеги порошок халынан тысқары концентрацияланған паста, эмульсия, микрокапсула көринисинде алыныуы мүмкин.

Қорғасынлы белила тийкарында таярланған бояу құрамдарды турақ жай, админстративлик, хызмет көрсетиу имаратларында ислетиу мақсетке мууапық емес. Бирақ

оның жоқары сапалылығы коррозия орталығына шыдамлы бояулар таярлау хәм инсанлар менен тиккелей контактда болмаған орынларда ислетіуді талап етеди.

Пигментлердің дисперслиги, жабыушаңлығы, реңлеу күши, нурға шыдамлылығы, май сыйымлығы, атмосфера хәм силти орталығына шыдамлылығы олардың тийкарғы қасиетлерин хәм ислетилиу тарауларын белгилейди.

Пигменттің дисперслиги бояу қурамларының қасиетлерин белгилеуши ең әхмийетли көрсеткіш есапланады. Дисперслик артқан сайын пигменттің жабыушаңлығы, реңлеу күши хәм май сыйымлығы асып барады. Пигменттің қурамы бир-бирин толтырушылар фракциялардан ибарат, яғнай полидисперс болса, байланыстырушының сарпы кемейеди хәм сапалы бояу қаптамасы пайда болады.

Пигменттің жабыушаңлығы 1м² майданды қаплау ушын бояу қурамындағы пигмент (г) сарпы менен өлшенеди.

Пигменттің реңлеу күши ақ пигмент пенен араластырылғанда өзинің реңли түсин беріу қабилети менен белгиленеди.

Пигментлердің жабыушаңлығы хәм реңлеу күши олардың түрине, тәбиятына хәмде дисперслигине байланыссы болады.

Пигменттің нурға шыдамлылығы ультрафиолет нурлар тәсиринде узақ мүддет реңин сақлап қалыу қасиети менен анықланады. Әдетде тәбийий минерал пигментлер нур тәсирине шыдамлы болады, органикалық пигментлер болса ультрафиолет нур тәсиринде уақыт дауамында реңи хәм қасиетлерин өзгертеди.

Пигменттің май сыйымлығы 100 г пигментти паста тәризли халға келтириуши олиф муғдары (г) менен өлшенеди. Оның май сыйымлығы дисперслигине хәм порошок бөлекшелеринің микрогеуеклигине байланыссы болады.

Пигменттің атмосфера орталығына шыдамлылығы суу, кислород, нордон газлер, хұлланиш хәм қуришнинг алмасыуы, музлау хәм ериу сыяқлы атмосферада жүз беретугын тәбийий процесслер тәсирине узақ мүддет шыдам беріуи менен белгиленеди.

Айрым жағдайларда пигменттің силти орталығына шыдамлылығы талап етиледі, себеби айрым пигментлер силти еритпелери тәсиринде реңи хәм қасиетлерин өзгертеди. Бундай пигментлер тийкарында алынған бояу қурамларды цементли бетон хәм раствор бетлерин қаплауда, силтили агрессив орталық бар болған санаат кәрханаларында ислетіу мақсетке мууапық емес. Дерлик хәмме тәбийий пигментлер хәм көпшилик жасалма пигментлер (титанлы белила, хром оксиди хәм басқ.) силтили орталықларға шыдамлы болады. Кислота орталығына шыдамлы болған хром оксиди, титанлы белила, графит хәм басқалар усы орталықларға шыдамлы болады.

Толтырғышлар пигментлерди тежеу, белгили жаңа қасиетлер беріу мақсетинде киритиледи. Белгили бир түрдеги дисперс толтырғыш бояу қурамының беккемлигин, коррозия орталығына шыдамлығын, отқа шыдамлығын хәм усы сыяқлы қасиетлерин жақсылауы мүмкин. Толтырғышлар сыпатында талк, каолин, кварц, асбест, слюда, диатомит, хәктас, пор порошоклары хәм басқалар ислетиледи. Буннан тысқары полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид сыяқлы термопластикалық полимерлер тийкарында алынған синтетикалық порошоклар да хәзирги уақытта рауажланған мәмлекетлер бояу қурамлары ислеп шығарыу системасында кең көлемде қолланылмақда.

Пигментлер хәм толтырғышлар бир-бирине тәбияты жағынан сайкес келиуи хәм полиструктура пайда етиуи бояу қурамларының қасиетлерин жетиліскен болыуын кепиллейди.

8.4 Бояу қурамларының түрлери

Майлы бояулар. Майлы бояулар пигментлерди олифлерде арнаулы бояу қарығыш машиналарда жақсылап араластырып таярланады. Қарыу (араластыру) нәтийжесинде бир қыйлы қурамлы суспензия пайда болады. Бунда дерлик хәр бир пигмент бөлекшеси этирапында азмаз оған сиңген олиф байланыстырушысы тийкарындағы қабық пайда болады. Майлы бояулар қойыу қарылған (паста тәризли) хәм суйық қарылған қурамларға

бөлинеди. Қойыу қарылған бояу құрамлары ислетіуден алдын олиф ямаса эмульсион суйылтырғышларда нормал консистенцияға шекем суйылтырылып алынады.

Суйық қарылған бояу құрамларында 40-50% ке шекем олиф байланыстырыушысы болып, ислетіуге таяр халда ислеп шығарылады.

Таярланған бояулар қуйқаларсыз бир жыныслы болыуы, белгили мүддет консистенцияны сақлап турыуы, реңи бойынша эталонға сәйкес болыуы керек.

Майлы бояулар нурға хәм атмосфера орталығына шыдамлы болыуы, тегис бетли қаплама пайда етиуи керек.

Майлы бояу құрамлары ислетилген пигментлер хәм байланыстырыушылар хәмде қосымшалар түрине қарап ислетиліу тараулары белгиленеди.

Қорғасынлы белила хәм сурик тийкарында металл, ағаш хәм басқа конструкцияларды коррозия орталығынан қорғау ушын ислетилетуғын бояу құрамлар таярланады. Жүде сапалы майлы бояулар тәбийий (натурал) олифлер хәм тәбийий минерал пигментлер ямаса нодир металл оксидлери тийкарындағы пигментлерди ислетип алынады.

Жасалма олифлер тийкарында алынған бояу құрамлар атмосфера орталығына шыдамсыз болғаны ушын тийкарынан имаратларды ишки тәрәптен безеуде ислетиледи.

Майлы бояуларды әдетде металл конструкцияларды коррозиядан сақлауда, ағаш конструкцияларды, ром хәм есиклерди ығалдан қорғауда, полларды хәм ығал тийиуи мүмкин болған дийуаллардың төменги бөлимлерин безеуде ислетіу усыныс етиледи.

Майлы бояулар кебиуи (қурыуы) дәуиринде көлеми өзгермейди хәм майда жарықлар пайда болмайды.

Лаклар хәм эмаллы бояулар. Лаклар тәбийий хәм жасалма смолалардың органикалық еритиушилердеги еритпеси есапланады. Лаклар белгилерге жағылғанда ямаса себилгенде органикалық еритиушилер пуулануы нәтижесинде тийкарға беккем жабысқан қаплама пайда етиуи керек.

Лак қаптамалары сапасын асыруу ушын қурамына пластификатор, қатыруушы хәм арнаулы қосымшалар киритиледи.

Қурылыс системасында тийкарынан май-смолалы, майсыз синтетикалық, битумлы (асфальтлы), спиртли лаклар хәм нитролоклар ислетиледи.

Май-смолалы лаклар органикалық еритиушилерде еритилген өсимлик майлары менен модифицирланған тәбийий хәмде алкид смолалардан (глифталлы, пентафталлы хәм басқ.) ибарат араласпа есапланады.

Май-смолалы лаклар тийкарынан имаратлардың ишинде майлы бояулар үстинен қаплауда, ағаш бетлерди хәм конструкцияларды қорғауда ислетиледи. Буннан тысқары олар сыртқы металл хәм ағаш конструкцияларды қаплауда, эмалларды суйылтырууда, мастика хәм шпаклевкалар таярлауда қолланылады.

Майсыз синтетикалық лаклар тийкарынан перхлорвинил смоласын органикалық еритиушилерде еритип алынады.

Олар реңсиз, 200С температурада 2 саат дауамында кебеди. Майсыз синтетикалық лаклар майлы бояулар үстине жағыу, қурылыс конструкцияларын атмосфера орталығынан қорғау ушын ислетиледи.

Карбамид-формалдегид полимери тийкарында алынған майсыз синтетикалық лаклар паркет полларды, ағаш-талшықлы хәм ағаш пайрахали плиталарды, усташылық буйымларын қаплау ушын қолланылады.

Битумлы ямаса асфальтлы лаклер нефт битумларын ямаса асфальтты ямаса олардың араласпасын өсимлик майлары менен қарыстырып органикалық еритиушилерде еритип таярланады. Олар канализацияда ислетилетуғын шойын трубаларды, санитария-техника үскенелериниң металл бөлимлерин хәм басқа жер астында ислетилетуғын металл конструкцияларды қаплау ушын мөлшерленген. Тас көмир лаки тас көмир пекининг органикалық еритиушилердеги еритпеси болып, шойын хәм полат конструкцияларды коррозия орталығынан қорғау ушын ислетиледи.

Нитролактер-нитроцеллюлозаның органикалық еритіушілердегі еритпесі болып, пластификаторлар сыпатында түрлі смолалар іслетіледі. Олар тез кебеді хәм қатқаннан кейін жылтырақ перде пайда етеді. Нитролактер ағашдан таярланған бұйым хәм бөлімлерді лаклеу хәм бояу үстінен жылтыратуу үшін іслетіледі.

Спиртлі лактер хәм политура тәбійий хәм жасалма смолалардың спиртдегі еритпесі болып, қурамына пигментлер араластырып түрлі реңлерде таярлануы мүмкін. Олар ағаш бетлерін пардозлау, шийша хәм металл бұйымларды қаплау үшін іслетіледі.

Эмаллы бояулар пигменттің лақдегі суспензиясы болып, арнаулы аппаратларда таярланады. Эмаллы бояулар қатқаннан кейін белгили дәрежеде қатты, атмосфера орталығына шыдамлы, 1-2 сутка дауамында бөлме температурасында кебіу хәм шырайлы көриністе болуы талап етіледі.

Синтетикалық эмаллы бояуларға алкидли, перхлорвинилли эмаллар киреди. Алкидли эмалларға пигментлардың глифтал, пентафтал, алкид-стирол хәм басқа алкид лаклардегі суспензиялары киреди.

Имарат хәм иншаатларды сыртқы тәрептен қаплауда глифталлы ГФ-13 хәм пентафталлы ПФ-14 эмаллы бояулары іслетіледі. Перхлорвинил эмаллы бояулар (ПХВ) грунтровка қаптамалы металл бетлерді хәм бетонлы фасадларды қаплау үшін іслетіледі.

Хәзіргі күнде рауажланған мәмлекетлерде кремнийорганикалық полимерлер тийкарында эмаллар таярлау актуал мәселе есапланады. Кремнийорганикалық полимерлерден таярланған бояулар қатқаннан кейін атмосфера орталығына хәм ыссылыққа шыдамлы, гидрофоб майдан пайда етіуші қәсіетке ийе болады. Бундай қаптамалар хауа ағымын бемалол өткізеді.

Органикалық еритіушілерде таярланған хлоркаучуқли эмаллар суу хәм коррозия орталықларына шыдамлы болады. Олар металл хәм темирбетон конструкцияларды коррозиядан сақлау үшін іслетіледі. Эмаллар қурамында ушыушы затлар муғдарын кемейттируу қаптамалар сапасын асырууға алып келеді.

Қадағалау сораулары:

Имарат хәм иншаатларды сыртқы тәрептен қаплауда қандай бояулар іслетіледі?

Қатқаннан кейін белгили дәрежеде қатты болатуғын бояулар қайсылар?

Май-смолалы лаклар тийкарынан имаратлардың қайсы жерлерінде қолланылады?

Бояу қурамларына қандай толтырғышлар қосылады?

9-тема. Минерал байланыстырушы материаллар

Таяныш сөзлер: хауда қатыушы хәк, гипс, ганч, гидравликалық хәк, суйық шийша, портландцемент, шлаклы цемент, пуццоланлы цемент, сульфат орталығына шыдамлы цемент, тез хәм жүдә тез қатыушы цементлер, гилтопырықлы цемент, ақ хәм реңли цементлер, гидравликалық қосымшалар, қатыу процесси, коррозия, модификаторлар.

Жоба:

9.1 Улыума мағлыуматлар

9.2. Хауда қатыушы хәк

9.3 Хәк байланыстырушысының тийкарғы қәсіетлери

9.4 Магнезиал байланыстырушылар

9.5 Суйық шийша хәм кислотабардош цемент

9.1 Улыума мағлыуматлар

Минерал (органикалық емес) байланыстырыушылар порошок тәрізлі болып, суу менен араластырылғанда пластик араласпа пайда болады хәм физикалық-химиялық процесслер нәтижесинде жасалма тас тәрізлі материалға айланады.

Минерал байланыстырыушылар структурасы хәм қатыу механизминде қарай қауада қатыушы хәм гидравликалық байланыстырыушы түрлерине бөлінеди. Қауада қатыушы байланыстырыушылар қатыу процесси, беккемлигиниң өсиуи тек қауада жүз береди. Қауада қатыушы байланыстырыушыларға қауада қатыушы хәк, гипс, магнезиал байланыстырыушылар, суйық шийша хәм басқалар киреди.

Гидравликалық байланыстырыушылар қатыу процесси басланыуы қауада жүз берип, суу ямаса жүдә ығал шараятда дауам етеди хәм беккемлиги артады. Гидравликалық байланыстырыушылар қатарына гидравликалық хәк, романцемент, портландцемент хәм оның түрлери, гилтопырықлы цемент, пуццоланлы хәм шлаклы портландцементлер, киришмайдиган хәм кеңейиуши цемент хәм басқалар киреди.

Минерал байланыстырыушылар қәсийетлерин жақсылау ушын курамына актив минерал қосымшалар-трепел, опока, диатомит, пемза, глиеж, вулкан туфи хәм күли хәмде тас көмир күли, шлаклар хәм басқалар қосылуы мүмкин.

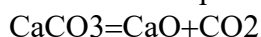
Минерал байланыстырыушылар тийкарында гербиш, тас териу хәм сыбаушылық растворлары, бетон хәм темирбетон буйым хәм конструкциялар, армоцемент конструкциялар, автоклав буйымлар, желимлеуши хәм бояу композициялар хәм басқа өнімлер таярлау мүмкин.

9.2. Қауада қатыушы хәк

Қауада қатыушы хәк курамында 6% ке шекем гилтопырық болған калцийли хәм магнийли карбонат тау жыныслары: бұр, хәктас, доломитлескен хәктас хәм доломитлерди күйдирип алынған байланыстырыушы материал есапланады. Хәк байланыстырыушысы (кипелка) ақ хәм күл реңинде болып, бөлек-бөлек халда пайда болады. Қауада қатыушы хәк байланыстырыушысы төмендеги түрлерде болады: сөндирилмеген майдаланған, сөндирилген гидрат (пушонка), хәк араласпасы хәм хәк сүти.

Хәк байланыстырыушысы курамындағы СаО муғдарына салыстырғанда калцитли, магнезиаллы хәм доломитли болуы мүмкин. Порошок хәк таярлау ушын сөндирилмеген хәк, домна шлакы, электротермофосфорлы шлак, актив минерал қосымшалар менен бирге арнаулы дигирманда түйиледи.

Хәк ислеп шығаруы. Қауада қатыушы хәк шийки заты тийкарын калций карбонат (СаСО₃) курайды, сондай-ақ азғана муғдарда доломит, гипс, кварц, гилтопырық хәм басқалар араласқан болуы мүмкин. Хәктас 900-12000 С температурада күйдирилип, имканияты барынша СО₂ газы шығарып жибериледи:



Шийки зат курамындағы магний карбонат (MgCO₃) күйдириу процессинде майдаланады.

Хәктасты күйдириу нәтижесинде 56% қауада қатыушы хәк пайда болады, қалған 44% карбонат ангидриди (СО₂) қауаға шығып кетеди.

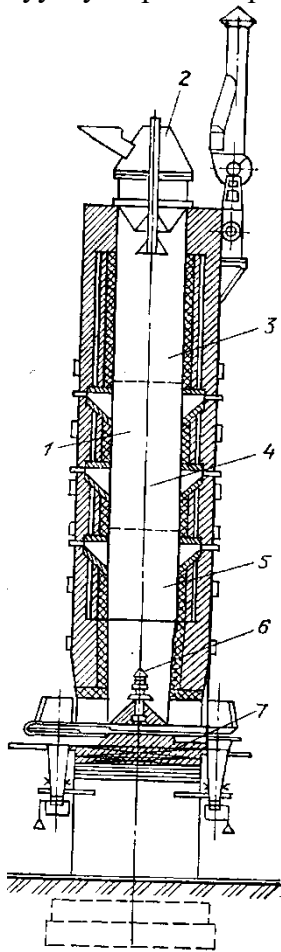
Хәк байланыстырыушысы курамында тийкарғы оксидлер (СаО+MgO) муғдары жоқары болса, хәк араласпалары соншелли майин (пластик) хәм сапалы болады.

Қауада қатыушы хәк курамындағы шала күйген ямаса жүдә күйген бөлеклердиң нормадан артық болуы байланыстырыушы қәсийетлерин жаманластырады. Шала күйген хәк бөлеклер дерлик байланыстырыушылық қәсийетлерге ийе болмайды, жүдә күйдирилген хәк болса жүдә әсте суу тәсиринде гидратланады хәм көлеми кеңейеди. Буның нәтижесинде хәк байланыстырыушысы тийкарындағы өнімлерде жарықлар пайда болуы мүмкин.

Хәктасы әдетде шахталы хумдонда күйдириледи (7.1-сүүрет). Майда бөлекли хәктаслар айланба хумдонда күйдирилиу мүмкин. Хәктасты күйдириу ушын көмир, табиий газ хәм басқа жанылғылар ислетиледи. Көмир жанғанда хәкке күл араласуы мүмкин, газ жанғанда болса байланыстырыушы таза халда пайда болады. Буннан тысқары газ бенен ислейтуғын хумдонларни механизациялау хәм автоматластыруу мүмкин.

Хәктасы күйдирилгенде сөндирилмеген геүек бөлек халдағы ярым өним пайда болады. Ярым өнимди тутыныушыға масластырыу үшін майдаланады ямаса сөндириледи. Хәкти сөндириу. Хаўада қатыушы хәкти сөндириу үшін суў менен араластырылады:
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

Хәк сөндирилгенде 950 КДж/кг муғдарда ыссылық ажыралып шығады. Хәкти сөндириу процесси жүдә шиддатли кечади, хәк доначалари жүдә майда дисперс халға келеди. Хәк минерал байланыстырыушылар ишинде химиялық реакция нәтийжесинде дисперсленетуғын жалғыз байланыстырыушы есапланады. Сөндирилген хәктиң жүдә дисперс болыуы оның жоқары дәрежеде суў ушлап туруушылық қәсийетин хәм пластиклигин тәмийинлейди. Сөндирилген хәктиң бул қәсийети оннан қурылыс араласпалары хәм басқа өнимлер таярлаўда үлкен әхмийетке ийе. Сөндириуде алынған суў муғдарына қарай гидрат хәги (пушонка), хәк араласпасы хәм хәк сути пайда болады.



9.1-сүўрет. Шахталы хумдон

1-шахта; 2-жүклеу қурылмасы; 3-қыздыруу зонасы; 4-күйдириу зонасы; 5-суўытуу зонасы; 6-хаўа берилетуғын гребен; 7-күйдирилген хәкти шығарып алыушы механизм.

Гидрат хәк хәкке (кипелкаға) 60-70% суў араластырылғанда пайда болады. Бунда хәк көлеми 200-300% артады. Пайда болған гидрат хәк $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ниң жүдә майда бөлекшелерден ибарат ақ реңли порошокдан ибарат болады. Оның еркин халаттағы орташа тығызлығы 400-450 кг/м³, тығызланған халаттағы орташа тығызлығы болса 500-700 кг/м³ қурайды.

Гидрат хәги тоқтаусыз ислейтуғын гидраторларда сөндириледи, бунда пайда болған үлкен ыссылық хәм суў пуўы бөлек халаттағы хәктиң порошок хәкке айланыуына хызмет етеди. Хәк араласпасы хәк кипелкаға массасына салыстырғанда 200-300% суў қосылып таярланады. Бунда сөндирилген хәктиң массасы 2-2,5 мәрте артады хәм өним көлеми

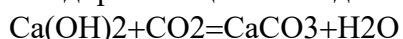
көбейеди. Хәк кипелкаға массасына қарай суў муғдары 300% тен көбирек қосылса хәк сүти пайда болады.

Хәк араласпасы толық механизацияласқан арнаўлы араласпалар таярлайтуғын цехларда хәк сөндириўши машиналарда бөлек халаттағы хәкти сөндирип алынады. Бул усылда хәк сөндирилгенде хәк араласпасының сапасы жоқары болады хәм сөндириў процесси тезлеседи.

Киши қурылыс майданларында бөлек-бөлек хәк арнаўлы хандақларда (чукурларда) суў менен араластырылған халда кеминде еки хәпте даўамында сөндирилади. Бул усылда хәк сөндирилгенде сөнбеген бөлекшелер муғдары нормадан аспаўы шәрт, кери жағдайда өним араласпалар алыўда ислетилгенде жарықлар пайда болыўы мүмкин.

Хәктиң қатыўы. Хәўада қатыўшы хәк сөндирилгеннен кейин ашық хәўада әсте-ақырын кебеди хәм хәўа қурамынан CO₂ газин алып қатады.

Сөндирилген хәк төмендегише карбонласады:



Хәк байланыстырыўшысы қатыў процессинде Ca(OH)₂ бөлекшелери бир-бирине жақынласады, тығызласады, әсте-ақырын кристалланады хәм кристалланыў процессиниң тереңлесиўи беккем қурылыс материалы пайда болыўына себеп болады. Хәк байланыстырыўшысы тийкарындағы материаллар беккемлигин тезликте асырыў ушын оларды ыссылық пенен қайта ислеў усыныс етиледі. Ыссылық Ca(OH)₂ карбонластырыў процессин (кристалланыўын) тезлестиреди.

Сөндирилмеген порошок хәк. Хәктиң бул түри бөлек хәкти алдыннан сөндирилместен арнаўлы дигирманда порошок халатқа келтирип таярланады. Сөндирилмеген түйилген хәк тийкарындағы қурылыс араласпалары хәм бетонлары тез қатады.

Хәк қурамына 90-150% суў киритилгенде хәк тиккелей материал ишинде гидратланса (CaO.H₂O) CaO ның гидратация хәм кристалланыў процесслери тезлеседи. Гидратация процессинде ажыралып шыққан ыссылық қурылыс араласпасы хәм бетонның қатыўын тезлестиреди.

Сөндирилмеген порошок хәк қурамына порошок халаттағы минерал қосымшалар (шлаклар, күллер, хәктас хәм басқалар) қосылыўы мүмкин. Бул түрдеги хәк байланыстырыўшысы таярланғаннан кейин дархөл ислетилгени мақул, кери жағдайда өним хәўадан ығалды алып байланыстырыўшылық қәсийетин жоғалтыўы мүмкин.

9.3 Хәк байланыстырыўшысының тийкары қәсийетлери

Сапасына қарай хәўада қатыўшы хәк санаатда 3 қыйлы сортта ислеп шығарылады. Хәўада қатыўшы хәк 5.1-кестеде келтирилген талапларға жуўап бериўи керек.

Сөниў тезлигине қарай хәўада қатыўшы хәк тез сөнетуғын (8 минутқа шекем), орташа тезликте сөнетуғын (25 минутқа шекем) хәм әсте сөнетуғын (25 минуттан көп) түрлерге бөлинеди. Тойынған сөндирилмеген хәктиң майдалық дәрежеси №02 хәм 008 номерли елеклердеги қалдықлары менен белгиленеди. Елеклердеги қалдықлар 1,0 хәм 15% болыўы керек.

Оның төкпе тығызлығы 800-1200 кг/м³ болады. Хәўада қатыўшы хәк беккемлиги жағынан минерал байланыстырыўшылар ортасында ең пәси есапланады. Хәк тийкарындағы қурылыс араласпаларының қысылыўдағы беккем шегарасы, сөндирилген хәк ислетилгенде, 0,4-1,0 МПа этирапында болады. Соның ушын хәўада қатыўшы хәк сортлары беккемлиги бойынша емес, ал оның қурамына қарай белгиленеди. Хәктас қурамында топырық тәризли хәм басқа қосымшалар кем болса, хәк активлиги сонша жоқары, сөниўи болса тез болады.

7.1-кесте

Хәўада қатыўшы хәкке қойылған техникалық талаплар

Көрсеткишлер	Калцитли хәк сортлары	Магнезиаллы хәм доломитли хәк сортлары	Гидратлы хәк сортлары
--------------	-----------------------	--	-----------------------

	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Актив СаО+МgО муғдары	90	80	70	85	75	65	67	60	50
Сөнбеген бөлекшелер муғдары	7	11	14	10	15	20	-	-	-

Хәкти тасыў, сақлаў хәм ислетиў. Сөндирилмеген донадор хәк темир жол вагонлары хәм автосамосвалларда төгилген халда тасылады. Бунда хәкти ығаллылық тәсиринен сақлаў зәрүр. Хәк пушонка хәм порошок хәк жипс жабылатуғын металл контейнерлерде, арнаўлы полиэтилен үлкен қапларда хәм битумланған ямаса майланған қағаз қапларда тасылады. Хәк араласпасы арнаўлы кузовлы автосамосвалларда, хәк сүти болса автоцистерналарда тасылады.

Хәк пушонканы қурылыс майданларындағы складларда қапларға жайластырып қысқа мүддет сақлаў мүмкин. Хәк кипелканы қурылыс майданларында үсти жабық халда узақ мүддет сақлаў хәм зәрүрлик болғанда оннан хәк араласпасы таярлаў мүмкин. Порошок хәкти бир айдан артық сақлаў мүмкин, кери жағдайда хаўадағы ығаллылық тәсиринде активлиги әсте-ақырын кемейеди.

Хаўада қатыўшы хәк керамикалық гербиш хәм блоклар териўде, сыбаўшылықда ислетилетуғын қурамалы хәм әпиўайы араласпалар таярлаўда, бояў қурамлары ушын байланыстырыўшы сыпатында ислетиледи.

Хаўада қатыўшы хәк ығаллылық хәм суў орталығына шыдамсызлығы себепли ол тийкарындағы араласпалар хәм буйымларды фундаментлер қурыўда, жаўын-шашын тәсиринде болатуғын орынларда ислетиў мақсетке муўапық емес.

Хаўада қатыўшы түйилген хәк хәм хәк пушонка тийкарында хәк пуццоланлы хәм хәк-шлаклы гидравликалық байланыстырыўшылар ислеп шығарылады.

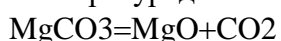
Хәк-шлаклы байланыстырыўшылар даналы домна шлакы хәм хаўада қатыўшы хәкти (20-30%) биргеликте майдалап түйип алынады. Байланыстырыўшының қатыў процессин жақсылаў ушын қурамына 3-5% гипс қосылады. Бундай байланыстырыўшылар нормал шароитда әсте қатады, бирақ ыссы ығал хаўа менен исленгенде қатыўы тезлеседи.

Хәк-пуццоланлы байланыстырыўшылар хәк хәм актив минераллар-трепел, опока, диатомит, глиеж хәм басқаларды биргеликте порошок халына келтирип алынады. Хәк-шлаклы хәм хәк-пуццоланлы байланыстырыўшылар тийкарындағы араласпа хәм бетонлар ығаллылыққа хәм азмаз суўлы орталыққа шыдамлы, бирақ суўыққа шыдамлылығы төмен болады.

Хаўада қатыўшы хәктиң үлкен бөлеги силикат гербиши хәм блоклары, геўек, жеңил хәм аўыр силикат бетонларын таярлаўда ислетиледи. Хаўада қатыўшы хәкти тасыў, сақлаў хәм ислетиўде техника қәуипсизлиги илажларына әмел қылыў зәрүр, себеби хәк байланыстырыўшысы ишқорий орталық болып, терини, дем алыў ағзаларына кери тәсир етиўи мүмкин.

9.4 Магнезиал байланыстырыўшылар

Магнезиал байланыстырыўшы затлар қурамында магний оксиди (MgO) болып, каустик магнезит хәм каустик доломит түрлерине бөлинеди. Магнезиал байланыстырыўшылар порошогы магний хлорид ямаса магний сульфаттың суўлы еритпелеринде қарылғанда қатты жасалма тасқа айланады. Магнезиал байланыстырыўшылар 750-8500С температурада магнезитти (доломитти) күйдирип алынады:



Каустик магнезиттиң қойыўланыў дәўири 20 минутдан кейин басланыўы хәм қатыў ақыры 6 саатқа шекем болыўы шәрт. Каустик магнезит 400, 500 хәм 600 (кг/см²) маркаларда ислеп шығарылады. Қысылыўдағы беккемлиги 1000 кг/см² болыўы мүмкин. Каустик доломит табиий доломит тасын (CaCO₃.MgCO₃) күйдирип алынады. Қурамында еркин халда CaCO₃ болыўы себепли каустик доломит сапасы каустик магнезитке салыстырғанда төменирек болады. Каустик доломит 100, 150, 200 хәм 300 маркаларда ислеп шығарылады.

Магнезиал байланыстырыушылар органикалық толтырғышлар - ағаш қипиқлари хәм пайрахалари, кенеп хәм ғоза пақаллары хәм басқалар менен жақсы жабысады. Сол себепли магнезиал байланыстырыушылар тийкарында фибролит, ксилолит хәм арболит сыяқлы ыссылық изоляциясы композициялық қурылыс материаллары хәмде желинийге шыдамлы ксилолит поллар, лесница қаплама буйымларын таярлау мүмкин.

9.5 Суйық шийша хәм кислотабардош цемент

Суйық шийша. Суйық шийша натрий силикат ($\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$) ямаса калий силикат ($\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$) лардың суўлы коллоид еритпеси болып, сары ямаса жигар реңде болады, 50-70% суўлы араласпасы тығызлығы 1,3-1,5 г/см³.

Суйық шийша майдаланған таза кварц қумы хәм сода (Na_2CO_3) ямаса поташ (K_2CO_3) араласпасын 1300-14000С температурада суйықлантирып алынады. Еритпе тез суўытылса хәм 0,4-0,6 МПа басымлы пуў тәсиринде (автоклавада) қайта исленсе сарғыш хәм көкшил реңлердеги суйық шийша қауада қатыушы байланыстырыушысы пайда болады.

Суйық шийшаның қатыуын натрий кремнефторид (Na_2SiF_6) сыяқлы катализаторлар қосып тезлестириу мүмкин.

Суйық шийша кислотаға хәм жоқары температураға шыдамлы бетонлар, силикат бояулар, грунтларды тығызластырыушы композициялар таярлауда ислетиледи.

Кислотабардош цемент - таза кварц қумы хәм натрий кремнефторид араласпасын порошок халатда майдалап алынады. Компонентлерди өз алдына бөлек порошоклап соң араластырыу да мүмкин. Кварц қумы орнына андезит сыяқлы табиий тасларды порошоклап ислетсе де болады. Кислотабардош цемент суйық шийшаның суўдағы еритпесине қарылса байланыстырыушылық қәсийетине ийе болады. Оның қойыулануы 30 минутдан кейин басланып, ақыры 6 саатқа шекем дауам етиуи мүмкин. Кислотабардош цемент 100С жоқары температурада қата баслайды.

Кислотабардош цемент тийкарындағы араласпа, бетон хәм басқа материаллар минерал хәм органикалық кислоталарға шыдамлы болады, бирақ ишқорлар хәм фосфат, фторид кислоталары тәсиринде жемириледи. Кислотабардош цемент суў тәсирине шыдамсыз болады. Ол тийкарында араласпа, бетон таярланғанда кислотаға шыдамлы толтырыушылар: кварц қумы, андезит, гранит шағылған тас ислетилиуи керек.

Кислотабардош материал хәм буйымлар химиялық аппаратлар ишин қаплауда, химия хәм төгинлер ислеп шығаруи санаатында, складлар, резервуарлар хәм басқа иншаатлар қурылысында агрессив орталықлардан қорғаушы сыпатында ислетиледи.

Қадағалау сораулары

Минерал байланыстырыушылар структурасы хаккында айтып берин?

Суйық шийша кандай усул менен алынады?

Магнезиал байланыстырыушылар қурамы хаккында айтып берин?

Қауада қатыушы хәк кай жерлерде пайдаланылады?

Хакти сондириу хам қатыру хаккында айтып берин?

10-тема. Қурылыс растворлары

Таяныш сөзлер: минерал байланыстырыушылар, толтырғышлар, пластификаторлар, эпиуайы растворлар, қурамалы растворлар, пардозлаушы растворлар, териу растворлары, гидравликалық растворлар, құрғақ растворлар, раствордың хәрекетшеңлиги, беккемлик, модификаторлар, суўыққа шыдамлылық.

жоба:

10.1. Улыуа мағлыуатлар

10.2. Қурылыс растворулары үшін материаллар

10.3. Қурылыс растворуларының қасиетлери

10.1. Улыўма мағлыўматлар

Қурылыс растворуы композициялық материал болып, минерал байланыстырыўшы зат, суў, майда толтырғыш хэм раствору қасиетлериин жақсылаўшы қосымшалардан ибарат араласпаның қатыўынан пайда болады. Минерал байланыстырыўшы сыпатында портландцемент хэм оның түрлери, ҳаўада қатыўшы хэм гидравликалық хэк, қурылыс гипси хэм т.б. ислетиледи. Раствору қасиетлериин жақсылаўшы компонент сыпатында минерал актив порошуклар хэм полимер сиртактив затлар ислетиледи.

Қурылыс растворуларын ислетиў тарийхи бир-неше мың жылларға тең. Мәселен Өзбекстан аймағындағы архитектуралық естеликлерди тиклеўде қурамы актив минерал порошуклар хэм табиий органикалық затлар менен жетилистирилген қурылыс растворулары ислетилген. Бул имарат хэм иншаатлардың фундамент бөлеги қурылысында ислетилген суўға шыдамлы “қир” растворулары хэк байланыстырыўшысына өсимликлер күли хэм табиий майлы компонентлерди қосып таярланғаны тарийхий дереклерден белгили.

Қурылыс растворулары байланыстырыўшы заттың түрине, орташа тығызлығына хэм ислетилиў тараўына қарай топарларға бөлинеди.

Байланыстырыўшы зат түрине қарай қурылыс растворулары цементли, хэкли, гипсли хэм аралас байланыстырыўшылы (цемент-хэкли, цемент-гилтопырықлы, хэк-гипсли хэм т.б.) растворуларға бөлинеди. Раствору бир байланыстырыўшы тийкарында болса эпийайы, бир-неше байланыстырыўшыдан ибарат болса қурамалы раствору деп аталады.

Орташа тығызлығына қарай қурылыс растворулары аўыр растворуларға ($\rho_m > 1500$ кг/м³) хэм жеңил растворуларға ($\rho_m < 1500$ кг/м³) бөлинеди.

Аўыр растворулар кварц кумлары хэм басқа аўыр таслардың кумлары тийкарында, жеңил растворулар болса керамзит, аглопорит, шлаклар, пемза, туф хэм басқа жеңил таслардың кумы тийкарында таярланады.

Ислетилиў тараўына қарай қурылыс растворулары гербиш-тас териў, фундамент, ири блоклар хэм басқа темирбетон конструкцияларды монтажлаўда ислетилетуғын териў; гербиш хэм тас дийўаллар, дийўал темирбетон блоклар хэм панеллер хэм басқа конструкцияларды сыбаў үшін ислетилетуғын пардозлаў; гидроизоляция, акустикалық, рентген нуруларынан қорғаўшы хэм сол сыяқлы арнаўлы растворуларға бөлинеди.

10.2. Қурылыс растворулары үшін материаллар

Байланыстырыўшы затлар. Қурылыс растворуларын алыўда портландцементтен тысқары шлаклы портландцемент, пуццоланлы портландцемент, төмен маркадағы (М200) цемент хэм айрым жағдайларда киширеймейтуғын, кеңейиўши цементлер ислетилиўи мүмкин.

Жоқары маркадағы цементлерди қурылыс растворулары (әсиресе, төмен маркадағы раствору) алыўда ислетиў растворудың суў услаўшылық, қатламланыў сыяқлы қасиетлериин жаманластырады.

Растворуның технологиялық қасиетлериин жақсылаў хэм портландцемент сыяқлы байланыстырыўшыларды тежеў мақсетинде еки хэм үш компонентли қурамалы қурамлы растворулар кең көлемде ислетиледи.

Ҳаўада қатыўшы хэм гидравликалық хэк қурылыс растворулары алыўда хэк қамыры ямаса хэк сүти көринисинде қолланылады.

Қурылыс гипси әсиресе имаратлардың ишки хэм сыртқы безеги үшін растворулар хэм қурамалы растворулар таярлаўда қосымша сыпатында ислетиледи.

Майда толтырғыш. Аўыр қурылыс растворулары үшін майда толтырғыш сыпатында кварц кумлары, дала шпаты кумлары сыяқлы табиий кумлар, тығыз таў жынысларын майдалап таярланған жасалма кумлар ислетиледи. Жеңил растворулар үшін керамзит, аглопорит, перлит, вермикулит, шунгизит, кампорит сыяқлы геўек жасалма толтырғышлар

тийкарындағы кумлар; пемза, туф, шлаклар сыяқлы жеңил таслардың кумлары ислетиледи. Кум курамында ири даналар болса, оны әлбетте електен өткізіу керек. Кум курамындағы ең ири даналар диаметри 2 мм ден аспауы керек. Қурылыс растворсының маркасы М100 хәм оннан жоқары болса, курамындағы шаң, ылай араласпалары муғдары 10% артық болмаслығы керек. Раствор маркасы М50 хәм оннан төмен болса, буйыртпашы менен келисилген халда шаң, ылай араласпалары муғдары 20% ке шекем болыуы мүмкин. Кум курамында органикалық араласпалар нормадан артық болмаслығы зәрүр.

Суу. Қурылыс растворлары таярлауда ишимлик сууы жарамлы есапланады. Басқа суулар ислетилсе, олар курамында кислота, ишқор, дуз еритпелери хәм қалдықлары, углеводород бирикпелери хәм т.б. раствор байланыстырыушы заты қатыуына зыянлы тәсир көрсететуғын араласпалар болмаслығы керек.

Арнаулы имарат хәм иншаатлар қурылысында сууды дистиллятор үскенелеринен өткізип, таза халда ислетиу усыныс етиледі.

Пластификациялаушы қосымшалар. Қурылыс растворлары гербиш, аўыр, жеңил хәм ячейкалы бетонлар сыяқлы геўек бетлерге жайылғаны ушын тезлик арада суусызланады. Растворның қулай жайласыушаңлығын асырыу мақсетинде курамына минерал хәм полимер затлар тийкарында таярланған пластификаторлар киритиледи. Цемент хәм хәк тийкарындағы растворлар курамына гилтопырық порошогы ямаса оннан таярланған ылай ботқасы минерал пластификаторлар сыпатында қосылады. Минерал пластификаторлар сыпатында трепел, глиеж, диатомит, туффит хәм сол сыяқлы гидравликалық порошок затлардан пайдаланыу мүмкин. Буннан тысқары қатты жанылғы күллери, домна шлакы порошогы сыяқлы шығындылар да минерал пластификатор сыпатында ислетиледи.

Усы минерал пластификаторлар раствордың қулай жайласыушаңлығын асырыу менен бирге суу ушлаушылық қәсийетин, суу хәм ығал орталықларға шыдамлылығын, сууыққа шыдамлылығын асырады.

Минерал қосымшалар курамында нормадан артық органикалық араласпалар, дуз еритпелери болмаслығы керек, кери жағдайда раствордың сапасы пәсейиуи хәм сыбаушылықта ислетилгенде реңи өзгериуи мүмкин.

Органикалық сиртактив затлар қурылыс растворын пластификациялау, хаўа пуфакчалери киритиу мақсетинде қосылады. Пластификаторлар сыпатында ЛСТ (лигносулфонат технически) милонафт, канифол сабыны сыяқлы затлар байланыстырыушы массасына салыстырылғанда 0,1-0,3% киритиледи.

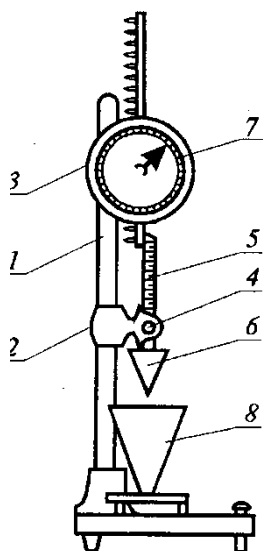
Хәзирги ўақытта қурылыс раствору курамына суперпластификаторлар (массаға салыстырғанда 1% ке шекем) хәм гелполимер затлар қосылады; С-3 сыяқлы суперпластификаторлар раствор қолай жайласыушаңлығын кескин асырады. Гелполимерлердің бир грамм/моли 50-1000 грамм/молге шекем суу молекулаларын ўақытша (6-24 саатқа шекем) байланыстырыу қәсийетине ийе болып, байланыстырыушы массасына салыстырғанда 0,1-0,3% қосылуы раствордың суу ушлаушылық қәсийетин кескин асырады.

Қурылыс раствору қысда ислетилгенде курамына қатыуын тезлестириу хәм суудың музлау температурасын төменлетиу мақсетинде калций хлорид, натрий хлорид, поташ, натрий нитрат сыяқлы затлар қосылады.

10.3. Қурылыс растворларының қәсийетлери

10.3.1 Раствор араласпаларының қәсийетлери

Қулай жайласыушаңлық. Раствордың қулай жайласыушаңлығы дегенде тийкарда (бетте) бир жыныслы жуқа қатлам болып қуйылуы қәсийети түсиниледи. Раствор араласпасының қулай жайласыушаңлығы хәрекетшеңлик дәрежесине хәм суу ушлаушылық қәсийетине байланыслы болады. Раствор араласпасының хәрекетшеңлиги массасы 300 г лы өткир мүйеши 300 болған металл конустың араласпаға батыу тереңлиги менен анықланады (17.1-сүўрет).



10.1-сүйрет. Раствор араласпасының хәрекетшеңлигин анықлау үшін стандарт конус әсбабы

1-штатив; 2 хәм 3-услалғышлар; 4-пружиналы кнопка; 5-жылысатуғын стержен; 6-конус; 7-циферблат; 8-раствор араласпалы ыдыс.

Конус ушы раствор бетине тийгизиледи хәм пружиналы кнопка босатылады. Бунда конус раствор ишине батады. Батыу тереңлиги раствордың қойыулығына байланыслы болып, раствор суйылған сайын конус тереңирек шөге баслайды. Растворға конустың шөгиуи (СМ) оның хәрекетшеңлигин аңлатады. Раствордың хәрекетшеңлиги цемент хәм басқа минерал байланыстырыушылардың түрине, майда толтырғыш хәм минерал қосымшалардың дисперслигине хәм суўдың муғдарына байланыслы болады.

Раствор курамында суў муғдарын көбейттириу есабынан хәрекетшеңлигин қәлегенше асыруу мүмкин, бирак суў муғдарының асырылуы раствор беккемлигине хәм суўыққа шыдамлылығына, қалаберсе, раствор араласпаларының қатламланыуына кери тәсир көрсетеди. Суў муғдарын асырмастан хәрекетшең араласпалар таярлау үшін курамына пластификациялаушы полимер қосымшалар киритиу усыныс етиледи.

Курылыс раствору араласпасының хәрекетшеңлиги ислетилиу тарауы, қысқы хәм жазғы шараятларға сәйкесленип белгиленеди.

Суў услаушылық қәсийети деп раствор араласпасының геуекли тийкарға жатқызғанда суўды саклау хәм тасыу процессинде қатламланбаслық қәсийетине айтылады.

Раствор араласпасының суў услаушылық қәсийети актив минерал порошоклар ямаса полимер структуралы адсорбентлер (гелполимерлер хәм басқалар) қосылып асырылады.

Бундай затлар қосылған растворлар геуек тийкарларға (гербиш, бетон хәм т.б) әсте-ақырынлық пенен суўды береди хәм тығызлығы, беккемлиги артады.

10.3.2 Қурылыс растворуның тийкарғы қәсийетлери

Раствордың тийкарғы қәсийетлерине беккемлиги хәм суўыққа шыдамлылығы киреди. Зөрүрлик болғанда раствордың тийкарға жабысуы хәм деформатив қәсийетлери (киширейиуи, эластиклик модули хәм т.б) анықланады.

Беккемлик. Қатқан раствордың беккемлиги минерал байланыстырыушының активлигине, суў-цемент қатнасына, қатыу мүддети хәм шараятына байланыслы болады.

Раствордың қысылуыдағы беккемлиги (маркасы) өлшемлери 7,07x7,07x7,07 см болған кублар ямаса 4x4x16 см балчкаларды стандарт усылда 28 сутка нормал шараятта сакланғаннан кейин сынап анықланады.

Цементли раствордың беккемлигин цементтиң активлиги хәм цемент-суў қатнасына байланыслылығы төмендеги формула жәрдемінде анықланады:

$$R_{28} = 0,4R_{ц}(Ц/С - 0,3)$$

Усы формула жәрдеминде беккемликти анықлау геуек буйымлар үстине жайылатуғын цементли араласпаларға тийисли болады.

Гербиш, бетон хәм басқа геуек материалларға жайылатуғын цементли растворлар беккемлиги цемент-суу қатнасына байланысly болмай, ал тек цементтиң сарпына байланысly болады хәм төмендеги формула жәрдеминде анықланады:

$$R_{28} = k R_{ц} (Ц - 0,05) + 4$$

Келтирилген формула цемент-хәкли араласпаларға тийисли: Ц-цемент сарпы, т/м³ қумға салыстырғанда; k коэффициенти қумның сапасына байланысly: ири қум ушын-2,2, орташа ириликтеги қум ушын-1,8 хәм майда қум ушын-1,4.

Цементли аралас растворлардың беккемлиги раствор қурамына киритилетуғын хәк ямаса гилтопырықтың муғдарына байланысly болады.

Аралас растворлар беккемлиги хәм пластификациялаушы қосымшалар (хәк, гилтопырык) муғдары ортасындағы улыўма байланысlyлық 8.2-сүүретде келтирилген. Келтирилген графиклерге муўапық араласпалар қурамында майда толтырғышты көбейтириу беккемликтің пәсейиўине алып келеди.

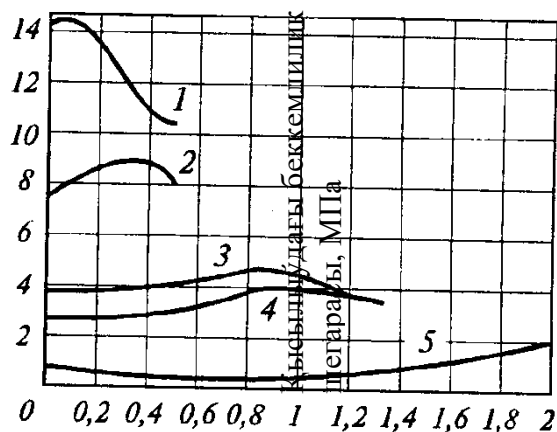
Қурылыс растворлары 28 суткадағы қысылыўдағы беккемлик шегарасына қарай төмендеги маркаларға бөлинеди: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 хәм 300.

Нормал шараятда цементли растворлар беккемлиги бетон сыяқлы узақ мүддет даўамында артып барыуы мүмкин.

Цементли растворлар беккемлиги 7 сутка 40-50%, 14 сутка 60-70%, 28 сутка 100%, 90 сутка 130% маркадағы беккемликке қарай артып барыуы мүмкин.

Имаратлардың сыртқы дийўалларына гербиш, тас териўде цемент-хәкли хәм цемент-гилтопырықлы аралас 10, 25 хәм 50 маркадағы растворлар ислетиледи. Имарат карнизлери, столбалары, терезе хәм есик үстиндеги гербиш хәм таслар териўде 100 маркадағы раствор ислетиледи.

Виброгербиш панеллери таярлаўда 75, 100, 150 маркадағы цементли хәм шлакли цемент тийкарындағы растворлар қолланылады.



Хәк (гилтопырык) қамыры қосындысы, 1 х/к цементке сәйкес көлемли бөлимлерде

10.2-сүүрет. Дисперс қосымшалардың (хәк, гилтопырык) раствор беккемлигине тәсирин көрсетиуши улыўма байланыс

Цемент : қум (көлем бойынша): 1-1:3; 2-1:4; 3-1:5; 5-1:9.

Жеңил бетоннан таярланған панеллер чокларын жабыўда 50 маркадан кем болмаған, аўыр бетон панеллер ушын болса 100 маркадан кем болмаған цементли монтаж растворлары ислетиледи.

Жер асты конструкцияларын гербиш хәм тасдан тиклеўде, бетон фундамент блоklarын териўде цемент сарпы қумның муғдарына қарай кеминде 75-125 кг/м³ болыуы керек.

Жоқары ығаллылықтағы грунтларда хәм жер асты суўларынан төменде жайласқан имарат бөлимлеринде териў жұмысларын алып барыўда актив минерал қосымшалы портландцемент ямаса шлаклы портландцемент (кеминде 125 кг/м³ кумға салыстырғанда) тийкарындағы қурылыс растворлары ислетилиўи керек.

Орталық температурасы төменлесе растворлар беккемлигиниң өсиў дәрежесиде кемейеди. Төмен температурада раствордың беккемлиги 28 суткада маркадағыға салыстырғанда 55-75% қурайды. Шлаклы хәм пуццоланлы цементлер тийкарында таярланған растворлар 100С дан төмен температурада ислетилсе беккемликтиң өсиўи кескин төменлейди хәм температура 00С дан пәсейген растворда қатыў процесси әмелде тоқтайды.

Қыс мәўсимиинде ислетилетуғын растворлардың маркасы жаздағыға қарағанда бир дәреже жоқары алынады (мәселен, 75 орнына 100 марка).

Суўыққа шыдамлылық. Раствордың суўыққа шыдамлылығы 7,07x7,07x7,07 см үлги-кубиклерди стандарт усылда сынап табылады. Суўыққа шыдамлылық бойынша раствор маркасын белгилеўде үлгилер беккемлигиниң 25% ке шекем хәм массасының 5% ке шекем пәсейиўи рухсат етиледди.

Сыртқы дийўал гербиши, тасын териўде хәм сыбаўшылықда ислетилетуғын растворлар /10, /15, /25, /35, /50 маркадағы суўыққа шыдамлылыққа ийе болыўы керек. Орталық ығаллығы жоқары болса, раствор суўыққа шыдамлылығы /100, /150, /200 хәм /300 маркаларда болыўы мақсетке муўапық. Растворлардың суўыққа шыдамлылығы минерал байланыстырыўшының түрине, суў-цемент қатнасына, қосымшаларға хәм қатыў шараытына тиккелей байланыслы болады.

Қадағалаў сораўлары:

Орталық температурасы төменлесе қандай процесс жүз бередди?

Виброгербиш дегенимиз не?

Жеңил бетоннан таярланған панеллер маркалары қандай болады?

Қурылыс растворы араласпасының хәрекетшеңлиги ислетилиў тараўы қайсы мәўсимлерге сәйкес етип белгиленеди?

Жеңил растворлар ушын қандай материаллар пайдаланылады

11-тема. Бетонлар хәм темир бетонлар архитектурада

Таяныш сөзлер: портландцемент, майда толтырғыш, ири толтырғыш, модификаторлар, суперпластификаторлар, бетон, аўыр бетон, керамзит, жеңил бетонлар, пенобетон, газобетон, арнаўлы бетонлар, гидротехникалық бетон, шлак-ишқорлы бетонлар, жол қурылысы бетоны. Цемент гидратациясы, Бетон хәм темирбетон, Бетон араласпасының хәрекетшеңлиги, Бетон араласпасының бикрлиги, физикалық-механикалық факторлар, Тығыз хәм беккем бетон, Бетон араласпасының қатламланыўы, майда толтырғышлар, ири толтырғышлар, Цемент қамыры, Суперпластификаторлар.

Жоба:

11.1 Улыўма мағлыўматлар

11.2 Бетон таярлаў ушын материаллар

11.3 Бетон араласпасының реологик қәсийетлери

11.1 Улыўма мағлыўматлар

Бетон рационал қурамда таңланған минерал байланыстырыўшы, суў, толтырғышлар, арнаўлы қосымшалардан ибарат араласпаны араластырып, тығызластырып алынған жасалма композициялық тас материалы есапланады.

Шәртлі түрде, минерал байланыстырыушы, суу, айрым жағдайларда қосылатуғын полимер модификаторлар, минерал актив ямаса инерт дисперс материаллар араласпасын микрокомпозиттер, микрокомпозиттерге майда хәм ири толтырғышлар араластырыу нәтижесінде пайда болған комплексти макрокомпозиттер деп атау мүмкін.

Бетонның физикалық-механикалық, деформатив қасиеттери, сууыққа шыдамлығы хәм басқа эксплуатация қасиеттери микро хәм макрокомпозит структурасына тиккелей байланыслы болады.

Бетон араласпасы таярланған дәслепки пайытда қайта ислеу-қәлиплеу, тығызластырыу сыяқлы процесслер аңсат болады. Бетон уақыт өтиуи менен қатыуы нәтижесінде жүдә қатты тас материалға айланады хәм оны қайта ислеу жүдә қыйынласады.

Рационал қурамда таңланған бетон араласпасында микрокомпозит 15-20% көлемди, майда хәм ири толтырғышлар болса 80-85% көлемди ийелейди. Ири толтырыушылар пайда еткен комплексти каркас, микрокомпозитти болса матрица деп қарау мүмкін.

Минерал байланыстырыушылар хәм толтырғышлардың түрин өзгерттирип, беккемлиги, деформатив қасиеттери, түрли эксплуатация шароитларына сәйкес келетуғын, орташа тығызлығы түрлише болған жүдә ауыр, жеңил, жүдә жеңил, отқа шыдамлы, радиация нурын өткізбейтуғын хәм басқа бетон түрлерин жаратыу мүмкін.

Бетон қурамына цемент массасына салыстырғанда 0,01-1,0% полимер қосымшалар киритип, араласпа хәм қатқан халдағы қасиеттерин өзгерттирсе болады. Бетонға 15-40% аралығында (цемент массасына салыстырғанда) бети арнаулы усылларда активлестирілген дисперс материаллар, мәселен, кварц хәм қурамында кварц болған минералларды киритип бетонға жаңа қасиеттер бериу хәм портландцементти тежеу мүмкін.

Бетонды байланыстырыушы хәм толтырғыштың түрине, орташа тығызлығына хәм ислетиу тарауына қарай классификациялау мүмкін.

Бетон байланыстырыушының түрине қарай төмендегише классификацияланады: цементли, силикатлы, гипсли, аралас байланыстырыушылы, арнаулы байланыстырыушылы хәм басқалар.

Толтырыушылардың түрине қарай бетонның төмендеги түрлери бар:

Тығыз, геуек, арнаулы таярланған толтырғышлар. Арнаулы толтырғышларға отқа шыдамлы, химиялық орталықларға шыдамлы, радиация нурларын қайтарыушы хәм басқалар киреди.

Әпиуайы ауыр бетон ушын толтырғышлар сыпатында жергиликли табиий таслар-шағал, чақиқ тас, қумлар хәм санаат шығындылары-даналы металлургия шлақлары хәм басқалар ислетиледи.

Орташа тығызлығына қарай бетон төмендегише классификацияланады: жүдә ауыр бетон-орташа тығызлығы 2500 кг/м³ артық. Жүдә ауыр бетонлар магнетит, барит, шойын қырындысы хәм басқа ауыр толтырғышлар тийкарында таярланады. Бундай бетонлар арнаулы қорғаушы конструкциялар хәм қисмлар таярлауда ислетиледи. Ауыр бетон-орташа тығызлығы 2200-2500 кг/м³ болып, ауыр тау жыныслары тийкарындағы қум, шағал, чақиқ тас ислетилип алынады. Ауыр бетон имарат хәм иншаатлар ушын конструкциялар таярлауда ислетиледи. Жеңиллестирілген бетон-орташа тығызлығы 1800-2200 кг/м³ болып, темирбетон конструкциялар таярлауда ислетиледи. Жеңил бетонның орташа тығызлығы 500-1800 кг/м³ болып, түрли усылларда алынады: а) геуек табиий хәм жасалма толтырыушылар (керамзит, аглопорит, пемза хәм т.б.); б) ячейкалы бетонлар (газбетон, көбикбетон); в) қумсыз таярланатуғын тығыз хәм геуек толтырыушылар тийкарындағы бетонлар. Жүдә жеңил бетонның орташа тығызлығы 500 кг/м³ кем болып, геуек толтырыушылар тийкарында ямаса ячейка пайда етиу усылында алынады. Бундай бетонлар ыссылық изоляциясы материалы сыпатында ислетиледи.

Улыума бетонлар орташа тығызлығы 400 ден 4500 кг/м³ аралығында өзгериушең болып, олардың геуеклиги, беккемлиги де сәйкес түрде үлкен аралықта өзгередиди.

Ислетилиў тараўына қарай бетонлар конструкцион (колонналар, балкалар, плиталар ҳәм басқ.), гидротехникалық (тўғонлар, каналлар қурыў ушын), дийўал ушын ҳәм жеңил жаппалар ушын мөлшерленген бетон, жолушын ҳәм аэродром қаптамалары ушын бетон, арнаўлы бетонлар-химиялық ҳәм биологиялық орталықларға шыдамлы, отқа шыдамлы, радиацион орталықлардан қорғаўшы ҳәм басқа түрлерге бөлинеди.

Бетон имарат ҳәм иншаатлар қурылысында тийкарғы конструкцион материал болып, монолит ямаса жыйналмалы темирбетон ҳалында ислетиледи. Бетон таярлаўда тийкарынан жергиликли компонентлер ислетилгени ушын өзине түсер баҳасы арзанға түседи. Ислеп шығарыў технологиясының қурамалы емеслиги бетонды тиккелей киши цехларда, қурылыс майданларында таярлаў, механизацияластырыў ҳәм автоматластырыў мүмкинлиги, ол тийкарындағы буйым ҳәм конструкциялар ислеп шығарыўды жоқары технологиялар дәрежесине көтериў имканиятын жаратады. Бетон араласпасы қәлиплерге қулайлы жайласыўшаң масса болғаны себепли қәлеген қурамалы формадағы конструкция ҳәм қисмларни таярлаў мүмкин.

Цементли бетонның тийкарғы кемшилиги, оның созылыўдағы беккемлик шегарасының төменлиги болып, қысылыўдағыға салыстырғанда 10-15 мәрте кем. Соның ушын бетон тийкарында конструкциялар таярланғанда созылыў бөлеги полат арматуралар менен күшейттириледи.

11.2 Бетон таярлаў ушын материаллар

Бетонның механикалық, деформатив, гидрофизикалық, термофизикалық қәсийетлери оны қураўшы компонентлердиң тап сондай қәсийетлерине сәйкес болады.

Цемент. Бетон таярлаўда портландцемент ҳәм оның түрлери, шлаклы ҳәм пуццоланлы цементлер, гилтопырықлы цемент ҳәм басқа цемент түрлери ислетилиўи мүмкин.

Цементтиң маркасы бетонның қысылыўдағы беккемлик шегарасы бойынша маркасына салыстырғанда төмендеги мутаносибликда белгиленеди:

11.1-кесте

Бетон маркасы	M150	M200	M250	M300	M350	M400	M450	M500	M600 ҳәм жоқары
Цемент маркасы	M300	M300 M400	M400	M400 M500	M400 M500	M550 M600	M550 M600	M600	M600

Цемент маркасы белгили бетон маркасы ушын усыныс етилгенинен жоқары болса, цемент қурамына майдалап түйилген актив минераллар қосылыўы керек. Жоқары активликтеги цемент қурамына диатомит, трепел, опока, глиеж сыяқлы табиий, домна ҳәм жанылғы шлаклары, күллер ҳәм т.б. санаат шығындылары қосылып, цементти тежеў мүмкин.

Бетонды ислетиў ықлым шароитына қарап төмен ямаса жоқары экзотермикли цементлерди таңлаў мақсетке муўапық.

Майда толтырғыш. Барлық табиий ҳәм жасалма тас материаллардың 0,15-5 мм фракциясы бетон таярлаўда майда толтырғыш - қум сыпатында ислетиледи.

Әпиўайы аўыр бетон таярлаўда таў жынысларының табиий жемирилиўинен пайда болған ямаса қатты таў жынысларын арнаўлы машиналар жәрдемінде майдалап сараланған қумлар ислетиледи.

Қум дәнешелери минерал қурамы тийкарынан кварц, дала шпаты, калцит, слюда сыяқлы атылып шыққан таў жынысларынан ибарат болып, ҳәктас, доломит сыяқлы шөгинди таў жыныслары кемирек болады.

Бетон таярлаўда дәрья, теңиз қумлары ямаса таў (жар) қумлары ислетилиўи мүмкин. Дәрья ҳәм теңиз қумлары даналары силлик юзали овал формада болып, ылай менен патасланған болыўы мүмкин. Таў қумлары даналары серкирра формада болып, қурамында шаң тәризли араласпалар болады. Қум тығыз таў жынысларын, шлакларды майдалап

алынғанда серкирра хэм юзаси ғадир-будир дәнешелер пайда болады. Майдалап алынған қумлар табиий пайда болған қумларға салыстырғанда таза болады. Жоқары сапалы бетон таярлау үшін қумларды жууып, кептирип ислетиу керек.

Бетонның сапасы майда толтырғыштың минерал қурамына, донадор қурамына, гил хэм ылайлы араласпалар муғдарына, органикалық араласпалар бар екенлигине байланыссы болады.

Қум 0,15-5 мм фракция аралығында түрли өлшемдеги даналардан ибарат болыуы зәрүр. Бунда қумның аралық бослықлығы кем болып, оннан таярланған бетон болса тығыз структураға ийе болады. Қумның майда-ирилиги, яғный донадор (гранулометриялық) қурамы кептирилген қумды (1000 г) стандарт елеклер жыйындысынан өткізиу усылында анықланады. Елеклер жыйындысы 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14 мм көзли елеклерден ибарат болады. Қум қурамында 5-10 мм фракциядағы қум-тас араласпасы 5% аспауы керек, 10 мм ири даналар болса болмаслығы шәрт.

11.2-кесте

Қумның ирилиги бойынша классификациясы

Қум топарлары	№63 електеги толық қалдық, %	Ирилик модули
Ири	50-75	3,5-2,5
Орташа	35-50	2,5-2
Майда	20-35	2-1,5

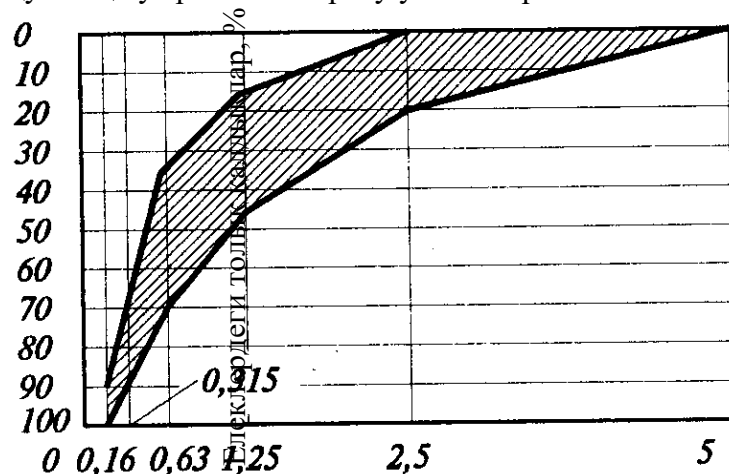
Қумның донадор қурамы дәслеп хәр бир електеги айрым қалдықты (%), кейин хәр бир електеги толық қалдықты (%) тауып, формула жәрдеминде ирилик модули анықланады. Елеклердеги айрым қалдықлар $a_{2,5}$; $a_{1,25}$; $a_{0,63}$ хэм т.б., толық қалдықлар болса $A_{2,5}$; $A_{1,25}$; $A_{0,63}$ хэм т.б. етип белгиленеди.

Қумды елеклер системасынан өткізип, оның ирилик модулин төмендеги формула жәрдеминде есаплау мүмкин:

$$M_{mk} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100$$

Қум гранулометриялық қурамына қарай ири, орташа хэм майда қумларға бөлинеди.

Қумның донадор қурамын графикалық халда беріу мүмкин. (12.1-сүүрет). Бунда вертикал көшер бойынша елеклердеги толық қалдық муғдарлары, горизонтал көшер бойынша болса елек тесиклери өлшемлери берилген. Графикте штрих пенен белгиленген бөлек қумның аұыр бетон таярлау үшін жарамлылығын билдиреди.



Елек тесиклери диаметри, мм

11.1-сүүрет. Қум донадор (гранулометриялық) қурамының графиги

Қум қурамындағы шаң тәризли хэм ылай тәризли араласпалар бетон араласпасының сууға талабын асырады хэм цементтің активлигин пәсейттиреди. Соның үшін қум қурамында 0,14 мм тешикли електен өткен бөлекшелер муғдары 10% аспауы, шаң тәризли хэм ылай

тәрізлі бөлекшелер болса 3% аспаслығы керек. Қумды суы менен жуып шаң тәрізлі хәм ылай тәрізлі араласпалардан тазалау мүмкін.

Табийий кум қурамында органикалық араласпалар (өсимлик ширинди қалдықлары, органикалық кислоталар) цемент тасын әсте-ақырын жемирип, бетон беккемлигин пәсейттиреді. Органикалық араласпалар менен қумның патасланыу дәрежеси колорометриялық усылда анықланады. Қумға қосылған NaOH 3% еритпеси тәсиринде араласпа эталон реңинен ашырақ болса (эталон аш сары реңде) кум бетон таярлау ушын жарамлы есапланады. Аўыр бетон ушын ислетилетуғын құрғақ кварц қумының орташа тығызлығы 1500-1550 кг/м³, тығызланған халда болса 1600-1700 кг/м³ этирапында болады. Кварц қумының орташа тығызлығы оның ығаллығына байланысly болады. Қумның салыстырмалы ығаллығы 5-7% болғанда оның орташа тығызлығы минимум мәнисте болады.

Қумның ығаллығын бетон араласпасын таярлауда, қумды қабыл етип алыуда есапқа алыу зәрүр.

Ири толтырғыш. Әпиұайы аўыр бетон таярлауда ири толтырғыш сыпатында шағал хәм чақиқ таслар ислетиледи. Ири толтырғыш 5-70 мм фракцияда болады. Массив монолит конструкциялар хәм иншаатлар қурылысында бетон араласпасына 150 мм ириликке шекем толтырғыш киритиу мүмкін. Шағал қурамы тас хәм азғана қумнан ибарат болып, шаң, топырық, слюда хәм органикалық шириндилер араласқан болады. Шағал даналары овал, жалпақ формада болып, бети тегис болады. Тау (жар) шағалының бети гедир-будыр болыуы мүмкін. Дәрья, теңиз шағалы тау шағалына салыстырғанда тазарақ болады.

Чақиқ тас атылып шыққан, метаморфик хәм суу орталығына шыдамлы тығыз шөгинди тау жынысларды майдалап таярланады. Чақиқ тас серқирра хәм бети гадир-будыр болыуы цемент тасы менен жақсы тислесийүн тәмийинлейди. Соның ушын жоқары маркадағы бетонлар таярлауда чақиқ тас ислетиледи. Чақиқ тас қурамында топырық, шаң хәм органикалық араласпалар кем болады.

Ири толтырғыш сапасы минерал қурамы, тау жынысларының беккемлиги хәм сууыққа шыдамлылығы, донадор қурамы, даналардың формасы, минерал хәм органикалық зыянлы араласпалардың муғдары менен белгиленеди.

Ири толтырғыш жынысының суу сиңгендеги беккемлиги бетон беккемлигине салыстырғанда 1,5-2 мәрте үлкен болыуы керек.

Бетонның тығызлығы, беккемлиги, сууыққа шыдамлылығы ири толтырғыштың донадор қурамына тиккелей байланысly болады. Ири толтырғыш даналарының үзликсиз фракцияларда болыуы цементтиң тежелийүн тәмийинлейди. Ири толтырғыш 5-10, 10-20, 20-40 хәм 40-70 мм фракцияларда болады.

Бетон таярлауда белгили фракциядағы ири толтырғышты ислетиу конструкцияның өлшемлери, арматуралар арасындағы аралықлар менен белгиленеди.

Темирбетон балкалар, колонналар, рамалар хәм басқа конструкциялар таярлауда ири толтырғыш данасының үлкен тәрәпи өлшеми арматура стерженлери арасыдағы аралықтың 3/4 бөлегинен киши болыуы шәрт, қабатлар аралық хәм төбе бастырма плиталары ушын болса плита қалыңлығының 1/2 бөлегинен кем болыуы керек.

Имарат хәм иншаатлар қурылысында ислетилетуғын темирбетон конструкциялар хәм бетон буйымлар таярлауда әдетде 5-10 хәм 10-20 мм фракциялы толтырғышлар 2:3 қатнаста араластырып қолланылады. Конструкциялардың көлемли өлшемлери ирилескен сайын ири толтырғыш фракциялары да артып барыуы мүмкін. Бетон ушын белгиленген ири даналар 5% ке шекем болыуы рухсат етиледи.

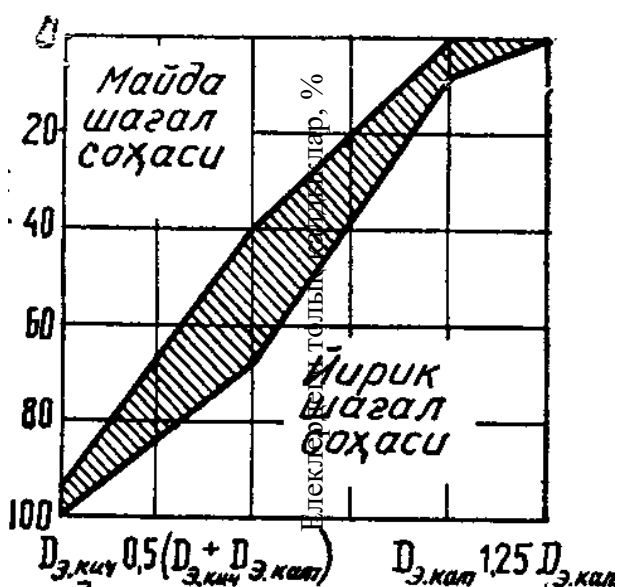
Зәрүрлик болғанда 3-10, 10-15, 5-15 хәм 15-20 мм фракциядағы чақиқ тас арнаұлы темирбетон конструкциялар таярлауда ислетилиуи мүмкін. Ири толтырғыш донадор қурамы даналардың ең үлкен D хәм ең киши d өлшемлери менен белгиленеди. Хәр бир фракция ямаса олардың араласпалары донадор қурамы төмендеги аралықда болыуы керек:

11.3-кесте

Елек өлшемлери	D		0,5 (d+D)		d	1,25D
	5(3) мм	10 мм хәм жоқары	Бир фракция ушын	Фракциялар араласпасы		
Елеклердеги толық қалдық, % масса бойынша	95-100	90-100	40-80	50-70	0-10	0

Ири толтырғыштың донадор қурамы 10 кг массалы үлгини тесиклер өлшеми 70, 40, 20, 10 хәм 5 мм ли стандарт елеклер жыйналмасынан өткізип, хәр бир електеги өз алдына хәм толық қалдықлар табылады. Даналардың ең ириси толық қалдығы 5% артпайды, даналардың ең киши өлшемлери толық қалдығы кеминде 95% қурауы керек. Буннан тысқары 0,5 (D+d) хәм 1,25D ниң мәнислери есапланады.

Ири толтырғыштың донадор қурамын бақалау хәм бетон араласпасы таярлауда жарамлы бөлек арнаулы сызылма жәрдемінде анықланады. (12.2-сүүрет).



Електің өлшемлери
11.2-сүүрет. Шағал донадор қурамы графиги

Ири толтырғыштың донадор қурамы иймек сызығы штрихланған тарау ишинде болса, усы толтырғыш бетон араласпасын таярлау ушын жарамлы болады.

Чақиқ тас даналары формасы бойынша үш топарға бөлинеди: куб тәризли, сараланган (жақсыланған) хәм әпиұайы. Мәйек тәризли хәм шар тәризли формадағы чақиқ тасларды ислетиу мақсетке муұапық.

Бул топарларға кириуши чақиқ таслар қурамында пластина тәризли (чўзинчок) хәм ийне тәризли формадағы даналар 15; 25 хәм 35% масса бойынша мутаносибликда болыуы мүмкин. Пластина тәризли хәм ийне тәризли даналар қалыңлығы ямаса ени узынлығына салыстырғанда кеминде үш мәрте киши болады.

Ири толтырғыштың аралық бослығы 45% тен көп болмаслығы керек.

Ири толтырғыш құрамындағы гилли хәм шаң тәризли араласпалар бетонның қәсийетлерин жаманластырады. Шағал хәм чақиқ тас құрамында бундай араласпалар муғдары 1% көп болмаслығы керек.

Ири толтырғыш құрамындағы органикалық араласпалар бетон сапасын пәсейттиреді хәм сол себепли олардың муғдары, кумда ислетилген калориметрик усылда анықланған, эталоннан көп болмаслығы керек.

Ири толтырғышлардың бетон таярлау үшін беккемлиги бойынша жарамлылығы арнаулы полат цилиндрде езилгенде майдаланыу дәрежесине қарап белгиленеди. Бул усыл үлги езилгенде пайда болған диаметри 5 мм ден киши майда даналардың (массаға салыстырғанда, %) ең көп муғдарын көрсетеди. Ири толтырғыш бул көрсеткиш бойынша төмендеги маркаларға бөлинеди: Dp8, Dp12, Dp16 хәм Dp24. Мәселен: M300 хәм оннан жоқары маркадағы бетон үшін Dp8, M200 маркалы бетон үшін болса Dp12 маркалы шағал ямаса чақиқ тас усыныс етиледі.

Ири толтырыушылар құрамында жумсақ хәм жемирилген даналар болса, бетонның беккемлиги хәм деформатив қәсийетлери жаманласады, сол себепли олардың муғдары 10% көп болмаслығы керек.

Ири толтырғышлардың сууыққа шыдамлылығы стандарт усылда анықланады. Олар төмендеги маркаларға бөлинеди: F15, F25, F50, F100, F150, F200 хәм F300.

Майда хәм ири толтырғышлар құрамында тәбийий радионуклидлер бар екенлиги бойынша радиацион-гигиена нұқтаи назаридан бақаланыуы зәрүр.

Майда хәм ири толтырғышлар сууға талабы бетон таярлау технологиясында жүдә әхмийетли есапланады. Толтырғышлар тәбийий халда ямаса бетон қарылғанда белгили суу муғдарын синдириуи хәм бети хөллениуи мүмкин. Суудың қисман толтырыушылар үшін сарып болуу факторы бетон таярлау технологиясында есапқа алыныуы шәрт.

Толтырғышларни таярлау, тасыу хәм сақлау. Толтырғышлар қазып алынғаннан кейин ири, майда хәм жүдә майда (гил) фракцияларға ажыратылады. Зәрүрлик болса түрли араласпалардан арнаулы усылларда тазаланады. Толтырғышларды байытыу процесси қазып алынған карерлерде әмелге асырылады. Дарья шағал-қум араласпасы экскаваторлар ямаса гидромеханизация үскенелери жәрдемінде қазып алынады, вибрацион ямаса сортировка аппаратлары жәрдемінде суулы орталықта жууылады хәм фракцияларға ажыратылады. Шағал ири фракциялары майдаланып чақиқ тас таярланады.

Чақиқ тас тегис вибрацион грохотлар (ғалвир машиналар) жәрдемінде фракцияларға ажыратылады. Толтырғышлар пайдаланыушыларға темир жол транспорты (платформаларда, ярым вагонларда), автосамосвалларда, суу транспорты (баржаларда) жәрдемінде тасылады.

Толтырғышлар ашық майданларда, эстакадалар хәм жер асты галереялары менен үскенеленген складларда фракцияларға ажыратылған халда алоҳида-алоҳида штабеллерде сақланады.

Суу. Бетон араласпасы таярлауда ишимлик суу ямаса құрамы зыянлы араласпалардан тазаланған, бетонның нормал қойыулары хәм кейинирек қатыуына кері тәсир көрсетпейтуғын тәбийий суу ислетиледи. Суудың водород көрсеткиши 4 кем болмаслығы, құрамында минерал тузлар 5000 мг/л, соның ишинде сульфат дузлары 2700 мг/л дан (SO₃ ке есапланғанда) көп болмаслығы керек. Санаат, турмыслық шығынды суулары, батпақ хәм жер асты суулары тазаланбаған халда бетон араласпасын таярлау үшін ислетиу мүмкин емес.

Суудың бетон таярлау үшін жарамлылығы химиялық анализ усылында анықланады. Егер сууды химиялық анализлеу имканияты болмаса, ишимлик суу хәм бетон үшін усыныс етилген суудан таярланған үлгилердің 28 суткадан кейинги беккемлик шеғарасыдағы айырмашылығы анықланады. Үлгилер беккемлиги парық етпесе бетон араласпасына усыныс етилген суу жарамлы есапланады.

11.3 Бетон араласпасының реологик қәсийетлери

Рационал таңланған курамдағы хәм нормаға жеткизип араластырылған, қатпаған халдағы композициялық араласпасына бетон араласпасы делинеди.

Теориялық хәм әмелий тәрәптерден бетон араласпасы үзликсиз структураға ийе болыуы зәрүр. Бетон араласпасында цемент, суў, минерал хәм полимер қосымшалар микроструктураны пайда етиўши, майда хәм ири толтырғышлар болса макроструктура тийкарын пайда етиўши компонентлер есапланады. Бетон араласпасының бир тегислигин компонентлер ортасында пайда болатуғын ишки күшлер тәмийинлейди. Структураны пайда етиўши тийкарғы компонент суў хәм цемент қамыры есапланады. Цемент гидратациясы процессинде қатты фазаның дисперслиги артыуы есабынан цемент қамырының желимлеўши хәм байланыстырыўшылық қәсийетлери артып барады. Бетон араласпасы курамы пүткил көлеми бойлап бир қыйлы болыуы хәм қулай жайласыўшаңлығы оны тасыу хәм қәлиплеўде жүдә әҳмийетке ийе болады.

Бетон араласпасына сырттан күш тәсир еткенде басланғыш дәўирде эластик деформацияланады, күштиң артып барыуы нәтийжесинде араласпаның структуралық беккемлигинен артық күшлениў пайда болғанда ол суйықланып ағып баслайды. Усы процессти анықлап бетон араласпасын эластик-пластик-ағыўшаң дене деп қараў хәм қатты дене физикасы хәм ҳақыйқый суйықлық көз-қарасынан үйрениў зәрүр.

Бетон араласпасының механикалық тәсирлер нәтийжесинде суйылып, тәсирлер алынғаннан кейин және өз халына қайтыуы тиксотропиясы делинеди.

Бетон араласпасының ағыўшаңлық қәсийетлерин механикалық тәсирлер ямаса арнаўлы суйылтырыўшы сиртактив затлар қосып өзгерттириў мүмкин. Бетон араласпасының бул қәсийети оннан бетон хәм темирбетон конструкциялар хәм буйымлар таярлаўда үлкен әҳмийетке ийе.

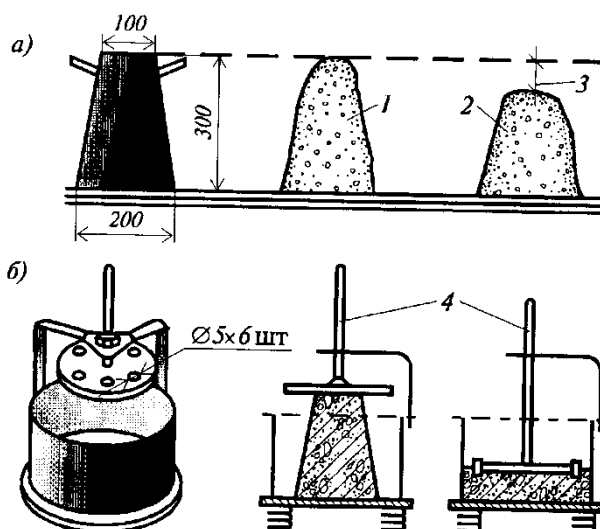
Бетон араласпасының техникалық қәсийетлери. Бетон хәм темирбетон конструкциялар таярлаўда бетон араласпасының қулай жайласыўшаңлығы ямаса қулай қәлиплениўшеңлиги үлкен әҳмийетке ийе. Бунда бетон араласпасы таңланған тығызластырыў усылында, бир тегислигин сақлаған халда, қәлипке жақсы (толық) жайласыуы нәзерде тутылады. Бетон араласпасының қулай жайласыўшаңлығын оның хәрекетшеңлиги, бикрлиги (Ж) хәм байласыўшаңлығы арқалы анықлаў мүмкин. Бетон араласпасының хәрекетшеңлиги араласпаның структуралық беккемлигине, бикрлик араласпаның динамикалық ағыўшаңлығына (вязкост) хәм байланысыўшаңлық болса араласпаның суў ушлаўшылық қәбилетине байланыслы болады.

Бетон араласпасының суў ушлаўшылық қәбилети қурғақ ыссы ықлым шараятында бетонлаў жумысларын алып барыўда үлкен әҳмийетке ийе.

Хәрекетшеңлик. Бетон араласпасының хәрекетшеңлиги оның жеке өзиниң массасы тәсиринде хәрекетлениўин билдиреди хәм конус шөгиўи (ОК) менен см да анықланады (13.1, а-сүүрет). Бетон араласпасының конус шөгиўи еки мәрте өткизилген тажрийбелер нәтийжелериниң орташа арифметикалық муғдары менен өлшенеди.

Конус шөгиўи бийиклиги 300, үстинги тийкарының диаметри 100 хәм төменги тийкарының диаметри 200 мм болған кесик конус формасындағы түпсиз металл қәлип жәрдемінде анықланады. Конус иши алдыннан ығалланған болып, бетон араласпасы хәр бири 10 см бийикликте болған үш қатлам менен толтырылады. Хәр қайсы қатлам диаметри 16 хәм узынлығы 600 мм хәм ушы домалақ полат таяқша менен 25 мәрте саншып тығызластырылады. Қәлип көтерилгеннен кейин, пайда болған бетон конус жеке өзиниң массасына қарай шөгеди хәм усы шөгиў муғдары бетон араласпасының конус шөгиўин билдиреди. Егер бетон араласпасының конус шөгиўи нөлге тең болса, оның қулай жайланыўшаңлығы бикрлик пенен анықланады.

Бикрлик. Бетон араласпасының бикрлиги алдыннан қәлипке қуйып таярланған бетон араласпасы конусының тығызласып, тегис халатқа келгенге шекем сарып болған ўақыт (секундта) пенен анықланады. (13.1, б-сүүрет).



11.3-сүурет. Бетон араласпасының қолай жайланыўшаңлығын анықлаў
 а) бетон араласпасының ҳәрекетшеңлигин анықлаў әсбабы (конус);
 1-бикр араласпа; 2-ҳәрекетшең араласпа; 3-конус шөгиўи;
 б) бетон араласпасының бикрлигин анықлаў әсбабы; 4-сынаў схемасы.

Бетон араласпасының бикрлиги төмендегише анықланады: бийиклиги 200 ҳәм ишки диаметри 240 мм болған цилиндр формасындағы ҳалқа лаборатория вибрация столына беккем орнатылады: ҳалқаға стандарт конус орнатылады, жоқарыда көрсетилген усылда бетон араласпасы менен толтырылады ҳәм қәлип алынады; әсбап диски штатив жәрдемінде бетон араласпасы бетине тийгенге шекем төменге түсириледі; бир ўақыттың өзінде вибростол ҳәм секундомер иске түсириледі ҳәм бетон араласпасы тығызласып тегисленеди; бетон араласпасының тығызласыўы нәтийжесинде ажыралып шыққан цемент қамыры дисктиң диаметрдеги тесиклеринен сузиб шығыўы менен вибрация тоқтатылады. Бетон араласпасын вибрациялап тығызластырыў ушын сарып болған ўақыт (сек) оның бикрлигин аңлатады.

Бетон араласпасының бикрлик көрсеткиши еки мәрте өткизилген тәжирийбелер нәтийжелериниң орташа арифметикалық муғдары менен белгиленеди.

Бетон араласпасының қолай жайласыўшаңлық көрсеткишлери бойынша классификациясы 13.2-кестеде берилген.

11.4-кесте

Бетон араласпасының классификациясы

Қолай жайласыўшаңлық бойынша маркалар	Қолай жайласыўшаңлық нормалары		
	Бикрлик, сек	Хәрекетшеңлик, см	
		Конус шөгиўи	Конус ағыўы
Жүдә бикр араласпалар			
Сж 3	100 ден көби	-	-
Сж 2	51-100	-	-
Сж 1	50 ҳәм кеми	-	-
Бикр араласпалар			
Ж 4	31-60	-	-
Ж 3	21-30	-	-
Ж 2	11-20	-	-

Ж 1	5-10	-	-
Хәрекетшен араласпалар			
П 1	4 хәм кеми	1-4	-
П 2	-	5-9	-
П 3	-	10-15	-
П 4	-	16-20	26-30
П 5	-	21 хәм көби	31 хәм көби

Усы кестеде көрсетилген бетон араласпасы маркалары бетон хәм темирбетон ислетилиу тараулары арқалы белгиленеди. Мәселен, жоқары күш көтеріуіге мөлшерленген, сыртқы табиий факторлар тәсирине шыдамлы темирбетон конструкциялар таярлауда бикр ямаса жүдә бикр бетон араласпаларды ислетіу мақсетке мууапық. Күш кем түсетуғын имарат хәм иншаатлардың буйым, конструкцияларын таярлау ушын болса, хәрекетшен ямаса бикр араласпалардың төменирек маркаларын да ислетсе болады. Себеби бетон араласпасы белгили дәрежеде қанша бикр болса, оннан таярланған конструкциялар соншелли тығыз, беккем, кем деформацияланыушы, түрли орталықларға шыдамлы болады.

Байланысушаңлық. Бетон араласпаның сыртқы физикалық-механикалық факторлар тәсиринде қатламланбаслық қәсийети байланысушаңлықты аңлатады. Бетон араласпасы тасылып атырғанда, қәлиплениу процессинде қатламланыуы, яғный суу-цемент араласпасы толтырғышлардан өз алдына ажыралыуы мүмкин.

Бетон араласпасының байланысушаңлық дәрежесин пластиклик дәрежеси менен анықлау мүмкин. Байланысушаңлығы жетерли болмаған бетон араласпасы стандарт конусты толтыруу хәм тығызластыруу процессинде қатламланады хәм қәлип шешилгеннен кейин, пайда болған бетон конус шашылады ямаса қулайды.

Бетон араласпасының қатламланыуы бетон структурасының бузылыуына хәм қәсийетлериниң жаманласыуына себеп болады. Бетон араласпасының байланысушаңлығын асыруу ушын оның қурамын тууры таңлау зәрүр. Бетон қурамында цемент муғдарының көп болыуы, суу муғдарының кемейіуи араласпаның қатламланыуын кескин пәсейттиреді.

Жоқары маркадағы цементлер аз муғдарда төмен маркадағы бетонлар таярлау ушын ислетилгенде бетон араласпасының суу услаушылық қәбилети кемейеди хәм нәтийжеде араласпа қатламланады. Бетон қурамын есаплауда үзликсиз гранулометрикалық системаны сақлау да жақсы нәтийже береди.

Бетон араласпасының қулай жайласыушаңлығы оның қурамындағы суудың муғдарына тиккелей байланыссы болады. Бетон араласпасына қосылған суу цемент гидратациясы хәм толтырғышлар бетин ығаллау ушын сарып болады. Бетон араласпасын қарыу, тасыу, қәлиплеу хәм тығызластыруу сыяқлы технологиялық процесслерди есапқа алып суу муғдары көбейттириледи. Майда хәм ири толтырғышлар муғдары белгили сәйкесликте белгиленбесе, бетон араласпасының сууға болған талабы артып кетеди. Мәселен, қумы көп болған бетонлар сууды көп талап етеди, себеби қумның салыстырмалы бети усы массадағы ири толтырғышқа салыстырғанда бир қанша көп болады.

Бетонның тийкарғы қәсийетлери үзликсиз турақлы болыуы ушын суу-цемент қатнасы да турақлы болыуы керек. Әдетде 1 м³ бетон араласпасын таярлау ушын, цемент сарпы 200-400 кг/м³ болғанда сарыпланып атырған суудың муғдары бетонның маркасына сәйкес түрде турақлы болады. Соның ушын бетон қурамы есапланып атырғанда суу муғдарын цементтиң муғдарына қарай алдыннан таярланған кесте ямаса графиклер жәрдемінде толтырушылардың түри хәм фракциясын есапқа алған халда таңлау мүмкин (13.2-сүүрет).

Тығыз хәм беккем бетон таярлауда цемент хәм суу араласпасынан ибарат болған цемент қамырының муғдары үлкен әхмийетке ийе болады. Цемент қамырының оптимал муғдары майда хәм ири толтырғышлардың муғдарына хәм фракцияларына байланыссы болады.

Себеби бетон араласпасы құрамында қумның көбейуі цемент қамырының сарпын асырады. Соның үшін майда хәм ири толтырғышлар қатнасын сондай таңлау зәрүр болып, бунда даналар арасындағы бослық минимал болыуы керек. Цемент қамыры муғдарын тийкарсыз кемейттириу бетонның тығызлығы хәм беккемлигине кери тәсир көрсетеди.

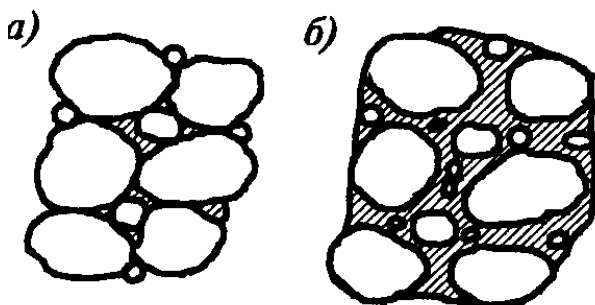


11.4-сүүрет. Портландцемент, орташа ириликтеги қум хәм шағал тийкарындағы аўыр бетонның суў сарпы

а) хәрекетшең араласпалар; б) бикр араласпалар; шағал фракцияларының ең ириси; 1-70 мм; 2-40 мм; 3-20 мм; 4-10 мм.

Цемент, суў, майда толтырғышлардан құралған цементли араласпа ири толтырғышлардың аралық бослығын толтырады. Бирақ бул процесс идеал түрде болмай, ири толтырғыш даналарының бир-биринен қашыуына алып келеди. Әдетде даналардың бир-биринен қашыуы α коэффициенті менен белгиленген болып, барқулла 1 ден үлкен болады. Хәрекетшең бетон араласпаларында ири толтырғыш даналары бикр араласпаларға салыстырғанда кемирек бир-биринен қашады хәм α коэффициенті сәйкес түрде бикр бетонларда минимумға умтылады.

Әпиұайы аўыр бетон араласпасының үлги структурасы 13.3-сүүретте келтирилген.



11.5-сүүрет. Бетон араласпасының структурасы

а) бикр; б) хәрекетшең.

Ири толтырғыш даналарының бир-биринен қашыу коэффициенті α бикр араласпаларда 1,05-1,15 хәм хәрекетшең араласпаларда 1,2-1,5 ке тең болады. Ири толтырғыш даналарының бир-биринен қашыуы хәдден зыят болса, цемент араласпасы сарпы көбейеди, бетонның физикалық-механикалық хәм деформатив қәсийетлери жаманласады. Бетон араласпасы хәрекетшеңлигин цемент хәм суў сарпын асырыу есабынан көбейттириу бетонның тығызлығы хәм беккемлигине кери тәсир көрсетеди. Соның үшін бетон араласпасының хәрекетшеңлигин асырыу мақсетинде оның құрамына түрли пластификаторлар киритиу мүмкин.

Бетон араласпасын пластификациялау үшін құрамына химиялық затлар-гидрофиллестиреуші (лигносулфонатлар), гидрофобластырыушы (милонфт, асидол хәм басқалар), дифил, яғный хәм гидрофоблик хәм гидрофиллик қәсийетлер бериуші

синтетикалық майлы кислоталар, микрокөбик пайда етиуіші (ишқорий ағаш пеки) хәм басқа комплекс қосымшалар қосыуы усыныс етиледі.

Хәзирги күнде бетон араласпасын пластификациялау мақсетинде жүдә нәтийжели суперпластификаторлар төмендеги полимерлер тийкарында таярланады: меламина смоласи хосиласи ямаса нафталин сулфокислоталар (С-3); лигносулфонатлар хәм капролактамы шығындылары тийкарындағы затлар хәм басқалар. Суперпластификаторлар бетон араласпасына 0,15-1,2 % цемент муғдарына салыстырғанда араласпа таярланып атырған процессте қосылады.

Бетон араласпасы қурамына пластификаторлар қосыуы оны таярлау технологиясын хәм араласпаны қәлиплерге жайластырыуды аңсатластырады. Пластификаторлардың бетон араласпасындағы тәсир күши 1-1,5 саат сақланады.

Бетон араласпасындағы ишқорий орталықта пластификаторлар бетон ушын зыянсыз затларға айланады хәм кейинирек оннан таярланған буйым хәм конструкциялардың эксплуатациялық қәсийетлерине кері тәсир көрсетпейди. Тәжирийбелер соны көрсетеди, яғный бетон қурамына киритилген гидрофоб хәм дифил пластификаторлардың гидрофоб эффекти, яғный өзине сууды жуқтырмаслық қәсийети, узақ жыллар сақланар екен. Әдетде бундай бетонлар атмосфера орталығына хәм сууыққа шыдамлы болады.

Суперпластификаторлар қосылған бетон араласпаларын бетоннасослар хәм трубалы транспорт жәрдемінде узатыу хәм қәлиплерге тығызластырыу усылларын қолланбастан, куйма усылда қәлиплеу мүмкин.

Буннан тысқары бетон араласпасын пластификациялау суу-цемент қатнасын кемейттириу, нәтийжеде бетонның тығызлығы хәм беккемлигиниң артыуына алып келеди. Хәзирги күнда бетон араласпасын пластификациялау хәм суу ушлаушылық қәсийетин жақсылау мақсетинде гелполимерлер (гидросорлар) қосылмақта. 1 г гелполимерлер 50-100, хәтте 1000 мл сууды өзине уақытша байланыстыра алады. Сууға тойынған гелполимер бир неше күн дауамында суудың бир бөлегин жоғалтады. Суудың қалған бөлеги болса, уақыт өтиуи менен цемент гидротациясы процессин суу менен тәмийинлейтуғын ишки микро суу “хәуизлері” уазыйпасын өтейди.

Бетон араласпасы таярланғанда, дәслепки саатларда (күнлерде) сууды жоғалтыудың алдын алыу усылы бетоннан таярланған бетон хәм темирбетон конструкцияларда жарықлар пайда болыуын, беккемликтиң пәсейиуин кескин кемейттиреді.

Қадағалау сораулары:

Конструкцияларда жарықлар пайда болыуын тусиндирип берин?

Суперпластификаторлар дегенимиз не?

Хәзирги күнде бетон араласпасын таярлауда кандай химиялық қурамлар қосылмақта?

Бетон араласпасы қурамында қумның көбейиуи неге алып келеди?

Жоқары маркадағы цементлер қай жерлерде пайдаланылады?

Байланысыушаңлық деп неге айтамыз?

Гилли хәм шаң тәризли араласпалардың бетонға тәсири тууралы айтып берин?

Суудың бетон таярлау ушын әхмийети кандай?

Толтырғышлар деген не?

Ири толтырғыштың донадор қурамларын айтып берин?

Мәйек тәризли хәм шар тәризли формадағы чақиқ таслар қайсы жерлерде пайдаланылады?

12-тема. Темир материаллары хәм декоратив буйымлар

Таяныш сөзлер: темир, полат, шойын, домна печи, конвертор усылы, мартен усылы, электр тоқы менен еритиу, ақ шойын, күл рең шойын, углеродлы полатлар, легирленген полатлар.

Жоба:

12.1 Улыўма мағлыўматлар

12.2 Қара металлар

12.3 Шойын хэм полат ислеп шығарыу тийкарлары

12.4 Шойынның түрлери хэм қәсийетлери

12.5 Пولاتтың түрлери хэм қәсийетлери

12.6 Пولات буйымлар

12.7 Темирбетон конструкциялар ушын полат арматуралар

12.1 Улыўма мағлыўматлар

Заманагөй қурылысты металл материалларсыз көз алдымызға келтирип болмайды. Металлар имарат хэм иншаатлардың конструктив бөлимлеринде – фундамент, дийўал, төбе, каркас хэм т.б. күшейттириўде, жүк көтеретуғын конструкциялар, темирбетон таярлаўда, қаплама материаллар, имаратларды ишки хэм сыртқы тәрептен безеўде ислетиледи. Металлар басқа материалларға салыстырғанда жоқары беккемлиги, пластиклиги, термикалық хэм химиялық ислеу беріу имканияты менен ажыралып турады. Металлар жоқары пластиклик, жетерли болмаған беккемлик хэм қаттылыққа ийе болмағаны ушын таза ҳалда ислетилмейди. Металлар тийкарынан басқа металлар хэм металл емеслер менен бирикпе ҳалда ислетиледи.

Металлар қара хэм реңли металларға бөлинеди. Қара металлар – полат хэм шойын темир хэм углеродтың бирикпеси. Егер темир қурамына углерод 2% ке шекем киритилсе полат, 2% тен көп киритилсе шойын пайда болады.

Реңли металларға мыс, алюминий, магний, титан, никел, рух, қалайы, қорғасын хэм басқалар киреди. Реңли металлар жер жүзинде кем ушырасады хэм металл ислеп шығарыўды 5% қурайды.

Қурылыста реңли металл хэм бирикпелерден жеңил хэм химиялық орталықларға шыдамлы конструкцион элементлер, безеу буйымлары хэм басқа материаллар хэм бөлимлер таярланады. Қурылыста архитектура бөлимлери тийкарынан алюминий металлы хэм оның бирикпелеринен таярланады.

12.2 Қара металлар

Қара металлар алыўда шийки зат сыпатында магнетит, гематит, пиролюзит, хромит сыяқлы темир рудасы ислетиледи. Қара металлар қурамында углероддан тысқары аз муғдарда кремний, марганец, фосфор хэм т.б. болады. Қара металлар қурамына хром, никел, молибден, алюминий, мыс сыяқлы легирлеуши затлар қосып, олардың қәсийетлерин өзгерттириу мүмкин.

Қара металлар қурамындағы углерод муғдарына қарай шойынлар хэм полатларға бөлинеди.

Шойын. Шойын темир оксидлеринен темирди домна процесслери нәтийжесинде қайтарып алынады. Оның қурамында 93% темир, углерод 5% ке шекем хэм аз муғдарда қосымшалар болады.

Шойын ақ, күл рең хэм арнаўлы шойын түрлерине бөлинеди. Ақ шойын қатты хэм морт болып, оларды қайта ислеу хэм қуйыу қыйын болады. Шойын полат хэм арнаўлы шойын ислеп шығарыўда ислетиледи. Күл рең шойынлар жумсақ, ағыўшаң, қайта ислениушең, желиниўге шыдамлы хэм қуйма буйымлар таярлаўда ислетиледи. Шойынның арнаўлы түрлери күл рең шойынлардың бир қыйлы болып, шойынды узақ мүддет (80 саат) жоқары температурада термикалық ислеу берип алынады.

Шойынлар курамына марганец, кремний, фосфор хэм легирлеуши қосымшалар қосып олардың беккемлигин асырыу мүмкин.

Полат. Полат шойын курамынан артықша углерод хэм қосымшаларды арнаулы технологиялық усыллар жәрдемінде шығарып жиберип пайда етиледі. Полат тийкарынан конвертор, мартен хэм электр тоқы менен еритиу усылларында алынады. Полат курамында углерод 2% ке шекем болады. Полатлар химиялық курамына қарай углеродлы хэм легирленген болады. Углеродлы полатлар темир хэм углерод хэмде марганец, кремний хэм фосфор араласпалары тийкарындағы бирикпе есапланады.

Полат курамына никел, хром, волфрам, мыс, алюминий, молибден хэм басқа реңли металлар киритилип легирленген полатлар алынады. Полатлар кем легирленген (2,5% ке шекем), орташа легирленген (2,5-10%) хэм көп легирленген (10% дан артық) болады. Полатлар ислетилиу тарауына қарай конструкцион, арнаулы эсбапсазлық полатларға бөлинеді. Конструкцион полатлардан қурылыс конструкциялары, арматуралар, арнаулы полатлардан болса отқа шыдамлы хэм коррозияға шыдамлы буйымлар хэм конструкциялар таярланады.

Сапасына қарай полатлар эпиуайы, сапалы, жоқары сапалы хэм жүдә жоқары сапалы түрлерге бөлинеді.

12.3 Шойын хэм полат ислеп шығару тийкарлары

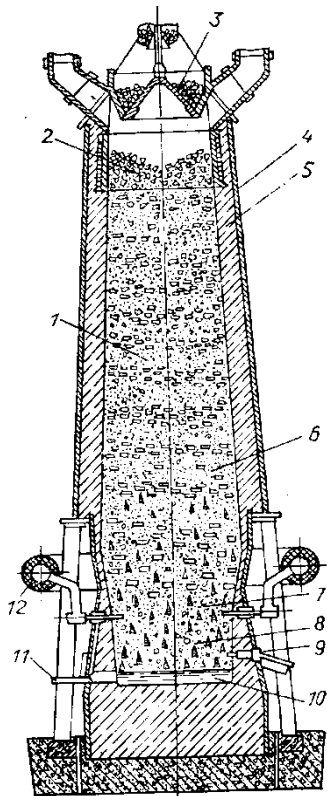
Қара металлар ислеп шығару курамалы технология болып, шәртли түрде еки басқышдан ибарат. Биринши басқышда темир рудасынан шойын ислеп шығарылады. Екинши басқышда болса шойыннан полат ислеп шығарылады. Шойын темир рудасын кокс жанылығы менен домна печлерінде еритиу нәтийжесінде пайда болады. Кокс жанғанда пайда болатуғын карбонат ангидриди (CO_2) чұғланған коксдан өтип углерод оксидине (2CO) айланады хэм темир рудасына тәсир етип төмендеги улыума схема тәрзінде шойын пайда етеді: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$. Флюслар-хәктастар, доломитлер хэм қумтастар керексиз жыныслардың суйықланыу температурасын төменлетиу хэм кокс күлин шлакка айландыруу ушын ислетиледи.

Домна печи сыртқы тәрөптен металл қабық пенен хэм ишки тәрөптен отқа шыдамлы гербиш пенен қапланған шахта көринисінде болады (35.1-сүөрет). Печке үстинги бөлегинен арнаулы үскене жәрдемінде руда, жанылығы хэм флюс шихта пайда етиу ушын нәубет пенен таслап турылады. Кокс жаныуын тәмийинлеу ушын печтиң төменги бөлегинен (горн) ыссы хауа басым астында бериледи.

Печтиң төменги бөлегінде 900-11000С темирдің тикленген бир бөлеги углерод пенен биригип темир карбидин пайда етеді. Бул процесс углеродланыу процесси делинеді. 11500С температурада пайда болған суйық шойын печ горнына ағып түседі. Суйықланған шлак болса тығызлығы кемлиги себепли шойын еритпесиниң үстинги бөлегінде болады. Нәубет пенен дәслеп шлак, кейин шойын горннан шығарып турылады. Суйықланған шойыннан арнаулы шойын қуйу машиналары жәрдемінде қәлипленип “чушкалар” таярланады ямаса арнаулы ковшларда полат еритилетуғын цехқа жибериледи.

Суйықланған шлакдан шлак гранулалары, пемзасы хэм тас қуймалар таярлау мүмкин.

Полат ислеп шығару процесси. Шойын курамындағы араласпаларды-углерод, кремний, марганец, фосфор хэм т.б. түрли усыллар менен кемейттирип полат алынады. Бул процессте араласпалар шлакка айланады ямаса пүткиллей жанып кетеді. Полат еритиуде тийкарғы шийки зат шойын болып, полат бөлеклери, ферробирикпелер, темир рудасы хэм флюслар да ислетиледи.

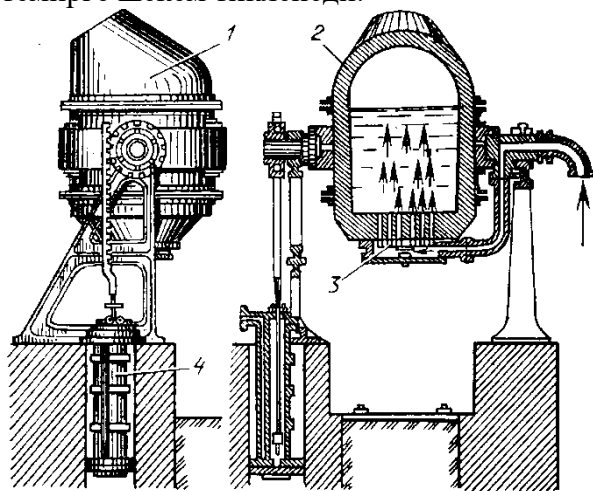


12.1-сүүрет. Домна печиниң схемасы

1-шахта; 2-колошник; 3-жүклеу қурылмасы; 4-металл қабық; 5-футеровка (қаплама); 6-печиң цилиндр бөлеги (ең кең бөлеги); 7-төменги бөлеги; 8-шлак шығарып жиберилетуғын тесик; 9-горн; 10-шойын; 11-шойынды шығарып жиберіу үшін тесик; 12-хаўа берилетуғын труба.

Төменде полат еритиўдиң тийкарғы усылларын қысқаша қарап өтемиз.

Конвертор усылы. Конвертор усылында полат алыў суйықланған шойынға қысылған хаўа бүркип қосымшаларды шлакқа өткизиўден ибарат. Конвертор алмурт тәризли формада болып, ишине отқа шыдамлы материал қапланған полат ыдыс (35.2-сүүрет). Конверторға жиберилген кислород пенен байытылған хаўа тәсиринде темирдиң шала оксиди FeO пайда болады. Кислород кремний, марганец, фосфор оксидлери менен реакцияға кирисип оксидлер пайда етеди. Бул оксидлер шлакқа өтеди ямаса күйип кетеди, FeO болса таза темирге шекем тикленеди.

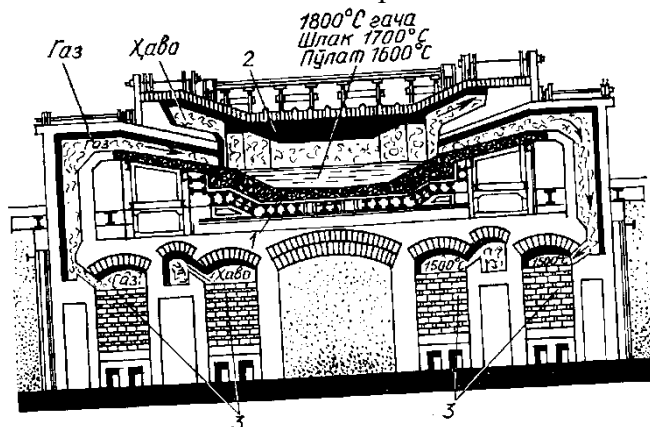


12.2-сүүрет. Конвертор схемасы

1-айланатуғын алмурт тәризли ыдыс; 2-футеровка; 3-хаўа берилетуғын фурм тесик; 4-бурыу механизми.

Бул усылда темир алыу процесси 15-30 минут дауам етеди. Заманагөй конвертор сыйымлыгы 600 тонна болады хэм бул усылда полат алыу жоқары өнімли хэм тежемли. Бул усылдың кемшилигине полат қурамына пуфакчалар кирип қалыуы есапланады. Конвертор полатынан профиллер, листлер, сымлар таярланады хэм қурылыста ислетиледи.

Мартен усылы. Мартен усылында шойын темир рудасы ямаса металлом (екилемши шийки зат) менен бирге арнаулы печлерде жанылғы газ хэм кислород араласпасын бүркіп алынады. Бул процесс нәтийжесинде 4-8 саат дауамында дәслеп темирдің шала оксиди пайда болады хэм таза темирге шекем тикленеди.



12.3-сүүрет. Мартен печиниң схемасы
1-таг; 2-гумбез; 3-регенераторлар.

Мартен печи жұмысшы камераси горизонтал болып, 1000 тонна сыйымлыққа ийе болады. Печтиң ишки бөлеги отқа шыдамлы гербиш пенен қапланады (35.3-сүүрет).

Полатты бул усылда еритиу процессинде феррохром, феррованадий хэм басқа түрдеги қосымшалар киритилип легирланген полат алынады. Полат еритпеси ковш жәрдеминде полат хэм шойыннан таярланған арнаулы қәлиплерге (изложницлар) қуйылады. Мартен полаты сапалы болып, оннан қурылыс конструкциялары хэм арматуралар таярланады.

Электр тоқы менен еритиу - арнаулы хэм жоқары сапалы полат ислеп шығарыуда ең жетиліскен, бірақ электр энергиясын көп талап ететуғын усыл. Бул усылда полат индукцион электр печлерде еритип алынады. Шийки зат шихтасы сыпатында полат скрап (темир-тирсек) хэм темир рудасы, мартен ямаса конвертор печинен келтирилген полатлар ислетиледи. Бул усылда полат алыу өнімдарлығы төмен, өнім бақасы болса жоқары болады. Электр печлерде полаттың арнаулы түрлери-орташа хэм жоқары легирленген, инструментал, жоқары температураға шыдамлы, магнитли хэм басқалар таярланады.

12.4 Шойынның түрлери хэм қәсийетлери

Шойынның химиялық қурамы хэм мортлығы оннан тек қуйма бирикпелер алыуды талап етеди. Шойын қурамындағы углеродтың көринисине, араласпалардың муғдары хэм сууытыу тезлигине қарап ақ хэм күл рең шойын алынады. Углерод цементит көринисинде болса ақ, цементит хэм графит көринисинде болса күл рең шойын пайда болады.

Ақ шойын жүдә қатты хэм беккем, бірақ жүдә морт болады. Ол полат хэм балғаланыушаң шойын алыу үшін ислетиледи. Ақ шойын қурамында шама менен $C=2,8-3,6\%$; $Si=0,5-0,8\%$; $Mn=0,4-0,6\%$ болыуы мүмкин.

Арнаулы ағартырылған шойын үстиңги бөлеги ақ шойыннан, ишки бөлеги болса күл рең шойыннан ибарат болып, оннан таярланған буйымлар беккем хэм желиниуге шыдамлы болады.

Күл рең шойын темир-кремний-углерод бирикпеси болып, қурамында марганец, фосфор хэм алтынгүгирт араласпасы болады. Күл рең шойынның шама менен қурамы: $C=3,2-3,4\%$; $Si=1,4-2,2\%$; $Mn=0,7-1,0\%$ хэм фосфор, алтынгүгирт муғдары $0,15-0,2\%$ кем болады.

Күл рең шойын С-серий хэм Ч-чугун ҳариплери менен СЧ халда маркаланады: СЧ-10; СЧ-18; СЧ-21; СЧ-24; СЧ-25; СЧ-30; СЧ-40. Маркадағы цифрлар созылыудағы беккемлик шегарасын кгс/мм² билдиреди.

Модификацияланған шойын СЧ30-СЧ35 маркаларда болып, курамына графит, ферросилиций, силикокалций сыяқлы затлар 0,3-0,8% муғдарда қосылады. Бундай шойынның пластиклиги, соққыға беккемлиги хэм шыдамлылығы жоқары болады. Күл рең шойын курамына 0,03-0,07% магний киритилсе, кристалланыу процессинде графит пластина тәризли формадан шар тәризли формаға өтеди. Бул шойын түриниң беккемлиги жоқары, қуйыу қәсийетлери жақсы, жақсы ислениушең хэм желиниуге шыдамлы болады. Суйықланған күл рең шойын жақсы ағыушаң, механикалық усылда ислеу бериу аңсат болады.

Күл рең шойыннан колонналар, таяныш дастықлары, канализация трубалары, қаплама тубинглар таярланады. Қурылыста легирленген хэм жоқары беккемликтеги модификацияланған шойынлар тек арнаулы орынларда ислетиледи. Шойыннан ысыту радиаторлары, ванналар, жуыу қурылмалары, эсбап-үскенелер, печкалар ушын торлар, есиклер хэм т.б. буйымлар таярлау мүмкин.

Күл рең шойын тийкарында архитектура-көркемлик буйымларын қуйыу мүмкин.

12.5 Полаттың түрлери хэм қәсийетлери

Полат структурасын хэм қәсийетлерин модификациялау

Полат хэм темирбетон конструкцияларды қурылыс системасында ислеткенде олардың эксплуатация шараятын есапқа алыу керек. Температураның, ығаллылықтың, орталықтың өзгериуи полаттың қәсийетлерине кери тәсир етиуи мүмкин. Бундай шараятларда полат тат басыуы, ескириуи, пластиклиги кескин кемейиуи ямаса артып кетиуи хэм шаршауы мүмкин. Усы жағдайларды болдырмау ушын полат курамын хэм қәсийетлерин төмендеги усыллар менен модификациялау зәрүр:

- суйықланған полатқа карбидлер, нитридлер, оксидлер (Cr₂O₃; Fe₂O₃; Al₂O₃ хэм т.б.) киритиу;

- легирлеуши элементлерди киритиу;

- термикалық хэм термомеханикалық усылларда полатқа ислеу бериу.

Полат курамын модификациялаудан мақсет оның структурасын сазлау, ишки зорығыуды кемейттириу нәтийжесинде беккем, коррозияға шыдамлы, аңсат қайта исленетуғын полатларды алыудан ибарат.

Легирлеуши элементлер конструкцион полат курамына: Cr-0,8-1,1%; Ni-0,5-4,5%; Si-0,5-1,2%; Mn-0,8-1,8% муғдарларда киритиледи. Полат курамын легирлеу ушын ванадий, молибден, титан хэм басқа элементлер де жүдә аз муғдарда қосылыуы мүмкин.

Легирлеуши элементлер полатда майда донадор структура пайда етиуи хэм соның менен бирге полат қәсийетлерин кескин жақсылауы мүмкин. Полатқа термикалық хэм термомеханикалық ислеу бериу нәтийжели хэм кең тарқалған усыл есапланады. Полатты термикалық ислеудиң усыллары төмендегилер: таплау, босатыу, жумсартыу хэм нормалластырыу.

Таплау - полатты 800-9000С ға шекем қыздырыу хэм суу ямаса майда тез сууытыудан ибарат. Полат тапланғанда қаттылығы хэм беккемлиги артады, бирақ соққыға беккемлиги кемейеди.

Босатыу - полатқа термикалық ислеу бериудиң ақырғы операциясы болып, оның қәсийетлерин жақсылайды. Тапланған полатты 200-3500С ға шекем әсте-ақырын қыздырыу, бул температурада сақлап турыу хэм кейин хауда әсте-ақырын сууытыуға босатыу делинеди. Босатыудан мақсет полатда пайда болған ишки зорығыуды кемейттириу хэм бузылыуға қарсылығын асырыу есапланады.

Жумсартыу - полатты белгили температураға шекем қыздырыу, бул температурада сақлап турыу хэм печде әсте-ақырын сууытыудан ибарат. Бул процесде полаттың қаттылығы пәсейеди хэм жабысқаклығы (вязкость) артады.

Нормалластырыу - полатты жумсатыудың бир түри болып, оны тапканы температурасынан төмен температураға шекем қыздырылады, бул температурада сақлап турылады хәм хаўада суўытылады. Полатты нормалластырыу процесси нәтийжесинде қаттылығы, беккемлиги хәм соққыға беккемлиги артады.

Полаттың түрлери

Углеродлы полатлар. Углеродлы полатлардың әпиўайы хәм сапалы түрлери ислеп шығарылады. Қурамындағы FeO муғдарына қарай углеродлы полатлар, егер FeO минимал муғдарда болса тыныш (СП), орташа болса ярим тыныш (ПС) хәм максимум муғдарда болса қайнайтуғын (КП) түрлерге бөлинеди.

Әпиўайы сапалы углеродлы полатлар сапа кепиллиги бойынша А, Б хәм В топарларға бөлинеди. олар Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 халда маркаланади. Оксидсизлендириў дәрежесин хәм сапа кепиллигин есапқа алып углеродлы полатлар мысал ретинде АСт3СП, ВСт4ПС, ВСт3КП хәм т.б. келтириў мүмкин. Полатлардың А, Б, В топарлары сәйкес түрде механикалық, химиялық хәм механика-химиялық қәсийетлери кепилленген болады. Қурамыда углерод муғдары аз болған полатлардың пластиклиги хәм соққыға беккемлиги жоқары болады. Углерод муғдары артып кетсе, полат мортласады хәм қатты болады. Углеродлы полатлардың сапасын бахалаў өлшеми - созылыудағы ағыўшаңлығы, беккемлик шегаралары хәмде салыстырмалы узайыўы (15.1-кесте).

конструкциялары ушын полаттың ВСт3сп (пс) хәм ВСт3 Гпс топарлары ислетиледи. олар қурамында углерод 0,14-0,22%, марганец 0,4-0,65%, кремний 0,05-0,17% СП ушын (0,12-0,3% ПС ушын) болады.

Бул полатдан имарат хәм иншаатлардың металл конструкциялары, резервуарлар, электр узатыў линиялары хәм трубопроводлар таянышлары, темирбетон ушын арматуралар хәм торлар таярланады.

12.1-кесте

Әпиўайы сапалы углеродлы полатлардың механикалық қәсийетлери

А топардағы полат маркалары	Созылыудағы беккемлик шегарасы, МПа	Ағыўшаңлық шегарасы, МПа	Салыстырмалы узайыўы, %
СТ 1	320-420	-	31-34
СТ 2	340-440	200-230	29-32
СТ 3	380-490	210-250	23-26
СТ 4	420-540	240-270	21-24
СТ 5	460-600	260-290	17-20
СТ 6	кеминде 600	300-320	12-15

Легирленген полатлар. Кем легирленген полатлар қурылыс системасында көбирек ислетиледи. Бул полатлар қурамында углерод муғдары 0,2% аспаўы шәрт, кери жағдайда полаттың пластиклиги хәм коррозияға шыдамлылығы пәсейеди хәмде кепсерлениўи қыйынласады. Жоқары сапалы полатлар кепилленген қәсийетлерине қарай 15 категорияға бөлинеди. Легирлеўши қосымшалар полат қәсийетине төмендеги тәризде тәсир етеди: марганец полаттың беккемлигин, қаттылығын хәм желиниўге шыдамлылығын асырады; кремний хәм хром беккемлиги хәм отқа шыдамлылығын; мыс полаттың коррозияға шыдамлығын асырады; никел болса полаттың соққыға беккемлигин асырады. Никел, хром хәм мыс пенен легирленген полатлар пластиклиги жоқары, жақсы кепсерленетуғын болады. Олар тийкарында санаат хәм пуқара қурылысы конструкциялары, көпирлердин пролетлы қурылмалары хәм басқалар таярланады.

Металл конструкциялар таярлаўда кем углеродлы, кем легирленген ВСт3сп5, 10ХСНД, 15ХСНД, 09Г2С, 10Г2СД хәм басқа маркадағы полатлар ислетиледи.

Орташа хәм көп легирленген полатлар курамына хром-никел, хром-никел-марганец легирлеуши қосымшалар киритиледи. Бул полатлар коррозия орталығына шыдамлы болады.

12.6 Полат буйымлар

Полат буйымлар таярлау технологиясы төмендегилерден ибарат: прокатлау, балғалау, штамплау, пресслеу хәм сууық халда профиллеу.

Прокатлау. Прокатлау усылында профилленген полат буйымлар таярланады. Бул усылда полат қуйма прокат станның айланатуғын валлары арасынан өткізилиуи нәтийжесинде белгили профил формаға киреди. Полат сууық хәм ыссы халатларда прокатланады. Прокатлау процессинде полат заготовка созылады, қысылады хәм жиңишкелеседи. Ыссы халатда полатты прокатлап домалақ, квадрат, мүйешлик, труба, швеллер, қоставр, профилли тәкирарланатуғын арматуралар хәм басқалар таярланады. Прокатлаудың сууық халда созыу усылында полат заготовка киши тесиклерден (филерлер) өткізип жиңишкеленеди. Созыу усылында сым, киши диаметрли трубалар хәм т.б. таярланады.

Болғалау. Бул усылда чўғланган полат заготовкаға балға соққылары менен ислеу берилип керекли формаға келтириледи. Балғалау усылында болт, анкер, скоба хәм т.б. полат буйымлар таярланады. Бул усылдың кемшилиги жүдә анық өлшемдеги буйымларды алыу қыйынлығы.

Штамплау. Штамплау жүдә анық өлшемдеги полат буйымлар таярлау усылы болып, балғалау усылының бир түри есапланады. Бул усылда полат заготовка балға соққылары астында созылып, штамп формасына киреди. Штамплау усылында көбирек полат листлерге ислеу берилип, түрли формадағы буйымлар хәм бөлимлер таярланады.

Пресслеу. Пресслеу усылында полат матрицадағы арнаулы тесик арқалы қысып шығарылып форма бериледи. Бул усылда қуйма хәм прокатланған заготовкалар дәслепки материал ўазыйпасын өтейди. Пресслеу усылында түрли кесимли профиллер, фасон профиллер таярланады.

Сууық халда профиллеу. Бул усылда лист ямаса домалақ халдағы полаттың прокат станларында формасы өзгертириледи. Полат листлерден кесе-кесимине түрли формадағы ийилген профиллер жасалады. Арнаулы тегислеуши станоклар жәрдемінде домалақ стерженлер сууық халда профиллеп беккем полат арматуралар таярланады.

Полат буйымлардың түрлери

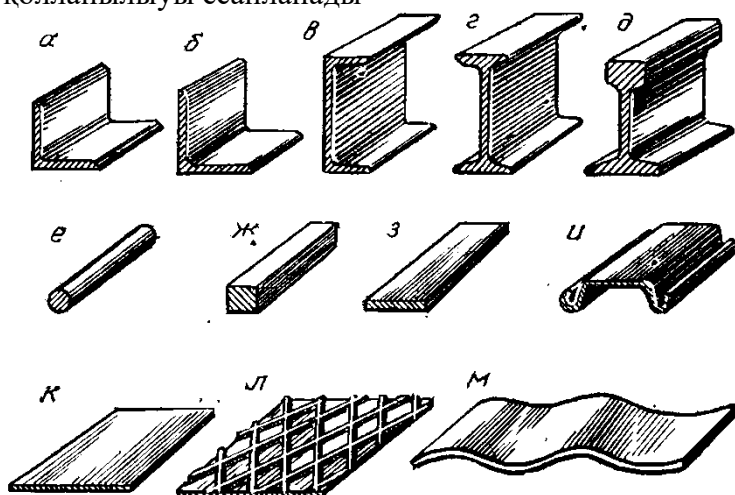
Полаттан тең қапталлы хәм тең қапталлы болмаған мүйешлер профиллериниң кеңлиги 20-250 мм өлшемлерде, швеллер бийиклиги 50-400 мм хәм профиллериниң кеңлиги 32-115 мм өлшемлерде ислеп шығарылады. Әпиўайы қоставрлар бийиклиги 100-700 мм, кең профили түри 1000 мм өлшемлерде таярланады. (35.4-сүўрет). Домалақ полат темирбетон конструкциялар ушын арматура сыпатында, квадрат кесимли прокатланған полат хәм полоса полатлардан қурылыста түрли буйым, бөлим хәм конструкциялар таярлауда ислетиледи.

Профилленген полат имарат хәм иншаат каркаслары, фермалары, төбе ушын балкалар, көпир қурылмалары хәм басқа буйым хәм конструкциялар таярлауда ислетиледи.

Прокатлау усылында полат листлер төмендеги өлшемлерде ислеп шығарылады: ени 600-3800 хәм қалыңлығы 4-160 мм қалың полат лист; ени 600-1400 хәм қалыңлығы 0,5-4 мм жуқа полат лист; ени 510-1500 хәм қалыңлығы 0,5-2 мм лист қаңылтыр хәм басқалар. Лист қаңылтыр тийкарында гофрировкаланған хәм толқын тәризли буйымлар хәм жаўын-шашынға шыдамлы цинкленген қаңылтыр листлер таярланады.

Арнаулы полат листларди кепсерлеп диаметри 50-1620 мм болған трубалар таярланады. Бул трубалар магистрал газ хәм нефт, суу хәм ыссы суу тәмийнаты системаларында ислетиледи. Полатдан жасалған шеге, болт, гайка, шайба, заклёпка, шуруп, винт, скобалар, есик хәм терезе блоклары, тутқалар, санитария-техника кабиналарының

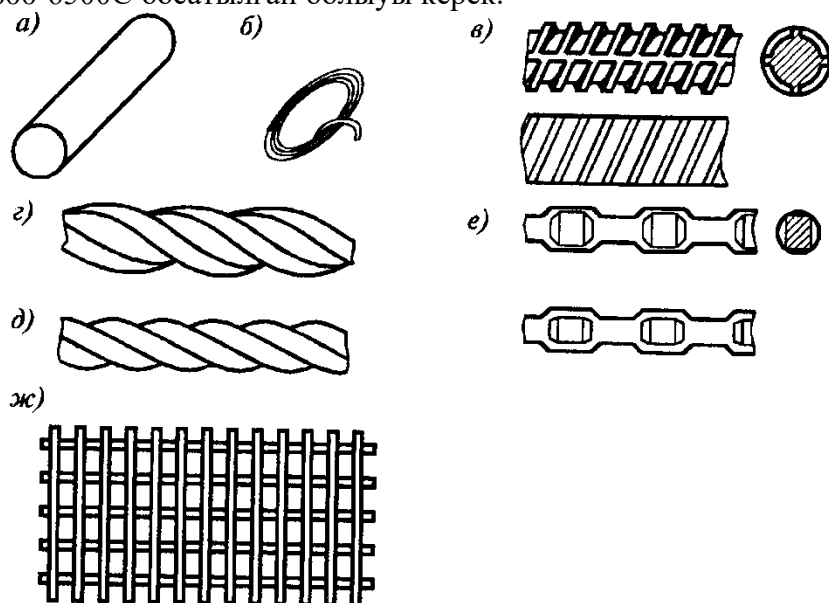
бөлімлері хәм басқалар таярланады. Қурылыс системасында полаттың ең көп ислетилетуғын тараўы темирбетон конструкциялар таярлаўда арматура сыпатында қолланылыўы есапланады



12.4-сүүрет. Прокатка қилинған полатлар сортаменти
 а-тең капталлы мүйешлик; б-жақлары түрли мүйешлик; в-швеллер; г-коставр;
 д-кран жүретуғын релс; е-домалақ; ж-квадрат; з-полоса; и-шпунт свая; к-лист;
 л-тарам-тарам; м-толқын тәризли.

12.7 Темирбетон конструкциялар ушын полат арматуралар

Темирбетон конструкциялар таярлаўда стерженли, сымли тегис хәм дәўирли кесе кесимли, арқан тәризли оралған арматуралар ислетиледи (12.5-сүүрет). Арматуралар кем углеродлы хәм кем легирленген полатлардан таплаў усылында беккемлиги асырылған, ыссы ямаса суўық халда созылған болыўы мүмкин. Темирбетон конструкцияда А-IV-А-VI; Ат-IVC(К)-Ат-VIC(К) типиндеги стерженли; В-II, Вр-II типиндеги сымлы хәм К-7, К-9 типиндеги өрилген арматуралар ислетиледи. Әдетде А-I, А-II, А-III, Вр-I арматуралар алдыннан зорықтырылмаған халда, өрилген хәм жоқары беккемликтеги стерженли арматуралар алдыннан керилген халда темирбетон конструкцияларда ислетиледи. Алдыннан зорықтырылатуғын арматура полаты қурамы қурамалы қурамында легирленген, термикалық ямаса термомеханикалық қайта исленген, нормалласқан хәм 600-6500С босатылған болыўы керек.



12.5-сүүрет. Арматура түрлери

а) тегис стерженли; б) тегис сымлы; в) ыссы халда созылған дәўирли кесе кесимли; г), д) сымнан оралған орамалар; е) суўық халда форма берилген; ж) кепсерленген тор.

Полат құрамына легирлеуші қосымшалар-хром, марганец, кремний, мыс, фосфор, алюминий хәм басқалар қосылып, термикалық хәм термомеханикалық ислеу берилсе, механикалық қәсийетлери хәм коррозия орталығына шыдамлылығы артады. Арматура сыпатында ислетилетуғын полаттың созылыұдағы беккемлик шегарасы үлкен әхмийетке ийе, себеби жұмысшы арматура темирбетон конструкциясының созылыұшы бөлегине қойылады. Полат арматура характеристикалары 35.2-кестеде берилган.

12.2-кесте

Полат арматура характеристикалары

Арматура классы	Полат маркасы	Диаметр, мм	Норматив көрсеткішлер	
			ағыу шегарасы, МПа, кеминде	Үзилиұдеги ұақытша қарсылық, МПа, кеминде
А-I	Ст3сп3	6-40	240	-
А-II	ВСт5сп3	10-40	300	-
А-III	10ГТ	10-32	300	-
	35ГС	6-40	400	-
	25Г2С	6-40	400	-
А-IV	80С 20ХГ2Ц	10-18	600	-
		10-22	600	-
А-V	23Х2Г2Т	10-22	800	-
АТ-IV	-	10-25	600	-
АТ-V	-	10-25	800	-
АТ-VI	-	10-25	1000	-
В-I	-	3-5	-	550
Вр-I	-	3-5	-	550-525
В-II	-	3-8	-	1900-1400
Вр-II	-	3-8	-	1800-1300

Қадағалау сораулары:

1. Металлар қандай классификацияланады?
2. Шойын алыу технологиясын айтып берің.
3. Полат ислеп шығару технологиясы нелерден ибарат?
4. Шойын хәм полаттың құрамы, дүзилісі хәм құрамын айтып берің.
5. Легирлеуші элементлер шойын хәм полат қәсийетлеріне қандай тәсір көрсетеді?

13-тема. Нанотехнология

Жоба:

13.1 Нанотехнология келешегі

13.2 Лак-бояу ислеп шығару да инновациялық нанотехнологияларды қоллап-қууатлау

13.3 Нанонайшалардың микроскопиялық таяқша хәм талшық сыпатында қолланылыуы

13.4 Бетонның қәсийетлерін нанотехнология тийкарында жақсылау.

13.5 Нанобетон - болжаулар хәм хақықат

13.6 құрылыс материалларында нанотехнологиялардың келешегі

13.8 Бетондағы дефектлерди жоғалтатуғын хәм тат басыуға қарсы наноқаплағышлар

13.9 Нанотехнология хәм экономика

13.10 Нанотехнологиялар ушын шәраят

Егер дәслепки асрлардағы илим хәм техника тараққиётига назар ташласак, онда янгиликларды ихтиро этиш хәм оларды ҳаётга татбиқ этиш процесси бир маромда кечмаслигине амин боламыз.

Инсанни ҳәрекетлениў тезлиги алдыңғы дәўирларға карағанда бир неше мәрте ортди. Жер транспортлары такомиллашиши эвазига олардың тезлиги менен бирге жүк тасыў усаған көрсеткишлери асты.

Заманагөй алоқа қуралларынан ҳисобланған - электрон манзил хәм уяли телефонлар бир неше жыллар алдын илимий-фантастика әдебиятларының мавзуси болып қалған еди. Тараққиёт тийкарында биринши орында сыпатлы өзгерислер ётади.

Раўажланыў дәўиринде жаңа қурылыс технология хәм шийки затларын амалиётга киргизиў жөнелислерин үйрениў асносида айтиш мүмкин, жақын 10-20 жыл ишинде амалиётга янгиликлар киргизиўдағы тийкаргы шийки зат хәм технологиялар нанотехнологиялары тийкарында алынады.

Экономикачи олимлардың таъкидлашича, 2015-жылга келип, нанотехнология өнимлериниң умумжәҳан санаат ислеп шығарыўдағы улыўма улуши 1трлн. АҚШ \$ ни ташкил қылады.

Нанотехнологиядағы жўшқин ривожланиш, бир тәрептен қурылыс пәнинде фундаментал излениўлер нәтийжесинде эришилған ютуқларды қолланыўды белгилеп берсе, екинчидан проектлер дүзиўдағы хәм объектлер қурылысындағы янгича ёндошишсиз ривожлана алмайды. Буны толық англаў ушын түсиниклерди анықлаўтириб алыў керек.

«Nano» (юнонша «nanos», митти сөзин билдиреди) - бул қосымша болып, дәслепки бирликти миллиарддан бир улушни аңлатады. Халық аралық өлшем бирлиги- «СИ»да узынлық бирлиги метр болғаны ушын, нанометр яғный, метрнинг миллиарддан бир бөлегине яки миллиметрни миллиондан бир бөлегине тең. Бул жүдә кичкина өлшем бирлиги болыўына карамай, оның атом яки молекулаларға асло алоқаси жоқ.

Бирор-бир зат кристалл яки аморф дүзилiske ийе болса, ол зат молекулалардан, молекулалар болса атомлардан қуралғанлығын биламиз.

XX-әсирдиң екинши ярымында, айырым ҳалларда молекулалар хәм затлар арасында, қурамалы дүзилiske ийе болған денелер болыўы мүмкинлиги хәм олар молекула хәм хәттеки зат сыпатында да белгиленбегенлиги мәлим болды. Бул денелер нанометр диапозони узынлықларына ийе болып, олар «молекуляр кластерлер» деп аталды. Әсиресе молекуляр кластерлер ушын нано-өлшем, нанодүнья, нанотехнология хәм наномеханизм атамалары усынылған.

Молекуляр кластер өзи не? Молекуляр кластерлер тәртипке салынған кеңисликтеги дүзилis болып, өз-ара молекуляр таъсири күши менен боғланған хәм бир химиялық элемент атомидан қуралған. Өлшемлери бир неше нанометрни ташкил қылады.

Ҳәзирги ўақытта келип бизга тек ғана углерод кластерлери маълум, лекин бул усаған дүзилisлерди кремний тийкарында да алыў мүмкинлигин биламиз.

Углеродлы кластерлер оиласи кең болып, олардың ең белгили номоёндаларынан бири бул - фуллеренлар. Оларды очилиши муносабати менен 1990-жылда химия тараўы бойынша Нобел мукофоти да берилған.

Фуллеренлар пуч геўекли сфера тәризли дүзилisлер болып, көринисидан футбол коптокини эслатады. Олардың бети избе-изликдағы олтимўйеш хәм бешбурчаклардан қуралған. Тугунларында угрерод атомлары турады.

Фуллеренлар хәзирги ўақытта илм-илим хәм техника тараўларында кең қолланылмақта. Углерод кластерлери оиласынан азырақ белгилиликга ийе болған, лекин соған карамай нанотехнологияларда кең қолланылатуғын номоёндаларынан бири бул - «нанонайшалар». Жабық нанонайча тузулишига карап пуч дене болып, көринисидан чўзинчоқ найчаға уқсас хәм (графитнинг гексонал кристаллы решеткиде) ён сыртқы бети олтибурчаклардан қуралған, көлденең тәрeпи болса фуллерен ярымталары менен тақдим етилген. соңи пайтларда углерод нанонайшаларының 30 дан зиёд түрлери бар. Олардан көпчилиги такомиллашған нанобетон ислеп шығарыўда қўлланиши мүмкин.

13.1 Нанотехнология келешеги

Талабаларға нанотехнологиялар дүньяси менен танишиш хэм 20,30,40 жылдан соң бизни қандай ажойбот нәрселер кутишини билиў жүдә қизикарли. Бундай сораўларға доим анық жуўап бериў қийин, соның ушын биз нанотехнологиялар бир неше ўн жылликлардан соң, заманагөй раўажланыў темпини сақлап қалғанда нима бериўи мүмкинлигин тахмин қиламиз.

2003 жылда Nanotechnology News Network сайты камандаси 2003 жылдан 2050 жылға шекем нанотехнологиялардың раўажланыў процессин үйренип чиқди. Нәтийжеде тахмин қилған, көп ғана нәрселер әмелге асты хэм хатто, өзиниң раўажланыў тезлиги анықланды. Бул наноэлектроника, спинтроника, квант ҳисоб-китоби, материалшунослик хэм басқа тараўлар. Нанобиология хэм нанотиббидет ривожини менен байланыслы динамикадан көринедики, жақын келешекте олар болжаў қылынған тахминлардан да ўзиб кетиўи и кутилмоқда.

Бугунги күнде наносанааттағы тийкарғы машқала- бул нанопроцессти басқариш механосинтезидир, яғный материал курамындағы затлар химиялық алоқалар хәрекетига келмагунча, механикалық яқинлаштириш жәрдемінде атомлардан моликулалар пайда қылыўидир. Механосинтезни тәмийинлеў ушын өз-алдына атом хэм молекуларды ушлап алыўға хэм 100 нм шекем радиусга оларды басқараалатуғын наноманипулятор керек. Наноманипуляторни басқарувчи робот- йиғувчига орнатылған макрокомпьютер яки наноккомпьютер менен басқарилади.

Хәзирги күнде бундай манипуляторлар бар болған емес. Хәзирги ўақытта өз-алдына моликулалар хэм атомларди жерин ўзгартувчи зондли микроскопияның да хәрекетини шегараланған, малекулалардан объектлер йиғиш процессиниң өзи де “инсан компьютер-манипулятор” интерфейси барлигин басқариш нанодәрежеде автоматлаштирилмаған.

Молекуляр ишлаб-шығарыў институтини (ИММ) тәрәпинен атом анықлигидағы наноманипулятордың дәслепки дизайнини яратилған. Бундай усқунани таярлаў ушын ИММ фондидан \$250000 муғдарыда мукофот белгиленған. “Наноккомпьютер-наноманипулятор” системасы яратилиўи мененок, (экспертлар бул 2010-2020 жылларда әмелге асады деп тахмин қылыўмоқда), сондай комплекс дастурни иске түсириў мүмкин-яни берилген дастур бойынша, инсаннинг беқурал араласувисиз өзиниң аналогини йиғади.

Басқарувчи наноманипулятор-нанотехнологияларда ең зәрүр болған нарсадир.

“Наноккомпьютер-наноманипулятор” системасы тийкарында атомлардиниң жойлашувини ихтиерий макроскопик объектлерге йиғаалатуғын жыйналмалы автоматлаштирылған комплексларды шөлкемлестириў мүмкин. Хәзирги күнде Херох компаниясы нанотехнологиялар тараўында үзликсиз излениўлер алып бармақта. Робортлар комплекси (дизассемблерлер) басланғыш объектни атомларге болады, басқа комплекс болса (ассемблерлер) оргиналға өз-алдына айнан уқсас атомларын нуххани яратиб бос жерге ўрнатады хэм нәтийжеде объект (материал) қәсийети түптен өзгередиди (экспертлар бул әмелге ошиш мүддетин 2020-2030 жыллар деп тахмин қылыўмоқда). Нанотехнологиялардың раўажланыўы хәзирги күнде бар болған болған “Көлемий” технология жәрдемінде өним ишлаб-шығарыўшы фабрикалар комплекси орнын босади, нәтийжеде компьютерлаштирылған системада хәр түрли өним ишлабшығарыў жойбарын жаратыў мүмкин. Келешекте орбитал системалардың автоматик қурылысы, Ой хэм Марсада ўзини-ўзи йиғувчи наноробот колониялар, оларды көп бўгинли робот-амёбалар тәрәпинен ўрганилиши, дүнья океанида суў ости, жер юзи хэм ҳаўадағы қурылмалар қурылысы мүмкин болып қалады (экспертлар тахмини бойынша бундай лоихалар 2050 жылларда әмелге асыўы мүмкин).

Нанотехнологиялар жәрдемінде машина хэм механизмларды лойихалаштириш сезилерли дәрежеде өзгередиди, көп ғана бөлимлар жаңа йиғиш технологиясы нәтийжесинде

содалашиб, басқа бөлімлер болса керексіз болып қалады. Бул инсан ушын иложсиз болған машина хэм механизмларды жаратыўға имканият береді. Бул механизмлар мохиятига қарап, бир жүдә қурамалы бөлімлерден ташкил топади.

Механоэлектрик наноўзгартиргичлар жәрдемінде Қуяш нурларынан 90% га жақын болған электроэнергия алыў ушын самарадор қурылмаларды жаратыў мүмкин. Шығындыларын қайта ислеў нанотехнология системаларын глобал назорати инсанияттың шийки зат запасларын сезилерли дәрежеде ошишига имканият береді.

Глобал экологиялық назорат, мутадил хаўа-райы қадағалаў мухитни жаратыў хэм синхрон ислеўчи нанороботлардың өз-ара хәрекет системасы жәрдемінде әмелге асырылады.

Жумсақ дисплейлар хэм электрон газеталар-бул мужиза емес. Материалшунослик тараўы сезилерли дәрежеде өзгереді-“ақли” деп аталувчи материаллар пайда болады, олар фойдаланувчи менен мультимедия-мулоқотига кириша алады. Жүдә шыдамлы, жеңил хэм отта жанбайтуғын (алмазоид тийкарында) материаллар ишлабшығарыў йўлга қойылады.

Шийки зат машқаласига келсак, көп ғана объектлер қурылысы ушын нанороботлар бир неше ең көп тарқалған абастырмалар түри: углерод, водород, кремний, азот, кислород, алтын күкирт хэм басқа элементларды кем муғдарда ислетиў имканияти туғилади. Инсаният басқа планеталарды забт етиўи менен хомматериал таъминоти машқаласи да ечилади. Илимий тийкарланған тахминларға қарап, нанотехнологиялар заманагөй ислеп шығарыўда, инсан хәетида да радикал ўзгаржумысларды тәмийинлейди. Мәселен, бизиң ыссы-қурғақ орталықта үлкен әхмийетке ийе болған ыссылықты кем өткизетуғын материаллар ислеп шығарыўда нанотехнология қоллаў истикболли бағдардир.

Соның ишинде, изоллат деп аталувчи ыссы-суўықты кем өткизетуғын материал келажакнинг нанотехнологиясы. Бугинги күнда, энергия ресурслары қымбатлашған ўақытта, имаратлар ыссылық-изоляциясы самарадорлиги машқаласини ечиш жүдә долзарбдир. Бул машқала жоқары самарадор ыссылықты кем өткизетуғын материалларды қолланыўға байланыслы болады. Заманагөй хэм самарадорлиги жоқары болған ыссылықты кем өткизетуғын (көбикли полистирол, шийшеге уқсас вата, минерал вата хэм басқалар), қурылыстың 99% талабини қондиради. Соған қарамай, қурылыс конструкциясида ыссылық химояси точкаи назаридан машқалали сораўлар бар, мәселен: панеллер уланған шовлар (бурчаклар), терезе тесиклери усаған “суўық көпирлар” йўлини тўсишда талап қылынған ыссылықты сақлаў муамоларын хал етиў жүдә қурамалы.

Изоллат-суўық керамикалық қаплама болып, дәслепки халында суўлы эмульсиялық суспензияни эслатады. Ол бетке суркалғаннан соң полимеризация (қатыўи) нәтийжесинде ыссылықты қорғаўшы қатлам пайда етеди.

Изоллат-нанотехнология, тийкарында алынған материалдың 98% Көлеми диаметри 20 дан 100 микрометрғача болған керамикалық микросфера(геўек микробөлекше)лардан куралған. Айнан микросфералар ыссылық өткизгишлик коэффициентин түптен кемейтеди. ($\lambda=0,002$ Вт/мОС).

Салыстырыў ушын: көбикли полистиролнинг ыссылық ўтказуачанлик коэффициентини 0,035-0,040 Вт/м.ОС ға тең. Қалыңлығы 2-3 мм ли изоллат қаплама 50 мм көбикли полистирол хэм 60-80 мм минерал вата орнына ислетсе болады.

Изоллат суўық-керамикалық қапламани қоллаў имаратларды ыссылық химоясындағы кемшиликлер муоммосини ечишга имканият береді. Имаратты пайдаланыўға топширғаннан соң мүйеш дийўал шовлары музлаў машқаласи пайда болады. Бунда жойбарды өзгертиў да техникалық жақтан мүмкин болмайды, хэм үлкен молиявий харажатлар талап қылады. Бул ушын барлық конструкцияны бөлеклерге ажыратыў яки қосымша ыссылық химоя қатламалрин киргизиў, яки қымбатбаха фасад системаларын орнатыў керек болады. Изоллат суўық-керамикалық қапламасыны барлығы болып 1.5 мм қалинликте мүйеш хана дийўалларына суртилса басқа ханалардек мутадил орталық жаратыў мүмкин.

Коттеджлар қурылысында изоллатни қоллаў истикболлини өз-алдына айтыў керек. Себеби көп проектлер жеке буюртмалар тийкарында орынланады. Сондай-ақ, көп қабатлы

турар- жой имаратларда ыссы суў таъминоти коммунал хизматига байланыслы болып, ханалардағы температура тек ғана қосымша ыссылық элементлары (ысытқышлар) есабынан кўтарилиши мүмкин. Лекин тәбийғый газнинг баҳасы кескин ошған уақытта суйық-керамикалық ыссылық изоляциялық қаплама изоллатни коттеджлар қурылысында жорий етиў ыссы суў таъминоти хәм ысытыў харажатларының экономикалық машқаласи менен байланыслы болады. Жуўмақ етип айтиш мүмкин-ки, энергияны үнемлеўши технологияларды жорий етиў хәзирги уақытта жүдә самарадордир.

13.2 Лак-бояў ислеп шығарыўда инновациялық нанотехнологияларды қоллап-қуўатлаў

Наноқаптамалардың имканиятлары оның жуқалығы орта- борған сары кеңаймоқда. Бир қатар наноматериаллардың жүдә жуқа қатламы менен қаплаў усылыдан санаатта, тиббиётда хәм автомобилсазлықте материаллардың ескириўға шыдамлылигин асырыў ушын фойдаланилмоқа. Холбуки, наноқаптамалардың имканиятлары оның жәнede кеңрок доирадағы материаллар ислеп шығарыўда қолланыў ушын жарамлы және да жуқарок қатламларын жаратыў бойынша технологиялардың вужудга келиўи менен ортаверади.

Кәрханада фасадни пардозлаў ушын суўлы дисперсион бояўлар (ВД-бояўлар), химоялаовчи-манзарали, химиялық хәм температурашыдамлы эмальлар, желимлер, каучук-мум мастикалары, герметиклар хәм хомаки қаптамалар, йўл-белги хәм бардьюр таслар шыдамлылығын асырыўда ислетилетуғын бояўлар, ығал хәм ығал сатхлар үстине ётқызылатуғын полимер материаллардың қурамылары ислеп чиқарилмоқда. Сондай-ак ёрилишга шыдамлы асфальт хәм эластик бетон ислеп шығарыў ўзлаштирилмоқда.

Пигментлердиң суў басқышындан органикалық басқышқа өтиўи тәмийинленетуғын процесси ПАВ еритпесиниң суўлы қуйқасында эпиўайы тегирмон тас жәрдемінде әмелге асырылады. Соннан соң нанойиғувчилар хәм ПАВ жәрдемінде ығалланбайтуғын пигмент қуйқаси әмелде хәр қандай лак компоненти менен араластирилиши мүмкин. Бул процесс қурамалы болып, бир ускунада 30 дан артық түрли түрли өнимлер ислеп шығарыладыки, бул бир қатар әбзелликларға да ийе, соның ишинде:

-түйиў ең майда бөлешелер пайда бўлгунча әмелге асырылады,

-процесс жоқары дәрежеде экологиялық хәм хавфсиз (бояў пайда қылыўшы барлық термомеханикалық амалиётлар) еритпе қолланбасдан орынланады, жаныўшаң хәм захарли компонент хисобланған локли, тийкар болса пигментлер хәм басқа компонентлер менен өрт хавфсизлиги бойынша талапларға сәйкес шәраятларда араластырылады. Бунда, макротехноген услолар орнына нанотехнология қағыйдаларынан қолланыў ислеп шығарыўдың энергетик сарп-харажатларын 190 кВт.с дан 2005 жылда 75 кВт.с шекем, 2006 жылда болса 61 кВт.с шекем камайтирди. Бул ютукқа тийкарынан ассемблер-нанороботлардан (дәстүрий молекулалардан) қолланыў есабынан эришилди. Нәтийжеде бир қатар процесслердиң самарадорлиги анағурлым ошиб, ислеп шығарыўни ихчамлаштиришга эришилди.

Оловшыдамлы кремнийорганикалық полимерлерин пайда етиў мәселесини хал этиш хамиша қурамалы кечган. Әдетте оловшыдамлы кремнийорганикалық затлар жоқары температурада синтезлаў арқалы пайда қылынады.

Кристабелит ассемблери менен нанойиғиш жәрдемінде эпиўайы хана температурасында омегадиметилсилоксандиол тийкарында оловшыдамлы (530°C) полимер хәм эмаллар ислеп чиқарилди.

Айғабағар майы – ярымқовушқоқ май болып есапланады, сол себепли оннан таярланған алиф май хәм бояўлар өнимлердиң сыпатын талап дәрежесинде таъмин этаалмайды. Нанотехнология усылларын қоллап яки олардан алынған алиф майы тийкарында таярланған материалларға салыстырғанда анағурлым устун туратуғын материаллар таярланмоқда.

Нурга шыдамлылығы бойынша нанотехнологиялар жәрдемінде пайда қылынған алиф майы қаплама пердеси ПФ-лаклардың (пентафалли) хәм эпиўайы алиф майларпердесидан

устун турады. Ана сондай алиф майлары тийкарында таярланған бояўлардың тәбийғый шәраятта өткизилген силоткиы жанубга юзланған дийўалда камида еки мавсумдан кем болмаған ўақытта сақланып түришини кўрсатди. Ақ бояў перде болса ультрафиолет нурга шыдамлылык таманидан ГОСТ 21903 бойынша жадал силоткига да (8 сааттан артық өз ренин ўзгартирмай) дош бераалады.

Полимерни көплеп саат даўамында еритиўға тийкарланған белгили технологиялардан фарқли ўларок, нанотехнология унсурлары – ассемблерлерден қолланыў әмелде бир минут ишинде лак (полимернинг ериткишдағы еритпеси) таярлаў имканиятын яратады.

Улыўма олғанда, лак-бояў өнимлери ислеп шығарыўда нанотехнологиялык инновацияларды қоллаў төмендеги эксплуатациялык сыпатларының жәнеде яхшиланишига имканият яратады:

- бир кеча-кундуз ҳаўада қурытыў арқалы ВД-композицияларынан ювилиб кетмайтуғын бояў пердени алыў (импорт ВД-бояўларына майынгарчиликларға шыдамлылык қәсийетин бериў ушын 10 күн мухлат талап етиледи);

- полимер компонентлардың ҳәм пигментлердиң ВД-бояўлардан геўекли органикалык емес (бетон, гербиш, суўоқ) ҳәм органикалык (ағаш, қағаз) сатхларға сиңип кетиў и камайған ҳалда, айнаи ўақытта оларға салыстырғанда адгезиясы (жабысыўы) кучаяди;

- композициялардың қопловчанлығы қәсийети асады ҳәм усы ҳисобдан қымбатбаҳа пигментлер тежаллади(ВД-бояўлар ушын 4 карра, органикалык ериўшең бояўлар ушын – 6 карра);

- сийрек молекуляр композицияда вицинал ОН-топарлардың яки сийрек молекуляр майлы кислоталар барлиги себепли пайда болатуғын қапламалардың пердени беккем жабысыў шыдамлылығын тәмийинлейди;

- үлкен бетлерге боялған бояў реңлериниң бир тегис жилваланишига ерисиледи, жалтырақлилик шыдамлылығы асады;

Истикболли йўналислерден бири сыпатында битумның өз молекулалары иштирокидағы кард каучукларын пайда етиў имканиятын яратувчи ассемблерлер жәрдемінде мастика (мастика)лар таярлаў ҳәм ёрилмайтуғын асфальт-бетон ислеп шығарыў тараўларын көрсетиў мүмкин.

Бул түрдеги қойыў ҳәм жабысқақ араласпаларды дәстүрий технологиялар тийкарында ислеп шығарыў, әдетте көп куўатлыққа темир талап ететуғын үскенелер ислетиледи. Крестолин ҳәм Агата молекуляр уйғынлығыдан фойдаланған ҳалда, бир тонна өним ушын 0,16 кВт с. куўатлықсарфлаб каучук-битум мастикаларын ислеп шығарыўни йўлга қойылди. Молекуляр тәртипке салынған композицияның реакциясы юксак тезликте айланыўшы паррак жәрдемінде қойыў ҳәм жабысқақ массани аңсат араластырыў имканиятын яратады. Еритиўши (10 фоизгача таркибга ийе) пуўланып кжеткенден соң, реакцияны таьминлаб турған тузилманың өзи квазивүлкенизация түрин пайда етеди.

Мастикалар ҳәм асфальт-бетонды таярлаўда кард полимерлери ассемблерлери – Агат ҳәм оның модификациясы Кардальдан пайдаланылады.

Компьютерда моделлаштириш нәтийжелериниң көрсетиўича, битумның собитлигин таьминлаб турыўшы асфальтоген кислоталар– битумлары Са тузларын пайда етедики, олар кристаллоид ҳосилаға ийе болып, усы нарса асфальт жол қапламаларының ёрилиб кетиў иниң тийкарғы сабачиси болса әхтимол. Изертлеўчилардың фикрига қарап Са ни басқа элементга алмаштирилиши олардың кристаллашувини ҳәм ёрилиш температурасын пасайтиради. Битумның асфальтоген кислоталарынан спираль (каучук тәризли) ҳосилаларды йиғиб алатуғын Кардаль ассемблеридан пайдаланып, Кельвин-Фойгт моделига сәйкес келетуғын жаңа жоқары молекуляр тузилмани пайда қылыўға эришилди. Нәтийжеде – 18°C температура шәраятында ШГ-1 3 мм эластикликка ийе болған асфальт мастикасы яратилди.

Нанотехнология жәрдемінде шийше, автомобиль бояўларын ҳаттоки доллар пул бирликлери ушын пигментлерни ислеп шығарыўда наноқапламаларды тадқиқ этиш ушын электрон микроскопия усаған усыллардан фойдаланады.

Сондай-ақ, автомобиллар үшін қараш бурчагиниң өзгеріуіне байланысты түрде өз ренин ұзгартириб жилваланатуғын жүдә жуқа наноқаплама бояўлар яратилди. Ультра жуқа қапламалар ҳәттеки ультрафиалет нурланишдан ҳимояланиш дәрежесин да көтерип, өз ренин хәм шийшениң қәсийетлерин өзгертиў имканиятын береді.

Нанотехнологиядан эндиликте уныраўға хәм ескириўға жүдә шыдамлы кубик циркония көринисидаги, санаат әсбапларының жұмыс сурьатин хәм мүддетин узайтиришға жәрдем беретугын ультражуқа материалларды пайда етиў үшін фойдалнилмоқда. Ол басқа усылларға салыстырғанда кубик цирконлашнинг жәнеде жуқа хәм тығыз (тийисли дәрежеде 3 хәм 50 нм) қатламыны вужудға келтиради. Сол технологиясында өз шешимин топған машқала наноқатламни тийкар менен байланысуы есапланады. Себеби көбинесе өз-ара термикалық кеңайислери арасындағы тафовут себепли, наноқатлам тийкардан көшип кетеди. Нанотехнология наноқатламни тийкарға 40 дан 60 нм. шекем қалинликте сүртиў имканиятын яратады.

Лок-бояўға тийисли заманагөй нанотехнологиялар жүдә кем қолланылмақта. Бирақ хәзирги күнде ультрафиалет лаклардың хәм ағашқа жағылатуғын қапламалардың кириўишға шыдамлылығын оширатуғын Nanobuk-3600 хәм Nanobuk-3601 (ВУК-Chemie фирмасы) импорт қосымталары бар. Наноөлшемдеги түрли түрли мақсетли қосымталарын синтез етиў бағдарындағы изертлеўлер Нанозарралар, нанотузилмалар хәм нанокомпозитлерден қолланыў хәм тадқиқ этиш үстинде да илимий ислер алып борилмоқда. Олардан қолланыў ислеп чиқарувчига ол яки бул рең уйғынлығыны тәмийинлеўиши материаллар алыў уақтын хәм харажатларды қосыпимканиятын береді.

Россияда колерловчи пасталарды жаратыў барасында, хәм 1300 дан артық жилваға ийе реңлер системасы яратилған. Бундай рени мастикалар хәм цемент, хәк, алкид, май, эпоксид, каучук, полиакрилат, силикон хәм винил тийкарындағы материаллар, суўлы-дисперсион, нитроцеллюлоза, силикат полиэфир мўмлары, шпатлевкалар ағаштың алдынала бояўлары үстинен колерлаў үшін мўлжалланған. Асфальбетон хәм цементбетон қатламлы автомобиль жолларын белгилеў үшін мўлажалланған. Белгилердиң көринип түришини жақсылаў мақсетинде эмалға диаметри 70-160 мкм болған шийшезарралар камида 2,45 г/м² муғдарыда қосылады, яғный ол эмаль аўырлығының 20% ни шөлкемлестириўи керек. Айтыў керек, мамлакатда заманагөй лак-бояў санаатының раўажланыў таможылы тек ғана жаңа материаллар ислеп шығыў тараўсидагина емес, бәлки стандартластырыў мәселелерына бир мунча заманагөй қараш керек болады.

Нанотехнологиялар жәрдемінде жаратылған бояў дәстүрий бояў материалларға салыстырғанда бир қаншелли дәрежеде әбзелликларға ийе. Ол оловшыдамлы, аллергенлар хәм касаллик чақирувчи микроорганизмлардың тарқалишига түсқинлик қылады. Бундай бояў менен дийўаллар, шифтлар хәм полларды бўяғаннан кейин оларға хлор ташувчи антибактериал кураллар менен ислеў беріў үшін ҳожат қалмайды.

13.3 Нанонайшалардың микроскопиялық таяқша хәм талшық сыпатында қолланылыўы

«Келешек бетони - нанотехнологиялардан жүдә юксак бетон технологияларына» номли арнаўлы конгресс сессиясида, нанотехнология изланислери ютуқларын қўллайтуғын немис технологиялары көрип чиқилди. Тәжирийбе хана шәраятларыда, қысылыўға шыдамлылығы 500 МПа болған, яғни әпиўайы полатдан беккем УНРС (наноматериал) олинди. Илм-илим хәм санаат тараўларда нанотехнологиялар қўлланиши арқалы, бетон тузулишиниң тығызлығын асырыў үшін квазиатом дәрежесинде такомиллашған нанобөлекшелер киритилиўи мүмкин. Бул болса өз нәўбетинде бетонға әжайып қәсийетлер береді. Сол түрдеги изертлеўларды қоллап-қуўатлықлаў үшін Немис фонди тәрәпинен 9млн. Евро ажратилди.

Профессор Р.Треттин цемент матрицасини беккемлаў ниятида углерод нанонайшалары көринисындағы фибр(нанотола)ларды қоллаў барасындағы тажрибалары нәтийжелерин намоён этди. Алынған найшалар тат басыў процесслерине жүдә шыдамлы болып, бетонды квалиметрик қәсийетлерин анықлаўда үлкен қизиқиш уйғотиши анық.

Изертлеўлер нәтийжелерине таянған ҳалда, УНРСдан исленген қурылмалар, полатдан исленген қурылмалар орныда кең миқёсда қолланылыўы болжаў қилинмоқда. Әсиресе, бийик имаратларды қурғанда.

Практикада бул түрдеги технологиялар Голландияда қўлланилиб, олардан канал сохилларына тосықлар қужылған. 1м³ УНРС баҳаси 1м³ эпиўайы В65 бетонның баҳасидан сезилерли дәрежеде жоқары (4 марта).

Лекин тосықларды ислеп шығарыўда одатий бетон муғдары менен салыўтирғанда, 35%га азырақ бетон сарп болды.

Японияда УНРС дан пиёдалар өтиў көприги қурилди, оның узынлығы 60м болып, эпиўайы бетоннан қурилғандағы аўырлықты 20% ташкил қылады. Улыўма сарп-харажатлары болса 5% тен азырақ болып чиқди.

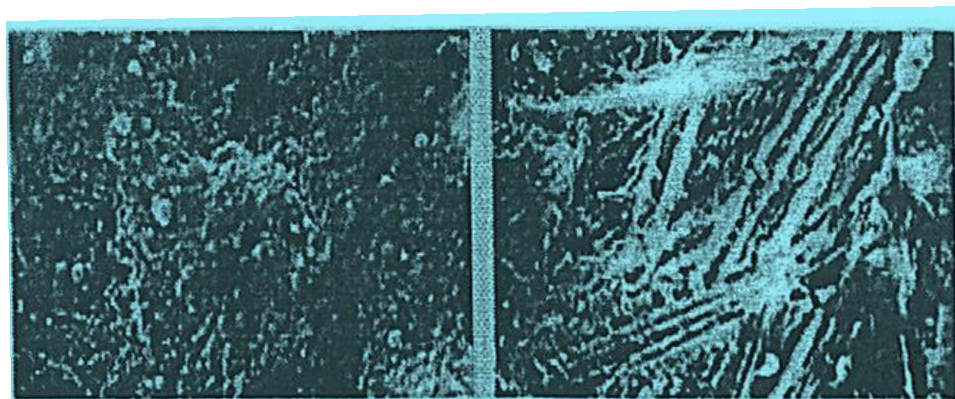
Хәзирги ўақытта цемент тасы хәм бетонды тузулишини қурамына фуллероид микродозалары қосылиши йули менен, оларды жүдә сыпатлы болыўына эришиляпти. «Қосылма» атамаси бул жерде онша туўры емес, себеби қосылма муғдары әдетте цементтиң ислетилиў хажмидан 0,1% ни ташкил қылады. Анықроқ етип айтқанда гап «присадка»лар ҳаққында кетяпти. Себеби фуллероид материалларды бетонға гомеопатик микдорларда қосыў керек хәм цемент ислетилиў муғдарының мингдан бир фоиздан, ўн мингдан бир фоизгача болады. Хаттоки сондай киши хажмда болған фуллероид материаллары цемент тасы тузулишини жақсылайды, беккемлигин түптен асырады. Яғный, араласпаны пластиклигин оширатуғын қосымталар суўды редуцияловчи (водоредуцирующую) қәсийетлерин кўтаради.

Цемент тасын тузулишини яхшилаш, оны дәризга беккемлигин хәм динимик жабысқақлығын асырыў ушын, бетон қурамына углеродлы нанонайшалар қосылады. Углерод нанонайшалар пуч найшалар болып, бир яки бир неше углерод атомлары қатламларынан қуралған.

Олардың диаметри бирдан бир неше нанометргача хәм узынлығы бир қаншелли дәрежеде микронга тең.

Сондай етип, нанонайшалар пуч талшықлар болып, мисли кўрилмаған беккемликке ийе. Беккемлиги бойынша бир неше 100 гигапаскаль хәм түрли кислота хәм «силти»ларға салыстырғанда шыдамлы болады. Бетон араласпасына нанонайшаларды киритилиўи цемент тасын арматура усаған беккемлайды хәм оны композит материалға айлантиради.

Цемент араласпасында нанонайшалар ўзларын кристал талшықдай тутады. Лекин олар ўткирланған формада емес, чўзинчоқ формада болғаны ушын кристаллар да чўзинчоқ формада бўлишади. Кристаллар өскени сары бир-бирин ишине ўсади хәм усы арқалы барлық цемент тасын тұр усаған чирмаб алады. Нанонайшаларды цемент тасының дүзилисине тәсири еки электрон микроскопик сўўретте көрсетилген. 14.1-сўўретте эпиўайы цемент тасын дүзилиси көрсетилген, кейингисида усы цемент тасын нанонайшалар менен қатқан ҳалындағы микродүзилиси көрсетилген.



13.1-

сўўрет.
Цемент

тасының 6000x мәрте катталаштырылғандағы электрон микроскопик көриниси.

а – эпиұайы цемент тасы; б – нанонайшалар киритилгеннен кейинги цемент тасы.

Бириктирiушiлердi қатыұида нанонайшалар менен «араласуv» усылы цемент тасын беккемлигин 30-40% га асырады. Бетон беккемлиги бул усылда эпиұайы қосымталар менен исленгенда тек ғана 10% асады.

Бетон микробөлекшелер менен қотғанда оның дүзилиси суұық микроарматуралар менен кучайтырылған наноармобетон конструкцияға айланады. Оның квалиметрик қасийетлерин жәнeде түптeн яхшилашишига нанобөлекшелердин ұсиш процесслери таъсир қылады. Бетон тузулишига микробөлекшелердi сезилерли таъсир көрсетиұиниң басқа усылы да бар. Бул ушын нанонайча модификаторлар алдыңғы усылдагидай бетон араласпадағы суұ курамына емес бәлки, пластиклаштирувчи супер қосымталар курамына қосыұ керек. Бундай усылда пластиклаштирувчи қосылманың нәтийжеси жәнeде артады. Бундай нәтийжели усылды қоллаұ нәтийжесинде, қайд қылынған супер пластификаторлар муғдарын азырақ ислетиұ есабынан ерисиұ да мүмкин. яки бетон беккемлигини, суұ өткизбеұшилигин хәм суұыққа шыдамлылығын асырыұ менен суұ:цемент муғдарын да камайтиришга ерисиұ мүмкин.

Сондай етип, жоқарыда көрсетилген цемент тасы дүзилисин хәм бетонды наномодификатор «зарра»лары арқалы нәтийжели такомиллашуви, нанотехнология усылларын бетон дүзилисин дөрелиұиниң түрли басқышларында нәтийжели қоллаұ мүмкин. Бирақ бетон буннан - нанобетон болып қалмайды. Ға, оның курамында углерод кластерлери бар хәм олар бетонды физикалық хәм механикалық қасийетлери хәм ислетилиұ қасийетлерин яхшилаяпти. Бирақ бетон дүзилисиндеги өзгерислер айнан наномодификация арқалы жүз берди. Сондай-ақ, бетон дүзилисиндеги өзгерислер тек ғана нанобөлекшелер тәсириндегина емес, бәлки субмикроскопик хәм микроскопик дәрежеларда да жүз береди.

13.4 Бетонның қасийетлерин нанотехнология тийкарында жақсылаұ.

Бетон әйемги курылыс ашйси болып, хәзирги ұақытта ең көп қолланылатуғын курылыс материалларынан бири. Республикамыз олимлардың илимий изланислери хәм ишланмалары, соның ишинде нанотехнология тараұында алып борилаётган илим изертлеұ жумысларына қарап бетон жақын келешекте да истикболли курылыс материалы болып қалады.

Россия Федерациясы Таълим хәм илим вазирлиги усы мамлакатда фанни ривожландырыұнинг бес перспектив бағдарини белгилади, олардың ишинде нанотехнология алдыңғы орынлардан бирин ийеллайди.

Нанотехнология бул 1 (нмк) дан 100 nm (нмк)гача болған өлшемдеги зарралар хәм системалар бағдарындағы изланишдир. Заманагөй ұтказгичли хәм компьютерли технологиялар зарралар менен микромасштабда (10-6) операциялар өткизеди яғный фаннинг илгарилаб кеткен бөлегинде микрооламдан нанооламга (1nm= 10⁻⁹ m)өтиұ содир бұлмоқда. Салыстырыұ ушын соны айтиш мүмкинки, мәселен, микрокремнезем (silica fume)нинг бөлекшелери 100 – 1000 шекем, Са (ОН)₂ нинг кристаллары 100-4 nm этирапида, одамнинг соч талшықси 10-4 nm дан 10-3nm шекем болады хәм т.б.

Әжайып жиҳозларға ийе болған жаңа тәжирийбе хана марказларының (буерда 1 шекем болған геометриялық өлшемларды ұлчашни әмелге асырыұ мүмкин хәм бир неше молекула қалыңлығыдағы хәм бети бир неше nm болған буйымларды таярлаұ мүмкин) курылысы анағурлым “илгарилаб кетган” буюртмачиларды яғный илғор буюртмачилар, лойихачилар хәм пудратчиларды өзине жалб этмоқда. Мәселен АҚШдағы Стандартлар хәм технологиялар Миллий институти (NIST)баҳаси 175 млн. Долларда өлшенетуғын лабораторияға ийе болған нанотехнология корпусини курди, лойихачилардың фикрича бул маскан ишки орталық оламини қадағалаұнинг ең етук имаратси болып қалыұ этироф этилмоқда. ишки хәуа температурасы өзгериұиниң тербелиси ± 0,01 °С дан аспайды,

тербелісін сәтсіз 2500 nm/c шегарадан сыртқа шықпайды, 1 nA және 1nV деңгейде болған анықталуға өткізіледі және тәжірибе(эксперимент)ларға электр токының әсерін сапаландыру мақсатында имараттағы электр ұзатқыштар өз-алдына (мақсус) изоляция менен қаптанады яғни орталықтың электромагниттік шаңланылуын олды алынады. Бұндай ханалар “clean rooms” (таза ханалар) деген ном алған және олар наносәтсізде (нанодәрежеде) істейтуын тәжірибелі ханалардың ажралмас бөлігі.

Бүгүнгі күнде бетон таза ханаларды тиклауда керек болған материал деп хисобланилмоқда. Бетонның әжайып демпфирланатуын қасиеттерді үйреніу өткен әсирдің 30 жылларында басланған әді, лекин оның бекемлігі және эластиклік модуліни модификациялау менен параллел түрде бул қасиеттерді ятүрліашнинг усылларын іслеіп шықса жетерлі дәрежеде итибар және әхміет ажратилмади.

Хәзіргі уақытта Калифорния университетіде бұндай ізленіулер алып бориләпти және қәнигелер бетонға арнаулы қосымталар (стирол бутадіен латекслар және өсімлік майы) киргизіу,С/Ц қатнасы, структура, толтырғышлар және арматуралардың бир неше түрлерін өзгертіу менен оның демпфирланатуын қасиеттерін өзгертіунің белгілі бир усылларына ерисиуди.

Егер бетон ұзақ болмаған үтмишда тәжірибелі ханалы нанотехнологиялық имаратлардың тек ғана пәрдіуәлі және таяныш конструкциялары үшін мақул келетуын материал сыпатында қаралған болса, бүгүнгі күнге келип, бетон қасиеттерін жетилістириу мақсатында нанотехнологияның ютуғларын қолланыудың объекті сыпатында әтироф этилмоқда.

Бетон және темир-бетон бойынша Германияда өткізілген навбатдағы 49- Миллий Конгрессда бетоннан қурылатуын заманауі қурылыстың және нанотехнология ютуғларын қолланыудың көптеп долсоққы мәселелері (мағрузалардың мазмуні ВFT журналінің 2005 жылғы 2-соніда іфода етилген) көріп шықилди. Конгресснің “Келешек бетоні – нанотехнологиядан ультражоқары технологиялар бетоніге үтиш” деп номланған арнаулы сессиясида бул тарауда немис технологиясының ютуғларын белгілеп беретуын ізленіулер нәтижелерідан ол яки бул нормада пайдаланып атырғанлығы анализ қилинди.

Профессор М. Шмидтнің “Бетон хай-тек материаллары сафига шығуі йүліде” деп номланған мағрузасында жақын келешекте бетонның полатқа қарағанда (нисбатан) самаралироқ қолланылуы хаққында ісенімлі сөз юритди. DIN 1045 (1998й.) деп аталувчи немис нормаларыда бетонның қысылуыдағы бекемлігі В55 деңгейде нормалаштырылған болса, DINEN 206 (2003й.) норматив хужжатда болса бул бекемлік дерлік еки мәрте ошған.

УНРС нінг заманауі конструкцияларында бетонның қысылуыдағы бекемлігін 200 МПа (2000 кг/см²) және оннан жоқары қийматларға күтарыуға жетерлі дәрежеде жеңіл және ісенімлі дәрежеде әришилған, бирақ хәзіргі күнде оның созылуыдағы бекемлігі 15 МПа дан аспайды, бетондағы полат және жоқары бекемлікке ийе болған синтетикалық фибра(тола)лардың улуші 2-3% деңгейде оширилғанда оның ийіліудегі созылуы бекемлігі болса 50 МПа қурайды.

УНРС конструкцияларындағы алды менен таранған арматуралар бетон конструкцияларда жарықтар пайда болуының батамом алдын алуы имканиятын береді. УНРС конструкциялары көлденең кесімі сезилерлі дәрежеде киші (кам) бетке ийе болады. Бұндай конструкциялардағы бетонның тығызлығы жоқары болады. Бұндай тығызлық тек ғана бетон, бәлки конструкциядағы полат арматуралардың түрлі зыян фактлер және музлау –еріу циклінің әсерінде бетке келиуі мүмкін болған бузылуын тарқалишига түскілік қылады.

Ілім және санааттың басқа тармақларында қолланылып атырған нанотехнологияның ютуғларынан қолланыу менен бетон тығызлығын асыруу үшін оның структурасына нанобөлекшелер киритіліу мүмкін, байланыстырушылар болса квазіатомлы сәтсізде

(даржада) такомиллаштырылған болады, бул болса бетонның батомом жаңа хэм әжайып қәсийетлерге ийе болыуына замин яратады.

Нанонайшалар 1991 жылда Японияда ихтиро қылынған болып, оның узилишга беккемлиги полатникидан дерлик 100 мәрте үлкен болған. Бундай беккемликке ийе болған нанонайшалардың пайда болыуы “Космик лифт” (“Коинот лифти”) деп ном алған халық аралық жойбардың яратилиуиға замин яратди. Хәзирги ўақытта бул проект NASA тасарруфида ислеп шығыу стадиясида турыпди. Бул трубкалар темирди тат басыуын дерлик тұхтатады.

Өткизилген тажрибалар соны көрсетеди жүдә кем муғдардағы нанонайшалардың наноталшықлар сыпатында киритилиуи композитнинг механикалық характеристикаларын жақсылайды. Нанотоланың матрица менен қовушқоқлиги (горизонтал йўналған күшке қарсылық көрсетиуи)ни жақсылау бағдариди илимий излениулер даўам эттирилиши көзде тутилмоқда.

Ф. Деннинг мағрузасында УНРС ни таярлау технологиясына тийисли сораулар көрип шығылған. УНРС ушын бетон хэм раствор таярлауда қолланылатуғын техникалар модернизация қылыныуы талап етиледди.

Профессор Е. Фелинг бийик имаратлар хэм үлкен ораликларды жабыуаполатдан исленген конструкцияларға салыстырғанда УНРС дан таярланған контрукциялардың кең қўлланиши туўрысындағы алды менен анағурлым батафсилроқ болжау қилған еди.

УНРС дан таярланған контрукциялардың әмелде қоллау тажрибасини профессор Ж. Валравен алдынга сурди. Нидерландыда канал кирғоқларын түсиш ушын шпунтли тосықлар таярланды хэм муваффақиятли қўлланилди. 1 м³УНРС нинг баҳаси әдеттеги В65 бетон баҳасидан сезилерли даржада (4 марта) қымбат туради, лекин қозикларды ислеп шығарыуға олардың көлденең кесимини кескин кемейтиу нәтийжесинде әдеттеги бетонның 35% сарпланды холос. УНРС нинг басқа устунликларын уйғунлаштириш эвазига шпунтли төсиуши конструкциялардың барлық баҳасы әдеттеги бетон танбаҳайдан ошмади.

УНРС хэм әдеттеги бетон самардорлигин анықлауда 1 м³ бетон танбаҳайдан емес, бәлки 1 м³ конструкцияның өзине түсер баҳасын есаплаудан келип шыққан халда салыстырғанда баҳалау анағурлым туўрыроқ болады. Бундай фикрни Японияда алды менен таранланған арматуралы хэм УНРСдан тикланған, оралиги 60 м болған пиёдалар көпирни салмағы әдеттеги бетоннан таярланиши мүмкин болған көпир вазниниң 20% ини қурайды, көпирнинг улыуа баҳасы болса әдеттеги бетоннан қурылған көпирка салыстырғанда 5% арзан болғанлығын да айтыу жоиздир.

13.5 Нанобетон - болжаулар хэм ҳақыйқат

Хәзирги ўақытта телеэкранлар арқалы нанотехнологиялардың устувор ривожланаётганлығы туўрысындағы эълон қылынғаннан кейин, тортишувлар хэм тушунмовчиликлар бетке чиқмоқда, әсте-ақырын олар ҳаққинда ги айқын түсиниклердин өсиуи афсонаға айланмоқда.

Цементтиң беккемлигин өсиуи тийкарынан арматуралау есабынан пайда қилинмайди, бәлки кристалланыу процесслериниң йўналтырылған тәртипте өсиуи эвазига пайда қылынады. Нанотрубкалар цементли еритпеда (араласпада) кристалларды “туғувчи” сыпатында өзин туталды, лекин олар точкалы формаға емес, бәлки чўзинчоқ (бўйига узайтирилған) формаға ийе болады, кристаллар чўзилған халда пайда болады. Якка халда пайда болған кристаллар бир-бирларына ёпишғандай байланыстырылады, бөлиман устма-уст өсип барады хэм барлық цементли тошни яғона монолитликка қамраған хэм боғлайтуғын кеңисликтеги тармақни пайда етеди.

Структура пайда етиу процесине араласишиниң усы усылы цементтиң тасының беккемлигин тек ғана 30-40 фоизга асырыу имканиятын бередди.

Бетон структурасына макросатҳда кескин тәсир көрсетиудди басқа усылда әмелге асырыу мүмкин. Наномодификаторларды алдыңғы халдағы усаған бекурал қатырыушы

суўға емес, бәлки пластификацияловчи қосымталар қурамына киргизиў мүмкин. Наномодификаторларды киргизиўнинг бундай усылында пластификацияловчи қосымталардың самарадорлиги (эффektivлиги) кескин ўсади.

13.6 қурылыс материалларында нанотехнологиялардың келешеги

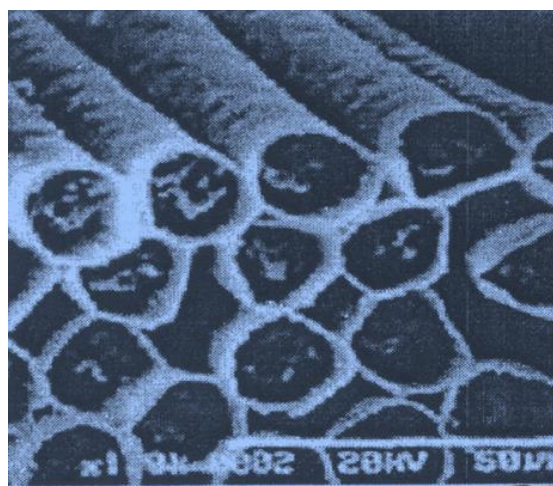
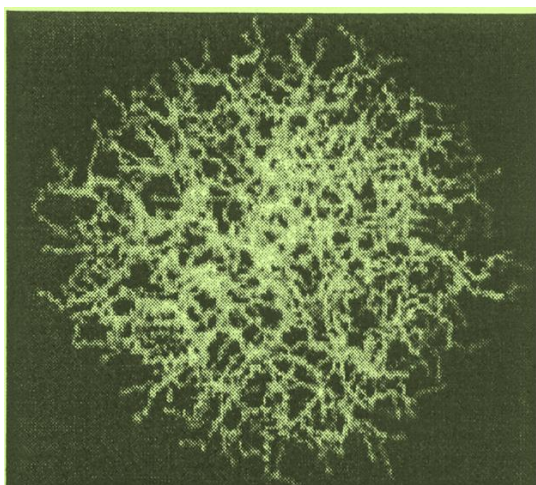
Минерал бириктириўши затлар тийкарында бетон ислеп шығарыўдағы нанотехнология элементлерин көрип шықсак. Алды менен белгиленген қәсийетке ийе болған сыпатлы өним алыў мақсетида, атом-молекуляр дәрежеде цемент тасы хәм бетон дүзилиси дөрелиўини басқарыўға имканият беретугын нанотехнологиялар көрип чиқилипти.

Кескин рақобат шәраятларыда, заман талабына жуўап беретугын қурылыс буйымларын ислеп шығарыў, тек ғана заманагөй технологиялар тийкарында хәм усы тараўларға киргизилген ютуқларды есапқа алған ҳалда бар болған болады.

Технология ҳаққында гапирар екенмиз, бул тек ғана өним ислеп шығарыў хәм өнимга ислеў берийў усылларының йиғиндиси емес, бәлки бул өз-алдына илим екенлигин есте тутыўимиз керек.

бул фан, өним ислетилиў қәсийетлерин өзгертиўға қаратылған болып, оларды ислеп шығарыўда нәтийжели хәм үнемли ечимлар қидиради хәм физикалық-химиялық, механикалық хәм басқа нызамлықларды үйренеди.

Нанонайшалар цементтиң қатыў процессинде онда парчаланиб, материалдың беккемлигин асырады хәм 13.2- хәм 13.3-сүүретлерде көрсетилген нанонайшаларға айланады.



13.2-сүүрет. Созылыўға 13.3-сүүрет.

Нанонайшалар беккемлиги полат арматураға салыстырғанда 100 мәрте үлкен болған нанонайшалар.

катталаштирилган көриниси.

Нанонайшалар түсиниксига, авваламбор «нәзик технология» атамаси қолланылады. Бул технология материал алыныўыни атом-молекуляр дәрежесындағы процессти басқарыўға имканият береди. Бул болса йуналтырылған кең миқәсдағы материалшунослик хәм қурылыс материалшунослиги ҳаққында гапиришимизга имканият береди.

Химиялық технологиялар тийкарларынан хабардор болған қурувчи-технолог ушын нанотехнология усылларын үйрениў үлкен қийинчилик туғдирмайди. Нанотузум хәм наноденелер алыўдың бир неше түри бар. Олардан бири система компонентлары алыныўыга қаратылған болып, атом-молекуляр процесслерди басқариш арқалы ол яки бул процессти алып бориш хәм оларды тек ғана нанобөлекшелер миқәсида емес, бәлки

берілген тартибдағы хажми, саны хәм аўырлығы бойынша саралаб алыў имканиятын береді.

Физикалық-кимё, коллоид кимё, жоқары дисперс системаси хәм перделер барасындағы билимлар, ПАВнинг ғаройиб қәсийетлери, суў хәм қатты бөлекшелердиң механик-химиялық фаоллашувида эришилган ютуклар байланыстырыўшылар тийкарында алынатугын материалларды квалиметрик қәсийетлерда жүдә жоқары нәтийжелерге ерисиў имканиятын яратады.

Цемент клинкериниң қатыў процесслери температураға, цемент тасының суйық «силти» фазасига, ўақытга, қосылма муғдары хәм түрине да байланыслы болады. Минерал бириктириўшилерге бейим гидратация буйымларын физикалық-химиялық процесслери атом-молекуляр дәрежесинде болғаны ушын, нанотехнологиялық процесслердиң типик формасы есапланады. Бул болса, цемент тасының қатыў процесслерин басқариш, керек болған тийкарлардағы жаңа дүзилислерди алыў имканиятлары борлигин аңлатады. Мәселен, гидрат суўының фаоллашган муғдары, түрли өлшем хәм формалы кристалларни, суўыққа, ҳаўа хәм зыян орталыққа шыдамлылықты хәм басқа қәсийетлерди яхшилайды хәм керекли жоқары беккемликга ерисиўга жәрдем береді.

Цемент тасының тийкары беккемлигин кристалл хәм кристалл решеткалар таьминлаб береді. Гидратли жаңа тузулжумысларды шөлкемлестириўда олардың өлшемлери 10-7...10-9нм болады. Кристаллар арасында, өлшемлери 10-9 болған гидратация өнимлери жойласады. Олар бослықларды тўлдириб, жаңа дүзилислерди жипслаштириб турады.

Бундай жипслаштириштин нәтийжелери еки түрли. Үзликсиз гидратациялық процесслерди хәм субмикроркристалларды йиғилиб қалыўын есапқа олғанда, пайда болып атырған тузулиштиң «метастабильности» ни ядда тутиш керек.

Бундай нанобөлекшелерди тарқоқ халда өсиўи хәм өз-ара боғланиб қаттылашатуғын системада еки процесс болып өтеди: жүдә беккем дүзилис жаратыў хәм оны бузылыўи хәм нанонайшаларды және қайтадан ўсиши, эсте-ақырын микродәризлерди беккем жасаўи усаған процесслер жүз береді.

Гидратациялық процесслерди ең нәзик томонларына тийисли билимлерди қоллаў хәм оларға байланыслы нанобөлекше дүзилислерди пайда етиў процесслери, хәр түрдеги модификаторлар таьсирида қурамында цемент болған системаларды «легирование» етиў имканиятларын ашып береді.

«Легирование» сўзи, немисча *legiren* – “ўтказмоқ” хәм латынша *ligo* – “боғлайман” деген маъноларды билдириб, бегона атомларди алып басқа бир системаға боғлашини аңлатады.

Цементли, гипсли, ҳакли хәм органоцемент қосымталар менен араластырып алынған композитлер, яғни углерод найшалары хәм жуқа микробөлекшелы фибралар (калта талшық тәризли композит) менен арматуралаў көбинесе бифуркациялық процесслерди келтириб шығарады. Бул нәтийжесинде материалларда дәслеп кузатилмаған қәсийетлер хәм қәсийетлер пайда болады.

Көпшилик қурылыс буйымларын ислеп шығарыў (бетон, керамика, асбестбетон хәм басқалар) коагуляциялық-кристаллизациялық процесслер менен байланыслы болады. Худди, микро- хәм макродүзилис ташкил табыў нызамлары сингари, дисперс фаза хәм суйық орталық процесслери композитин басқариш мушкуллигича қоляпти. Бул кеңисликтеги өзгерислер борлиги менен тушунтирилади. Бул болса өз нәўбетинде тек ғана порошок бөлекше өлшемлерин өзгериўи емес, бәлки бөлекшелер формасын өзгериўи менен белгиленеди. Айнан усы жерде коагуляциялық тузулмадан тысқары кристаллизациялық процесс пайда болады.

Бугунги күнде нанотехнология тәрепинен бетон, араласпа, паста минерал байланыстырыўшылар тийкарында, ислеп шығарыўда кең қолланылатугын усылардан бири бул - қосымталар ислетиўдир. Сол қатарда ПАВ (бети актив зат) Материалдың қәсийетлерин алды менен беглилаб береді. Такмиллаштырылған қосылма қатты, суйық

хәм газ тәризли болып, олар затлар арасында байланысыў системаларында намоён болады.

Нанотехнология тийкарында алынған қосымталарды ислетиў хәм улыўма нанотехнологияларды барлық усылларын қурылыс санаатында түрли комбинациялар арқалы алынатуғын өнімлерди алыўда ислетиў хәм анализ қылыў, анық мақсетке қаратылған бағдарли молекуляр инженерликти кең миқёсда қолланса қурылыс материалтаныўда инқилобий өзгерислер болып өтеди.

13.7 Цементти қайта түйиў

Порландцементти ислетиўден алдын оны қайта түйиб нанобөлекшелер муғдарын көпайтириш технологиясы әмелде қолланылмақта. Бул нәтийжесинде суў менен реакцияға кирисетуғын цемент бөлекшелер саны артады. Әпиўайы портладцементда оның улыўма бөлекшелер сонидан тек ғана учдан бир бөлеги реакцияға кириседи, қалған бөлекшелер болса таяр материалларда «инерт» толтырғыш ұазыйпасын орынлайды.

Қайтадан түйилген портландцементда улыўма бөлекшелерди 80–90% суў менен реакцияға кириседи. Нәтийжеде цементти қосыпимканияти туғылады. Оннан тысқары аз муғдарда болса да нанобөлекшелер буйым мустақхамлигин түптен асырады. Сол себепдан, АҚШда цемент танқислиги жоқлигине қарамай, оны қайта түйиў усыли кең қолланылады. Цементти қайта түйиў процесслери «планетар тегирмон» ларында әмелге асырылады.

Олимлар шақарни қайта ислеў нәтийжесинде шығатуғын екилемши шақар қызылчасини (дефекат) пенобетонларда майда толтырғыш сыпатында ислетилиўи барысында бир неше тажрибалар ўтказилди. Тажрибалардан нанопорошокли, ширин қызылча менен тўлдирилған көбикли бетонларды дәризга шыдамлылығы асты. Көбикли бетон блақлар тығызлығы 250кг/м³, қысылыўдағы беккемлиги болса 0.5МПа ни ташкил этди. Көбикли бетонда тек ғана цемент ислетилгенде, әдетте оның беккемлиги 0.3МПа дан аспайды.

13.8 Бетондағы дефектлерди жоғалтатуғын хәм тат басыўға қарсы наноқаплағышлар

Темир қурылмаларында тат басыў мәселелери жүдә үлкен машқала туўдырады. Хисоб китобларға қарап темир конструкцияларды тат басыўдан Европадағы жыллық зарар 200 млрд.евро хәм АҚШни өзинде болса 270 млрд. Еврони ташкил қылады. Хром оксиди менен қаплаў усылы үлкен зарарлигине қарамай ханузгача тат басыўға қарсы қаптамаларда кең ислетилмекте. Экономикаиётга, табиатга хәм инсан соғлигине усы усылдың келтираётган зарари, олимларды жаңа түрдеги химоя қаптамаларын жаратыўға ундаяпти. Жаңа әўлад қоплагичлар қурамында инсан яки табиатга зарар етказатуғын қосымталар болмаўи керек. Бундай қаптамалар бошланаётган тат басыўни тўхтатиш қәсийетине ийе болыўи керек. Нанотехнологиялар тийкарында алынған көп қатламлы нанотузилмалар темирдің тат басыўын алдын алады.

Темирди тат басыўға қарсы қоплагичлар менен қоплашдан алдын темир бетин ультрадаўыс нурлары менен ислеў берип кейин нанобөлекшелер холидағы полиэлектролитлер хәм ингибиторларды сүртиў теориясын немис олимлары усыли қолланылмақта. Темир сыртында пайда болған қатламлар тек ғана сыртқы таьсирга жуўап бермасдан, өзиниң дүзилисиндеги өзгерислер пайда болған занг қатламы қосымша қорғаў ұазыйпасын да ўтайди. Бул технология өз ишине электростатикалық майданда, бир–бирига қарама-қарсы зарядли болған бөлекшелерди, полиэлектролит хәм ингибиторлар яки нанобөлекшелерди нанометрли анықлик менен қаптамани мультифункционалигин таьминлайди.

Таклиф қылынған тат басыўға қарсы ахырғы янгиликларынан және бири алюминий оксидли суйықлықга батырылған темирге интенсив ультрадаўыс нурланиши менен ислеў берилиўи. Ультрадаўыс нурланиши арқалы берилген ислеў, полимер қатламларының

темир сыртыга беккем жабысыуы хэм химиялық бирикиши алюминий сыртын және шыдамлылығын тэмийинлейди.

Ультрадауыс нурланиши ислеудан кейин алюминий қатламының улыўма қалыңлығы 5-10нм болған полиэлектрлит хэм ингибиторлар ташкил топади.

13.9 Нанотехнология хэм экономика

Сўнги жылларда экономиканың реал сектори тәрәпинен илм хэм илим дўньясиниң фундаментал изланжумысларынан нанотехнология ютукларын эмелде қолланыўға ўтиляпти. Россияда 2010-жылға шекем нанотехнологияларды раўажландырыў мақсетинде жаратылған Федерал Дастур тәрәпинен 30 млрд. рубль ажратилди. Россия хэм МДХ мәмлекетлери бойлап наноматериаллар жаратыў технологияларына ҳаражаттың улыўма кўлами АҚШ \$ 10млрд. ташкил қылады.

«Европа кеңаши» мәмлекетлеринде болса, наноматериалларды хэм нанотехнологиялары бозори кўлами 2,5 млрд.еврони ташкил қылады.

2010-жылга келип мутахасислар болжаўига қарап бул бағдарга сарпланатуғын фәрежет 100 млрд. Еврони ташкил қылады.

Эпиўайы қыздырыў (накаливание) чироқлары орнына сары яки көк светодиодлар қўлланиши, электр қуўатлылығын 5-7 мәрте тежайди. Бул усаған жақтылық дерегиларына ўтилса, бир жыллық тежалған электр қуўатлықэвазига 30 жыл жаңа электр қуўатлықи станцияларын қурмаслик мүмкин.

Ыссылық өткизиў коэффитценти үлкен хэм қурамында темир нанобөлекшелери болған суйықлықларды заманагөй суўытыў системаларыда, ыссылықты тез өткерийўши материаллар сыпатында коллаў мүмкин.

Нанотузулислерден исленген қапламалар Қуяш нурлары астында ўз–өзин «тазалаў» қәсийетине ийе. Келешекте бул усаған технологиялар тийкарында өзин өзи тазалайтуғын қурылыс буйымларын жаратыўға имканият бар. Қурылыс тараўында нанотехнологиялар раўажланыў кўламларын анықлаў мақсетинде оларды қурылыс материалларына нанотехнологиялар киргизиўнинг экономикалық самарадорлиги төмендегише.

Бундай баҳалашга ўтишдан алдын, нанотехнологияларға тийисли улыўма түсиниклерди және бир бар анықлаўтириб шықсак. Айырым олимлар дәслепки шийки материалды узак ўақыт даўамында механикалық усылда түйиўға – нанотузилма алыўға қарағандай қарайди. Лекин электрон–микроскопик изертлеўлер соны көрсетеди, механикалық түйиўнинг шегаралары болып, түйилген порошок зат бөлекшелери бир минутның өзинде бир-бирине жабысады хэм ҳәттеки ҳаўадағы ығаллық есабындан химиялық реакцияға кириседи.

Наномодификатор менен өз-ара жабысып қалған нанотузулмаланған суў, фуллероид шийки затлар тийкарында, цемент араласпасы жабысқақлығын 1.4-1.7 мәрте кемейиўига алып келеди. Наномодификатор араласпасында қатыў процесси бошланиб, 50-55 минут ўтгач, оның жабысқақлиги түптен асыўы кузатилади.

Өз-ара жабысып қалған наномодификациялаўған (нано-жәрдемде қәсийетлерин өзгерийўи) цемент араласпасыны жабысқақлик көрсеткиши Алдын өзгермейди, кейин қатыў процесси тезлеседи.

Электр, магнит хэм электромагнит яки узынасына берилген электромагнит майданы суў кавитациясын генератор нурланиши арқалы яки басқа усыллар менен суў тузулишига таьсир көрсетиўи үлкен қизиқиш уйғотмоқда.

Бундай фаоллаштырылған суўдың бетон беккемлигине таьсири туўрысындағы изертлеўлер нәтийжелерин жамласак, эпиўайы суўға қарағанда, фаоллаштырылған суў бетонды қысылыўға болған беккемлигин 30-35% га хэм көбикли бетонды 50% га асырады. Бул жаңа қурылып атырған имараттың улыўма аўырлығын хэм пәрдийўалға болған басымни 10-20% камайтиришга имканият береди.

Шу қатарда фаоллаштырылған суў үстинде алып борилаётган изертлеўлер соны кўрсатдики, ол арқалы бетонның қатыў дәўири қысқарады.

Жақын келешекте бир неше түрдеги наноөнімлерди өз-ара қосып іслетіуі қолланылады. Бул борадағы излениулер бизга көп ғана қәсийетлери әжайып болған материалларды іслеп шығарыуда құл келеди.

Экономикалық тәрептен жетерли дәрежеде маълумот жоқлиги себеп, тек ғана бетонларға тийисли қысқаша баға бериуі мүмкин. 2 яки 3 қабатлы имаратларда цемент харажати 1м² га 140кг этирапида. 22 қабатлы имаратлар үшін болса 1м² га 400кг ни ташкил қылады. Фаоллаштырылған суудың іслетилиуі, цементти 10%ға тежеуіге имканият береді.

Хәзирги күнде дүнья бозорида наноайшалар баҳаси 1\$(АҚШ)/грамм. Цемент баҳаси 100\$(АҚШ)/тонна.

Хисоб китоблар соны кўрсатаыпдики, фаоллаштырылған суу қўлланиши экономикалық тәрептен оқланған. Себеби бундай суу іслетилгенде 2–3 қабатлы имаратларға цемент харажати 1.4\$(АҚШ)/м² хәм 22 қабатлы имаратларда 4\$(АҚШ)/м² дан ортмайди.

Лекин қурылыс тараўсына салыстырғанда илғор саналған электр жиҳозлар, тиббиёт хәм басқа тараўларда нанотехнологиялар қўлланишига назар ташласак, қурылыстаги ютуқлар онша бийик савияда емеслигин көремиз.

Наноайшалардың ең кем баҳаси 1\$(АҚШ)/грамм болғанында, оны араласпаның улыўма аўырлығыдан 0.05% қосылады. Бунда қурылыс баҳаси қымбатласады. Лекин айырым имаратларда наноайшалар жәрдемінде оларды улыўма аўырлығын кемейиуи кузатилады.

Алынған нәтижелер наноайшаларды қымбатлигидан далолат бергани үшін, келешекте наноайшалар хәм улыўма нанотехнологияларын іслеп шығарыудың экономикалық тәрептен нәтижелели усыллары уйлаб чиқылыуы кереклигин тақозо этипти.

Механикалық усылда фаоллашған суперпластификатор С-3ни қурғақ араласпаның цемент аўырлидан 0.5% хәм 0.88% ларда іслетилиуі, қысылыўға болған беккемликти 30% га хәм ийилиуішеңлигин 43% шекем кўтаради.

Наноайшалардың шийки затларға 0.05% муғдарыда қосыу беккемликти 2 мәрте асырады. Бетонға қосылатуғын наноайшалар муғдарын 3% шекем көбейтсек онша сезилерли өзгерислер жүз бермейди. Оннан тысқары изертлеу нәтижелери раствор хароратига, суудың улыўма қәсийетлерине хәм басқа қәсийетлерге байланыслы болады. Мәселен, хәр түрли муғдардағы дуз хәм басқа минераллар муғдары болған әпиуайы сууды іслетилиуі улыўма қанаатландырасыз нәтижелерге алып келеди.

Ең сыпатлы керамика материалларды алыуда нанотехнологияны қоллау ең үлкен самара береді.

Сыпатлы шаффоф керамика әдетте куб формасындағы кристаллы тузулмаларға ийе болған затлардан пайда болады. Ол еки тәрептен нур синиши себепли, нур тарқалиши кемейеди.

Сыпатлы шаффоф керамика алыуда, бөлекшелер хаддан зиёд катталашиб кетпеуи үшін, нанопорошокни пиширилиши пәс хароратларда алып борилиши керек. Пайда болған куконнан ығалықтағы тығызлығы 60-63% ни ташкил қилған тугмачалар алынады, олардың өлшемлери 50нм дан аспайды. Кейин тугмачаларды 1400 градусда тығызлау процессинде пишириб алынады. Нәтижеде шаффоф тугмача бөлекшелер пайда болады. Олардың якуний тығызлығы 98% болып, орташа 400 нм узынлықта болады.

Өлшемлери 4-10нм болған бөлекшени органикалық емес байланыстырыушылар менен қосып геуеклиги 60-65% болған жеңил шаффоф керамика алыу мүмкин (одатий технологияларда бул көрсеткиш 40-42% тен аспайды). Бул болса жоқары сыпатлы ячейкалы фильтр керамика буйымлар алыу имканиятын береді.

Оларды санаат трубаларында куйқа (суспензия) хәм кран сууын тазалауда қоллау мүмкин. Оннан тысқары нанопорошокли органикалық емес байланыстырыушылар менен алынған тығыз керамика буйымларды пишириш температурасын 1700 градусдан 1400 градусгача пәсейтиу мүмкин. Мысал үшін нанобөлекше дәрежесындағы алюминий оксидин (Al₂O₃) органикалық емес бириктириушилерге 2-4% муғдарыда қосылса араласпаны ығал халдағы

жайылыушандиги, майин қолипланиши түптен өзгереді, нәтижеде қурамалы формадағы керамика материалларды алыуға имканият туғилади.

13.10 Нанотехнологиялар ушын шәраят

Нано технология пәни барлық изертлеуларды наномасштабларда алып барады. Сол себепдан әсбап-үскенелер де «нано» дәрежесындағы талапларға жууап бериуи керек. Олар жәрдемінде бир неше нм өлшемлерине ийе болған геометриялық формаларды кесиу, бир қаншелли дәрежеде молекула қалыңлығыда денелер жаратыу хәм улыуа өлшемлери нм² дан үлкен болмаған бетлерди үлчаши мүмкин болған технологиялар жаратыу керек болады.

Наноизлениулер алып барылатуғын тәжирийбе ханалар сес жазыу студиялары усаған акустикалық қәсийетлерге ийе болыуы керек. Айырым шаң бөлекшелери дауыс тербелисидан келип шыққан толқынлар арқалы хәрекетке келип, олардың өлшемлери 100-1000нм шекем болыуы мүмкин. Сол себепдан келип шығатуғын тебрانیслер қаттылығы инсан қабыл қила алатуғын дәрежесынан 3-4 мәрте киши болыуы керек. Наноизлениулер ушын мөлжерленген ханаларда механикалық системалардан келәтган қууатлықты қабыл қылыуы 100 мәрте үлкен болыуы керек. Демек, бул түрдеги ханалар әжайып хәм олар қурылысына ислетилетуғын материаллар да әжайып болыуы керек. 2003-жыл дауаында нанодәрежеде ислеу ушын мөлжерленген арнаулы тәжирийбе ханалар қурилди.

олар арасында АҚШдағы Cornell хәм Northwestern университетидеги, Лондон университет-коллежидаги, Тайвандағы «таза хана» тәжирийбе ханалары өз-алдына орынға ийе. Бул түрдеги тәжирийбе ханалар баҳасы 12 млн. Дан 60 млн. АҚШ шекем барады. Бирақ нанотехнологиядағы тәжирийбе жұмысларына сыртқы орталық таъсирин жәнеде кемейтиу олардың өзине түсер баҳасын жәнеде асырады. Мысал ушын, АҚШ нинг Миллий стандарт хәм технология Институтида ҳауа температурасын ± 0.01 градусгача басқарса болатуғын тәжирийбе хана баҳасы 700 млн. АҚШга түседі (улыуа майданы 15.000м²).

Нанотехнология тәжирийбе ханалары борган сары тербелис дәрежеларына болған талапларды оширяпти. Әпиуайы одам тебрانیслер сезиу шегарасы 500um/сек. Болса, заманагөй электрон микроскоплар ушын тербелис шегарасы 15-25um/сек дан аспауы керек. Көпшилик тәжирийбе ханаларда тербелис дәрежесиниң қаттылығыне болған талаплар оннан да жоқары. Негизинде ең қолайлы тербелис дәрежеси 3-6um/сек дан аспауы керек. Бундай тәжирийбе ханаларды қурыуда ислетилетуғын ең нәтижели материал - бетон есапланады.

Сынау ушын сораулар

Нано не?

Нанотехнологияны асл мазмуни.

Нанотехнологияны қурылыс материаллары қәсийетлерин яхшилашдағы әхмийети.

Фуллерен, наноайча не?

Нанотехнологияны келешеги хәм экономика.

Нанотехнологияны қоллау ушын қандай шәраят жаратыу керек?

14-тема. Имаратлардың архитектуралық көринисин бузыушы дефектлер

14.1. Проекттеги қурылыс материалларына тийисли айырым дефектлер хәм оларды сапластыруу

Әжайып қурылыс сооружениелери Қурылып атырған азим Тошкентда, қурылыс процесслери бажарилиши сыпатын қадағалауды жоқары савияда емеслиги қурылыс буйымларын муддатидан алдын бузылыу ҳолларын көриу мүмкин. Қурылыс технолдогияларында техникалық шәртлер талапларына әмел қилинаётган, басланғыш

сыпат көрсеткішлери материал хәм конструкцияларды ислетилиўи дәўиринде бузилаётганлығы сооружениелирин квалиметрик қәсийетлерин түптен жаман болыўына алып келеди.

Бундай ҳолларды сооружение лоихасини тузаётган муалиф архитекторлар тәрәпинен хәм жол қойылмоқда. Соның ишинде, пәрдийўал, цокол, бастырма асты бөлимларды намланмаслигин алдын алатуғын суў хәм пуўдан сақлаў ислери жетерли сыпатда әмелге оширилмаганликти жойбарларда да көрийү мүмкин.

Тарихий естеликлар, имарат хәм сооружениелерди асрлар даўамында бузилмаслиги себепларды анализ қилинса, суў хәм ығаллықты юриш йўли, сингиши хәм жоқарыдан пастки бөлегине тушишда қурылыс материалларының түрине қарап шыдамлылығы ўрганилган, Биргина имарат мисолида,ота БАПоларымиз жаўын суўының көплеп хәр түрли жоллары борлигин анықлап тийисли мухофаза усылларын қўллашган.

Томдан түсип атырған суўдың ең аңсат жолы бастырма бўғоти, бастырма қиялиги, арикча тарнов хәм ниҳоят жаўын суўы имарат бойлап ётқызылган жоллардан ерга сиңеди.

Аслидачи: жаўын суўын қия болып дийўалға урилиши, туника хәм басқа бастырма ушын материал шовлары бойлап ығаллықты жылжыўы, тарновдан түсип атырған суўдың сачраши, қия йўлка бойлап түскен суўды ерга шимилиб жер асты дийўал бети бойлап намланаши хәм хаказоларды хисобга алыў қурылыс технологиясында көбинесе өз аксини топмайди.

Әсиресе, конденсация (буғни суўға айланиши) суўы зарары анағурлым көп. Яғный, дийўал қалыңлығы бойлап ыссы хаўа ағымды сыртқы тәрәптен кирип бараётган суўық ағымы менен тўқнашғанда конденсацияланған суў тамшылары еркин халда юриб дийўалды сыртқы қатламыны жабысыў беккемлигин сусайтиради. Нәтийжеде сыбаў қатламда бузылыў яки дәриз жарықлар пайда болады.

Қадимда “дийўал дем алыўы керек” деген иборани имарат дийўалини хаўа өткизбейтуғын материаллар – смола яки лак-бояўлар менен қапламанг, деп түсиниў керек. Өз-ара тутас микро найчалы тузилишдан ибарат сыбаў араласпалар (гипс, хәк, цементва суўда ериўшең декоратив бояўлар хәм х.к.) менен қапланған қатламда конденсация суўы болмайды, себеби еки түрли температурадағы оқимлар еркин халда сыртқы беттен шығады, яғный дийўал нафас алады хәм оның шыдамлығы артады.

14.1-сўўрет. Лак-бояў менен пардозланған гербишли дийўал ичкарасидан оқиб чиқаётган ыссы пуў суўға айланып гербишти бет қатламыны бузыўи.

1-лак-бояў пердеси гербишти геўек-найшалар оғзини беккемлеп пуў өткизбейтуғын етип хәм суў йиғилган; 2-қиш фнегизинде суўды музлаўы хәм кеңейиўи гербишти бузган.

Сыртқы хәм имараттың ишки бөлимдағы температура парқы қаншелли үлкен болса, конденсация суўы сонша көп болады. Нәтийжеде сыртқы суўық хаво бундай суў томчаларын музлатады хәм геўеклердеги муз заррачилары дийўал қатламыны бузады.



Бундай вазиятта дийўал гербишти яки блакты геўеклиги сыбаў қатламы геўеклиги менен тең яки бираз киши болыўын тәмийинлеў керек болады.

Сўўретте гербиш менен қурылған дийўалды сыртқы бети лох-бояў менен боялған хәм нәтийжеде конденсация суўы оның қатламыны бузганлығы көрсетилген.

Имаратты қурып пайдаланыўға топширилғаннан кейин оның басланғыш сыпат көрсеткіши (БСК) актига қарап арнаўлы техникалық қадағалаў хизмати (ТНХ) бўлими имаратты техникалық халын (қурылыс материалларындағы дефектлер, әсбап-үскенелерни созлиги хәм қолланыў қағыйдалары) кузатиб түриши керек.

14.2 жер асты хәм үстиндеги қурылыс материалларындағы дефектлер

Қурылысты баслаудан дәслеп бул мәселега тийисли барлық техникалық шәртлерди үйрениў, буйым хәм конструкцияларды шыдамлылығын тәмийинлеў чораларында гидроизоляция ислерин сыпатлы бажарилган, оларды шыдамлылық мүддетин билиў усаған машқалалар қурамалы көрилген болыўы керек.

Гидроизоляция қатламының шыдамлылық мүддати

14.1-таблица

Гидроизоляция түри	Қалыңлығы, мм	Шыдамлылығы, жыл		
		Ашық хавода	топырақда	сузда
Битумлы	4	3-4	5-7	3-4
Битум суўы	6	3-4	5-8	-
Битум латексли	6	5-6	8-10	-
Битум латексли кукерсолли	5-6	4-6	7-10	-
Битум бутилкаучукли,	5-6	7-10	15	7-9
Битум этинолли	4-5	-	7-9	6-7
Асфальтобетон (қуйма)	15-20	5-6	20-25	5-7
Эпоксидли	0,8-1	10-13	13-15	8-10
Эпоксид-қатронли	2-3	12-14	16-20	10-12
Эпоксидфуранли	2-2,5	10-13	13-15	8-12
Полимерцементли	2-3	12-14	14-15	10-14
Рубероид	7-9	8-10	14-16	-
Гидроизоль	8-10	9-12	16-20	8-12
Изоль, бризоль	8-10	8-10	10-12	10-12
Полиэтилен	1-1,2	-	18-26	17-20
Полиизобитулен	2,5-3	-	18-20	16-18
Бастырма ушын				
темир-	0,8-1	7-8	-	-
Рухли,	0,8-1	9-10	-	-
темир лист,	0,8-1	10-12	-	-
Алюминий лист,	0,2	6-7	-	-
Фольгоизол.				
Асбестцемент	4-10	8-10	-	-

Боялған бетон	4	3-4	-	-
Тығыз бетон	65-80	18-20	-	-
Бетонполимер	30-40	20-40	-	-
Полимербетон	30-40	18-25	-	-

Имарат хәм сооружениелерди шыдамлы хәм көркем болыўында пәрдийўал хәм жер юзидан 1.0-2.0 метрге бийикликдағы бөлимни жоқары сыпат көрсеткишлери менен квалиметрик қәсийетлерин қониқтириб қурыў үлкен әҳмийетке ийе. Қурылыстың жер асты бөлегин тийқарғысы топырақ тығызлығы менен тутасқан конструкция хәм буйымлар, дийўал, хәм имараттың барлық төменги бөлимлары.

Ертолық дийўалларын қуйма суўық темир-бетон менен қурыўда оның квалиметрик сыпаты төмендегилерге байланыслы:

-орнатылған темир яки ағаш тахталы опалубкаларды геодезик әсбаплар менен қайта тексеріў;

-қурылысқа автобетонқорғич машинада келтирилатған араласпаның басланғыш кириш сыпатын тексеріў;

-суперпластификатор қосылма менен таярланған бетон араласпаны жайылыўшаңлығы (қонуний шөгиўи) 18 см дан көп ҳалда жойлаш;

-араласпаны тик ҳалда тушиш процессинде қориштиратуғын темир труба дийўал бийиклиги бойлап камида 1,5-2,0 м бўлишликти таъминлаш;

-бетон араласпаны тұхтовсиз түрде қәлипке түсирип жайласыўын таъминлаш;

-қоңсы бетон дийўал менен тутас шовларды суў, ығал өткизбеўшилиқ шараларын көриў;

-бетонды тығызлығы хәм жер асты суў сатҳини чуқурлигине қарап оның суў өткизбеўшилиқ маркасына итибар беріў.

Сооружение бөлимларын шыдамлылығын кемейіўига, көпшилиқ төмендеги технологиялық процесслерди бузылыўы себеп болады:

-материалдың геўек хәм найшалары бойлап суў хәм ығаллықты юриши;

-пәрдийўал бөлегинде жер асты суў хәм зыян орталық тәсирин алдын алыўда гидроизоляция ислерин орынлаўда норматив хужжат талапларына әмел қилинмаслиги;

-қуйма бетон араласпаларды қойыў-суйықлиги, узатиш хәм ётқизишда қағыйдани бузылыўы;

-дийўал қурыўда гербиш яки блакларды раствор менен ГОСТ талапларына қарап жабысыў беккемлигин таъминланмаслиги;

-имарат төбелерин ёпишислери технологиясын сыпатлы түрде әмелге оширилмаслиги хәм т.б.

Ерни үстинги бетинде ең көп қолланылатуғын материал-чорқирра бетон қапламасы. Бундай қаплама-бетон тас менен хиёбон, йўлка, майданларды қурыўда кең ислетилмекте. Қаплама ислерин орынлаўда көп ушырайтуғын кемшилиқлер оқибатида қурылыс материалларында төмендеги дефектлер пайда болады:

-ерни тегислеўде геодезик жұмысларды жоқары сыпатда бажарилмағанлиги;

-топырақ пенен тегисленген қатламни жетерли дәрежеде зичланмағанлиги;

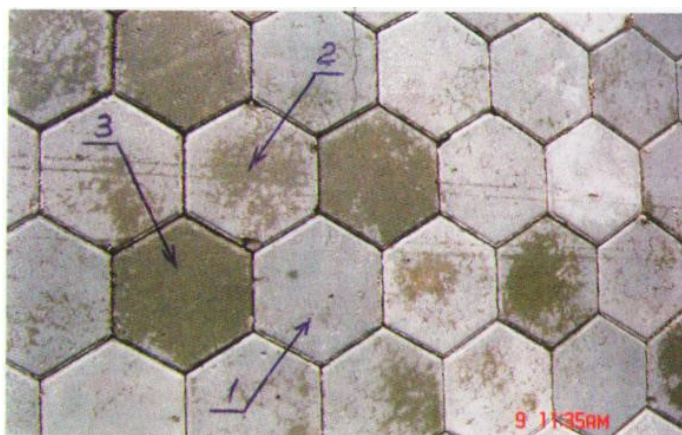
-қумлы тийқар қатламыны бир жыныслы емеслиги хәм жетерли зичланмағанлиги;

-қаплама бетон тошни қабыл етиў сыпатын текширилмаслиги.

Қаплама бетон тошни квалиметрик сыпаты бойынша үш навга (сортга) бөлиў мүмкин: 1 нав – тас дүзилиси тығыз – суўыққа шыдамлы, қурғақ хәм хеш қандай дәризлер жоқ; 2 нав – қаплама бетон тошни тығызлығы орташа – суўыққа шыдамлылығы камроқ, бетинде микро дәризлер ушырайды; 3 нав – тошни дүзилис тығызлығы киши – суўыққа шыдамсыз, чека қырлары бузилған, микро хәм макро дәризлер көринеди.

Бундай бетон тасларды сыпат көрсеткишин анықлаўды “экспресс” усылы бар. Хәр бир партия тас қаптамаларды қабыл қылыўда басланғыш кириш сыпаты анықланады. Бул ушын қурылыс майданини өзінде қаплама тас бетине шланг менен суў себиледи хәм тас бетиндеги ығаллықты хаўа температурасы 260С, шамол тезлиги 20-25 минутта қурыўы кузатилади.

Биринши навли таслар бети 20 минутта қурғайды, 2 навлиси 30 минутта, 3 навли қаплама тас бети болса 1 саатта қурғайды.



14.2-сүүрет. Суўды сиңиў тезлиги арқалы қаплама бетон тасларды сортларға бўлиш.

1-ең сара жоқары сыпатлы 1-нав қаплама тош; 2-сыпаты орташа 2-навли тош; 3-сыпатсиз 3-навли қаплама тош

Бир саат даўамында анықланатуғын усы экспресс тест усылы содда хәм ишонарлилиги менен басқа тәжирийбе ханаларда сыналатуғын

усыллардан әбзелдир. Бирақ, қаплама тас ётқызылатуғын тийкар туўры, тегис хәм тығызланған болмаса, 1-навли таслар да ўақыт өтиўи менен бузылады.

14.3 Қуйма суўық темир-бетондағы айырым дефектлер

Қуйма суўық темир-бетон конструкциялар кейинги ўн жылликте қурылып атырған сооружениелерде жыйналмалы темир-бетонға салыстырғанда көп ислетилмекте. Заманагөй қәлиплеў системалары сооружениеда қурамалы формалардағы буйым хәм конструкцияларды жаратыўға имканият бермоқда. Бирақ, қурылыс ислеп шығарыўи маданиятиниң талап дәрежесинде емеслиги, бул тараўда инновациялық технологияларды хәм олардан фойдалана олмаслик көп ғана дефектлерге жол қойылмоқда.

Усы кемшиликлерды төмендегише Еслетпелаў мүмкин:

-заманагөй үскене хәм әсбаплар менен тәмийинленген тәжирийбе ханалар жетерли емеслиги;

-технологиялық проект сызылмаларын қурамалы бажарилмағанлиги, мийнет процесслери карталары, қурылыс процесслери бажарилишиниң басқышма-басқыш сыпат назорати карталары талап дәрежесинде сыпатлы бажарилмағанлиги;

-исши хәм бригадирларды түрли ихтисосликларға ўқитиш бойынша сыпатлы малакалы қәнигелерди етишмаслиги;

-ҳар еки жылда инженер техникалық ходимларды малака асырыўдағы оқыў системасын қадағалаўды суствлиги;

-ҳар бир қурылыс процесслерин геодезик кузатилиўи менен тәмийинлеўши ири геодезик бўлимини лоқайдлиги.

Қуйма суўық бетон конструкцияларды таярлаўда қолип туўры, беккем, бетон раствор менен тўлғизилаётғанда хәм оны вибрациялап тығызлаўда мутлоқ қатты хәм қимирламаслиги керек. Акс ҳалда, қатып атырған бетонда қўзғалыў, жылжыў яки сурилиш болса, конструкцияда пайда болатуғын кўринмас дефектлер оны жарамсыз ҳалға келтиради.

14.4 Цементли бетон ислериндеги дефектлер

Қурылысты бетон ишларысыз тәсир этиб болмайды. Цемент қурылыстың нонидеб бекорға айтылмаған. Сондай екен, цемент бетон қурамын анықлаудан то оны жойлаб ислетіуге топширгунга қадар хәр бир жұмыс басқышы жүдә қадағалау астында болыуы ең әхмийетке ийе. Қурылыста бундай қабатлар ара бетон плитаны ислеп чиқараётган, бетон ислери бойынша қәниге ишчидан “бул бм ли бетон плитаны қолипдан қашан бұшатасызлар,”-десам, бири 2 коннан кейин, екіншиси болса 1.5-2 коннан кейин деп жууап берди. Сол ўақытта ҳауа температурасы 28-300С еди. Нима ушын 2 коннан кейин десам, - “хәмме сондай қылады, бизга айтганини қиламиз”,-деди. Белгили болдыки, олар ГОСТ, ҚМҚ яки техникалық шәртлерден мутлоқ беҳабар. Қуйма суўық бетон конструкцияларын таярлауда ушырайтуғын айырым кемшиликлерге назар ташласак. Туш пайти, ҳауа температурасы 300С, ығаллығы – 40% ҳалда бм ли қабатлар ара бетон плитаны таярлау процессиндеги кемшиликлер:

-қурылыс объектига келган автобетон қорғичдағы араласпаны сертификаты жоқ. Араласпаны қолайлы жойланувчанлығы талап дәрежесинде емес. Оған 4-5 челақ суў қосып, және бир араластырып қәлипке жойланды. Қадағалау үлгилери олинмади. Хуллас, араласпаны “қабыл етиу назорати” ўтказилмади.

-бетон араласпаны анық жерге қуювчи жұмакни басқариш қийинлиги себепли қолипнинг бети бойлап бир түрли муғдарда раствор тўкилмади;

-қолипни әбден бетон араласпасы менен тўлғизиш ушын автобетон қорғичдағы раствор жетерли емес. 2-порция араласпаны келишини кутиш керек болады. Автобетон қорғич машинаси қала бойлап юрғанда кутилмаған тосықлар нәтийжесинде бетон араласпасыны өз ўақытында жойлау технологиясы бузылады;

-араласпаны титратгич менен тығызлау ўақты 2-3 секундгана болды, бул болса қағыйдаға карап 5 мәрте камдегени;

-бетон араласпаны тәбийғый қатыўын 2-3 күн даўамында суў менен ығаллау тәртиби бузылады, бетон бети қурғайды хәм майда дәризлер пайда болады;

-плитаны қолипдан бұшатиб, көтериу ўақытында оны қысылыўдағы беккемлиги 70% кем бұлмаслик қағыйдаси бузылады;

-усы тәртипте таярланған бетон үлгини 28 коннан кейинги қысылыўдағы беккемлиги оның бет қатламыда 55%, төменги қатламыда болса 65% тен көп болмайды.

Аслида, қурғақ-ыссы шәраятта раствор қәлипке толығы менен жойланғаннан соң оны гүмис реңи полиэтилен перде менен шамолда кўтарилмайтуғын етип раствор бетине жабысқан ҳалда ёпилиши керек.

Араласпаны басланғыш қатыу дәўиринде оны Қуяш нуры тәсиринде хәм кешки салқинда температурасын кузатиб турыу ушын арнаўлы датчиклар орнатылыуы яки термометр қуйиш ушын киши чуқурчалар колдириш керек.

Бетон плитаны (6 метр узынлығы) қолипдан бұшатишда орташа ҳауа температурасы –22-230С болғанда оның 70%-ли беккемликке ерисиуи ушын 8 күн қолипда сақланыуи керек.

Қағыйдани бузып таярланған плитаны 2-3 күнде қолипдан алынса қысылыўдағы беккемлиги көби менен, 28 күнликка нисбатан, 37-40% ни қурайды.

Егер бетон конструкция завод шәраятында таярланса төмендеги сыпат көрсеткишлерин қадағалау керек:

-толтырғышлар қайсы кәрхана яки кондан (карьер) алыныуыни, беккемлигини, геўеклиги, ифлослик дәрежеси хәм майда ирилигини;

-ислетилетуғын суўды софлигини;

-торозларды созлигини;

-бетон қорғичларды ислеу тәртибини;

-толтырғышлар хәм цементти сақлау шәраятини;

-цементти тәжирийбе ханада сынап анықланған жуўмақлар барлиги;

-бетон араласпасы қурамын туўрылығын текширатуғын арнаўлы технолог қәниге борлигини;

-бетон қорғичдан түсіп атырған араласпаны барлық қасиетлерин норматив хужжетлерге карап тексерий керек.

Сынаў

ушын

сораўлар

Проект тузушдағы кемшиликлер себепли имараттағы дефектлер.

Имараттың жер асты ҳәм бетиндеги дефектлер.

Қурылыста қурылысшылар ишидағы дефектлер.

Әдебиятлар

1. Н.А.Самигов, М.С.Самигова “Қурилиш материаллари ва буюмлари”. Тошкент. “Мехнат” 2004й.
2. Н.А.Самигов, М.Хасанова, Ж.Зокиров, Х.Комилов “Қурилиш материаллари фанидан мисол ва масалалар тўплами”. Тошкент, 160бет, 2005й.
3. Справочник строителя. Бетонные и железобетонные работы. Под редакцией В.Д. Топчия. - 2-е издание, перераб. и доп. -М: Стройиздат. 1982г.
4. С.П.Соловьев, Ю.М. Динеева «Стекло в архитектуре».М. 191 стр.Стройиздат.1981 г.
5. Д.П.Айрапетов и др. «Пластмассы в архитектуре».М.Стройиздат. 1981г.
6. В.Е.Яшевич.»Бетон и железобетон в архитектуре».М. Стройиздат.1980г.
7. Қурилиш меъёрлари қоидалари. Меъерий қурилиш атамалари. ҚМҚ1.01.04 – 98. “Ўздавархитектқурилиш”. Тошкент 1998 йил
8. Ўлчамлар бирлигини таъминлаш давлат тизими. Атамалар ва таърифлар. О’зРSt 8.010.93 “Ўздавархитектқурилиш”.
9. Ўзбекистон Республикаси Қонуни. 28.12.1993 йил №1002-ХП.
10. Правила проведение сертификации строительной продукции. О’зРSt 7.193-2006. “Ўздавархитектқурилиш”.
11. Ўзбекистон Республикаси Қонуни №1002-Х11.28.12.1993й. Метрология
12. www.stroimaster.ru
13. www.stroitelniemateriali.ru
14. www.dizayn-betony.ru