

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ
ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ, БУЮМЛАРИ ВА
КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ”
ЙЎНАЛИШИ**

**“ЗАМОНАВИЙ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ
ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”
модули бўйича
Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

Тошкент – 2016

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил 6 апрелидаги 137-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи: ТТЙМИ, т.ф.н., доцент, И.М.Махаматалиев

Тақризчи: Dr. Christian Kaps. Professor, Fakultat Bauingenieurwese, Professur Bauchemie, Bauhaus Universität Weimar, Deutschland.

Ўқув -услубий мажмуа Тошкент архитектура қурилиш институти Кенгашининг 2016 йил _____ даги ____-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	9
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	18
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	113
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	125
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	128
VII. ГЛОССАРИЙ.....	129
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	133

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Ишчи дастур олий ва ўрта махсус таълим муассасалари педагог кадрларнинг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Ишчи дастур мазмунида хориж таълим тажрибаси, ривожланган давлатларда таълим тизими ва унинг ўзига хос жиҳатлари ёритиб берилган.

Ушбу дастурда Ўзбекистонда қурилиш материаллари ишлаб чиқаришнинг ҳолати ва истиқболлари, замонавий деворбоп материаллар, пардадеворлар учун замонавий материаллар, замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари, замонавий пардозлаш материаллари, замонавий том қоплама материаллар, поллар учун замонавий материаллар ишлаб чиқариш бўйича жаҳон тажрибаси, темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йналишлари ва истиқболлари, қуруқ қурилиш қоришмалари, қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари, ушбу соҳадаги мавжуд бўлган муаммолар баён этилган.

Ишчи дастурнинг мазмуни тингловчиларни “**Замонавий қурилиш материаллари ва технологилари**” модулидаги назарий методологик муаммолар, чет эл тажрибаси ва унинг мазмуни, тузилиши, ўзига хос хусусиятлари, илғор ғоялар ва махсус фанлар доирасидаги билимлар ҳамда долзарб масалаларни ечишнинг замонавий усуллари билан таништиришдан иборат.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Замонавий қурилиш материаллари ва технологилари модулининг мақсад ва вазифалари:

- педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари ҳақидаги билимларини чуқурлаштириш, бино ва иншоотларни қурилишида замонавий қурилиш материаллари ва технологияларини қўлланилиши, материалларни муайян шароитларга мос ҳолда танлаш усуллариини ўрганиш бўйича мутахассислик профилига мос бўлган билим, кўникма ва малакани шакллантириш;

- замонавий қурилиш материалларининг асосий хоссалари, иссиқлик изоляцияловчи, деворбоп, томбоп ва пардозлаш материаллари, керамик материаллар ва буюмлар таснифлари ва уларни олиш технологиялари тўғрисида билимларни кенгайтириш;

- қурилишда ишлатиладиган цементли боғловчилар асосидаги композицион материаллар, шиша толали материаллар ва буюмлар, полимер материаллар ва унинг хоссалари, нанотехнологиялар бўйича билим ва кўникмаларни шакллантириш;

- замонавий гипсли боғловчи асосидаги материаллар ва буюмлар, иссиқлик изоляцияловчи материаллар, лок-бўёқ материалларнинг хоссалари, қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда нанотехнологияларни жорий қилиниши ҳақида маълумотга эга бўлиш ва уларни амалиётга татбиқ этишдан иборатдир.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- бозор иқтисоди шароитларида қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг ривожланиши тенденцияларини;

- қурилиш материалларининг рақобатбардошлигини ошириш усулларини;

- қурилиш материалларининг таркиби, тузилиши ва хоссалари ўртасидаги ўзаро боғланишни ва уларнинг сифат кўрсаткичларини баҳолаш принципларини;

- материаллар сифатининг конструкциялар чидамлилиги ва ишонччилигига таъсирини;

- қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболларини **билимларга эга бўлиши**;

Тингловчи:

- қурилиш материалларининг сифатини ва экологик хавфсизлигини баҳолаш;

- меъёрий ҳужжатлардан фойдаланган ҳолда материалга ташқи муҳитнинг таъсири шароитларини таҳлил қилиш;

- қурилиш материалларига муайян фойдаланиш шароитларига мос келувчи вазифасига, технологиясига ва рақобатбардошлигига оид талабларни белгилаш;

- материаллар ва уларни олиш технологияларини қўллаш бўйича техник шартлар ишлаб чиқиш ва уларни ўрнатилган тартибда расмийлаштириш **кўникма ва малакаларини эгаллаши**;

Тингловчи:

- берилган фойдаланиш шароитларида ишловчи бино конструкциялари учун тегишли материалларни танлаш **компетенцияларига** эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

-маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

-ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Замонавий қурилиш материаллари ва технологиялари” модули мазмуни ўқув режадаги “Бетон ва темир-бетон технологиялари” ва “Қурилиш материаллари умирбоқийлиги” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг янги авлод қурилиш материаллари яратиш бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар янги авлод қурилиш материалларини яратишни ўрганиш, амалда қўллаш ва уларни баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкламаси, соат				
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкламаси			Мустақил таълим
			Жами	Назарий	Амалий машғулот	
1.	Ўзбекистонда қурилиш материалларини ишлаб чиқарилишининг ҳолати ва истиқболлари. Замонавий деворбоп материаллар. Пардеворлар учун замонавий материаллар.	8	6	2	4	2
2.	Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари. Замонавий пардозбоп қоплама қурилиш материаллари.	6	6	2	4	-
3.	Поллар учун замонавий материаллар. Замонавий том қоплама материаллари.	6	6	2	4	-
4.	Темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари. Қуруқ қурилиш қоришмалари.	4	6	2	4	-
5.	Қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари.	2	2	2		-
	Жами:	28	26	10	16	2

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Ўзбекистонда қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг ҳолати ва истиқболлари. Замонавий деворбоп материаллар.

2-мавзу: Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари. Замонавий пардозбоп қоплама қурилиш материаллари.

3-мавзу: Замонавий том қоплама материаллари. Поллар учун замонавий материаллар.

4-мавзу: Темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари. Қуруқ қурилиш қоришмалари.

5-мавзу: Қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Замонавий деворбоп материалларни ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

2-амалий машғулот: Пардадеворлар учун замонавий материалларни ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

3-амалий машғулот: Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

4-амалий машғулот: Замонавий пардозбоп қурилиш материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

5-амалий машғулот: Замонавий том қоплама материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

6-амалий машғулот: Поллар учун замонавий материаллар ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

7-амалий машғулот: Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

8-амалий машғулот: Қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

-маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

-давра суҳбатлари (қўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

-баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Топшириқ турлари	Баллар тақсимоги	Максимал балл
1	Мавзулар бўйича кейслар	1,5 балл	2.5
2	Мустақил иш топшириқлари	1,0 балл	

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда тингловчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи тингловчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни таққаттали;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер-ўқитувчи томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу яқинланади.

Композит арматуранинг турлари					
Шиша-пластикли		Базальт-пластикли		Углепластикли	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «study» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибиде кўлланилган. Кейсде очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерде (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда кўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Агрессив муҳитда фойдаланилувчи маъсулиятли темирбетон конструкцияни ишлаб чиқариш учун лойиҳа бўйича сульфатга чидамли цемент қўлланилиши лозим. Бундай цемент ишлаб чиқарувчи завод цехининг иши вақтинчалик тўхтатилган. Сульфатга чидамли цемент қурилиш материаллари бозорида ҳам йўқ. Лойиҳага тузатишлар киритиш имконсиз. Бундай шароитларда темирбетон конструкцияни қандай қилиб ишлаб чиқариш мумкин.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Темирбетон конструкцияни ишлаб чиқариш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

“SWOT-таҳлил” методи

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S – (strength)

- кучли томонлари

W – (weakness)

- заиф, кучсиз томонлари

O – (opportunity)

- имкониятлари

T – (threat)

- тўсиқлар

S	Темирбетон конструкцияларни арматуралаш учун мўлжалланган композит арматуранинг кучли томонлари	Мустаҳкамлигининг юқорилиги, коррозияга чидамлилиги,
W	Темирбетон конструкцияларни арматуралаш учун мўлжалланган композит арматуранинг кучсиз томонлари	Юмшаш ҳароратининг пастлиги, электрпайванлаш мумкин эмаслиги,
O	Темирбетон конструкцияларни арматуралаш учун мўлжалланган композит арматуранинг имкониятлари (ички)	Қурилиш объектларига ўрамлар кўринишида ташиш
T	Тўсиқлар (ташқи)	Композит арматуранинг хоссалари тўлиқ ўрганилмаганлиги

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология тингловчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир тингловчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:



- тингловчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Фикр: “Кимёвий кўшимчалардан фойдаланиш олдиндан

белгиланган хоссали бетонлар олишнинг асосий тамойилларидан биридир”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Ассесмент” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.



Тест

- 1. GLENIYUM - бу нима?
- А. суперпластификатор
- В. лок-бўёқ материал
- С. елим



Қиёсий таҳлил

- Иссиқлик изоляцияси материалларининг кўрсаткичларини таҳлил қилинг?



Тушунча таҳлили

- ҚҚҚ қисқармасини изоҳланг



Амалий кўникма

- Бетон таркибидаги кимёвий қўшимчанинг оптимал миқдорини аниқланг?

“Инсерт” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда тингловчилар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- тингловчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тўлиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир тингловчи берилган тўғри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

“Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Адгезия	бир-бирига тегиб турадиган (контактда бўлган) икки турдаги қаттиқ ёки суюқ жисмлар юзаларининг ёпишиши.	
Гидроизол	асбест картонини битумли боғловчилар билан шимдириб олинadиган ўрама материал.	
Гигроскопик	материалнинг муайян муҳитдан намликни ўзига тез сингдириб олиш хусусиятидир.	
Керамзит	енгил бетонлар учун сунъий ғовак шағалсимон тўлдиргич	
Қатрон	тошкўмир, ёғоч, торф ва ёнувчи сланецлардан ҳавосиз муҳитда қиздириб олинadиган қора-жигарранг қуюқ модда.	
Мастика	органик боғловчининг майда туйилган микротўлдиргичлар ва бошқа қўшимчалар билан биргаликдаги пластик қоришмаси кўринишдаги материал	
Ситаллар	шишани қисман ёки тўла кристаллаш усулида олинadиган материал	

Изоҳ: Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

Венн Диаграммаси методи

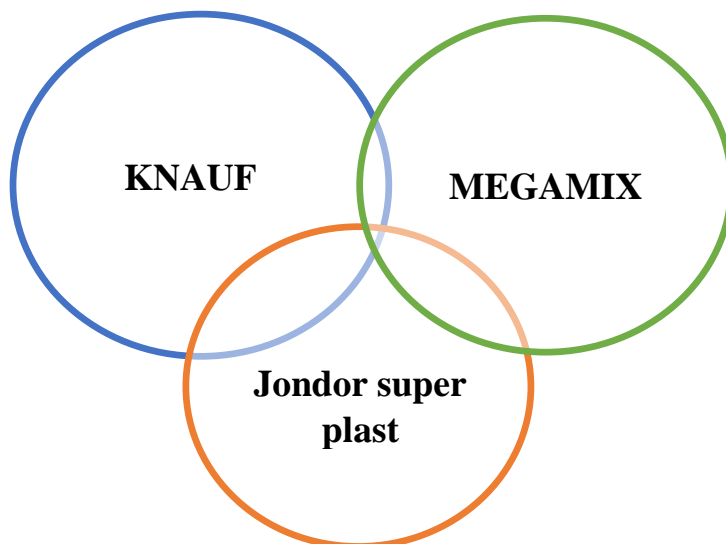
Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- тингловчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда тингловчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб

чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Қуруқ қурилиш қоришмаларининг сифати турлари бўйича



“Блиц-ўйин” методи

Методнинг мақсади: тингловчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб тингловчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, тингловчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи тингловчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва тингловчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо»

бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Тингловчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Қуруқ қурилиш қоришмалари технологик жараёнлари» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

Харакатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Тўлдиргичларни қуритиш ва фракцияларга ажратиш.					
Минерал микротўлдиргичларни қуритиш ва майдалаш (агар тайёр ҳолатда заводга келтирилмаса)					
Барча компонентларни омборга жойлаштириш (боғловчи моддалар ва қўшимчаларни ҳам)					
Қориштиргич аппаратига компонентларни тортиб солиш					
Қориштиргичда компонентларни аралаштириш					
Қоғоз қопларга ҚҚҚ ни қадоклаш ва тайёр маҳсулотни жўнатиш.					

III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1- мавзу: Ўзбекистонда қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг ҳолати ва истиқболлари. Замонавий деворбоп материаллар. Пардадеворлар учун замонавий материаллар.

Режа:

- 1.1. Ўзбекистонда қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг ҳолати ва истиқболлари.
- 1.2. Замонавий деворбоп материаллар.
- 1.3. Пардадеворлар учун замонавий материаллар.

Таянч иборалар: қурилиш материаллари, ривожланиш тенденциялари, деворбоп материаллар, зовакли бетон, кўтик-бетон, газобетон, пардадеворлар.

1.1 Ўзбекистонда қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг ҳолати ва истиқболлари.

Ўзбекистон Республикасида қурилиш материалларини ишлаб чиқариш соҳаси хақида умумий маълумотлар.

Ўзбекистон Республикаси қурилиш материалларининг улкан табиий захиралари мавжудлиги билан ажралиб туради: қурилишбоп тошлар конлари 49 та, қум-шағал материаллари конлари –76 та, ғишт ва черепица ҳамда оҳактош, қурилиш куми, гипс, керамзит, мел, тальк ва бошқа материаллар хом ашёси конлари – 198 та. “Ўзқурилишматериаллари” акциядорлик компаниясига бирлашган қурилиш материаллари корхонлари Республикамиз қурилиш объектларини қурилиш материалларининг барча турлари билан таъминлайди: цемент, оҳак, гипс, деворбоп, томбоп ва пардозлаш (ойна, мрамар ва гранит тошлари) материаллари, сантехкерамика, гидроизоляцияловчи материаллар – жами асосий қурилиш маҳсулотларининг 100 дан ортиқ турлари билан. Ушбу соҳага чет эл инвестицияларини олиб кириш учун қулай инвестицион муҳит яратилган. Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқаришга ихтисослашган корхона ва ташкилотлар ишлаб чиқаришни ташкил этиш учун асбоб-ускуналар, жихозлар ва уларга комплектловчи буюмларни четдан олиб киришда божхона тўловларидан озод қилинади, божхонага оид расмийлашириш тўловларидан ташқари.

Ўзбекистон ва унга чегарадош мамлакатларда капитал қурилишнинг жадал суръатлар билан ўсиши қурилиш материаллари, айниқса ғишт, цемент, пардозлаш материаллари истеъмолининг кескин ортишига қўшимча омил бўлиб хизмат қилмоқда. Ушбу тенденциянинг яқин келажакда ҳам сақланиб қолиши мутахассислар томонидан башорат қилинмоқда. Ўзбекистон Республикасида дунёда машҳур бўлган «Кнауфф» (Германия)

компанияси, Испания, АҚШ, Австрия ва бошқа мамлакатларнинг таниқли фирмалари фаолият кўрсатмоқдалар. Ҳозирги кунда қурилиш материалларини ишлаб чиқариш соҳасининг ривожланишига 430 млн. АҚШ долл. миқдорида инвестициялар киритилиши талаб этилади. Уларни цемент, сантехкерамика, керамик плитка, иссиқлик изоляцияловчи материаллар, елим, лок-бўёқ материаллар ишлаб чиқаришини кенгайтириш учун сарфлаш мақсадга мувофиқдир.

1.2. Бино ва иншоотлар, уларни қуришда фойдаланилган материалларга кўрсатилувчи замонавий талаблар.

Қурилиш бозорида янги қурилиш материаллари ва технологияларининг пайдо бўлиши ушбу материалларни ишлаб чиқаришда, улардан қурилиш майдонида фойдаланишда ва умуман бино ва иншоотларга энергия самарадорлик, комфорлик, экологияга оидлик ҳамда хавфсизлик нуқтаи назаридан кўрсатилувчи замонавий талаблар билан бевосита боғлиқдир.

Ушбу талаблар ва материалшунослик қонуниятларидан келиб чиқиб бозорда пайдо бўлган янги замонавий қурилиш материалларини кўриб чиқишга ҳаракат қиламиз.

Маълумки, XX асрнинг 80-йилларида Ғарбий Оврўпада бошланган энергетик кризис қурилиш соҳасидаги муаммоларга ўз таъсирини кўрсатди. Бу эса ўз навбатида дунёнинг кўпчилик мамлакатларида йирик масшабли энергия тежамкорлик бўйича миллий дастурларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишни тақозо қилди.

МДХ доирасида ҳам охириги 25 йил ичида ёқилғи-энергетика ресурсларини харажатларини сезиларли қисқартиришга қаратилган йирик тадбирлар амалга оширилди. Шулар жумласидан қурилиш соҳасида ТЭЗ-1 (қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш, ташиш ва монтаж қилишга тааллуқли) ва ТЭЗ-2 (тўсувчи конструкцияларга кўрсатилувчи талабларни 2-3 баробар кучайтириш, хонадоларга ўрнатилувчи автоном иситиш тизимини ва ўлчаш-ростлаш ускуналарини такомиллаштиришга қаратилган) тадбирлари ишлаб чиқилди ва амалга оширилмоқда. МДХ мамлакатларининг қурилиш индустрияси ва уй-жой –коммунал хўжалигида ҳар йили жуда катта миқдорда ёқилғи-энергетика ресурслари сарфланади. Улардан тахминан 73% и ТЭЗ-1 ни қоплаш учун, қолганлари эса ТЭЗ-2 ни қоплаш учун сарфланар экан.

Агар барча харажатларни МДХ мамлакатларида фойдаланилувчи биноларнинг умумий майдонига бўлсак, у ҳолда бир йилда 1 м² майдондан фойдаланиш учун 90 кг шартли ёқилғи сарфлашга тўғри келар экан. Ушбу кўрсаткични дунёнинг энг илғор мамлакатларидан бири ҳисобланувчи Швеция кўрсаткичи билан таққосласак уларда ушбу кўрсаткич деярли 3 баробар кам. Мутахассисларнинг маълумотларига кўра кўп қаватли уй-жой биноларини иситиш учун Россиянинг ўрта минтақаларида бир йилда 350 дан 600 кВт·соат/м²гача иссиқлик энергияси сарфланса, скандиавия

мамлакатларида шундай уйларни иситиш учун атиги 135 - 150 кВт·соат/м²иссиқлик энергияси сарфланади.

Энергия ресурсларининг бундай ортиқча сарфланиши МДХ мамлакатларида узоқ вақтлардан бери энергия тежамкорлик концепциясининг мавжуд эмаслиги, бинолар лойиҳалари, меъморий-қурилиш тизимларининг номукамаллиги, биноларнинг ва энергия тармоқларининг авария ҳолатда эканлиги билан изоҳланади¹.

Шунинг учун охириги йилларда МДХ мамлакатларида энергия тежамкорлик масаласини ечишга қаратилган бир қатор жиддий директив ва меъёрийҳужжатлар мажмуи қабул қилинди. Бундай меъёрий ҳужжатлар қаторига МДХ мамлакатлари ҳудудида 1995 йилда амалга киритилган “Қурилиш теплотехникаси” ҚМҚ сига ўзгартиришлар” ни киритиш мумкин. Уй-жой ва жамоат биноларида ТЭЗ-2 эксплуатацион ва конструкторлик-технологик ҳаражатларга тахминан баб-баравар тақсимланади. Эксплуатацион ҳаражатлар (100%) газнинг йўқотлиши (30%), сувдан нооқилона фойдаланиш (18%), иссиқлик ташувчининг йўқотишларидан (42%) ташкил топади. Бунда йўқотишлар энергиянинг барча турлари бўйича содир бўлади.

Аҳоли бошига иссиқ сувнинг суткалик сарфланиши ўртача-оврўпа меъёрларига нисбатан 2 марта ортиқча. Ёритиш лампалари электр энергиясини хорижий мамлакатлардагиларга қараганда 4 марта ортиқча истеъмол қиладтилар, шу билан бирга уларнинг хизмат қилиш муддатлари ҳам 3 марта кам. Иситиш тизимларидаги иссиқликнинг смарасиз сарфланиши ростлаш воситалари мавжуд эмаслиги ҳисобига 15-20% ни ташкил қилади.

ИЭМлар ва йирик қозонхоналардан иссиқлик таъминоти тизимларининг тарқалганлиги қимматбаҳо муҳандислик коммуникациялари узунлигининг ва шу орқали самарасиз иссиқлик йўқотилишининг сезиларли ортишига олиб келади.

Иссиқликнинг ҳисобий конструктив-технологик йўқотишлари (100 %) дераза ва эшиклар орқали (33 %), чордоқ ва техник қаватнинг ораёпмаси орқали (22 %) ва деворлар орқали (45 %) йўқотишлардан ташкил топади. Аммо ойналари яхши кўйилмаган дераза ва балкон эшиклари орқали хонадондан 80% дан ортиқ иссиқлик йўқотлиши ҳам мумкин.

Бундан ташқари дераза фортчқаларидан иситиш ва шамоллатиш тизимида ростловчи асбоб-ускуналар мавжуд бўлмаганлиги сабабли, ҳамда бинонинг тархдаги нораціонал конфигурацияси сабабли кўплаб иссиқлик йўқотилади. Шунинг учун бинодан иссиқлик энергияси йўқотишларини кескин қисқартириш учун ушбу муаммони ечишга комплекс ёндошиш лозим, яъни бирламчи ва иккиламчи йўқотишларнинг барчасини эътиборга олган ҳолда.

Иссиқлик узатилишига қаршилик - K (Вт/м² °С) коэффициентини билан тавсифланади. Бу коэффициент тўсиқнинг бир квадрат метри орқали унинг

¹ Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011. 86-бет.

ички ва ташқи сиртлари ўртасидаги ҳароратнинг фарқи бир градусга тенг бўлгандаги иссиқлик оқимининг энергиясини аниқлаб беради

Деворларга иссиқликдан ҳимоялаш бўйича талабларнинг кескин ортиши қурилиш материаллари саноатининг катта қисми учун таркибий ўзгаришлар қилишга, янги лойиҳалар, янги қурилиш технологияларини ишлаб чиқишга, заводларни модернизация қилишга, улардаги ходимларни қайта тайёрлашга ундайди. Бу тадбирларни қурилиш ҳажмларини бажариш суръатларини пасайтирмасдан амалга ошириш анча вақт ва моддий ресурслар сарфлашни талаб қилади.

1.3.Замонавий деворбоп материаллар.

Ташқи деворлар меъёрий иссиқлик узатилишига қаршлиги миқдорининг кескин ортиши билан бир қатламли деворлар учун самарали бўлган иссиқлик изоляцияловчи материал яратиш муаммоси жуда ҳам долзарб бўлиб қолди. Меъёрлар талабларига жавоб берувчи янги материалларни яратиш вақт талаб қилиши туфайли олимлар яхши маълум бўлган материалларга – ғовакли бетонларга яна муурожаат қилишди.²

Маълумки, ғовакли бетонлар 2 гуруҳга бўлинади: ғовакли газобетонлар ва ғовакли кўпик-бетонлар. Вазифаси ва ўртача зичлигига кўра ғовакли бетонлар 3 та кичик гуруҳга бўлинади:

- иссиқлик изоляцияловчи - $\rho \leq 500 \text{ кг/м}^3$;
- конструкцион-иссиқлик изоляцияловчи - $\rho = 500 \div 900 \text{ кг/м}^3$;
- конструкцион - $\rho = 900 \div 1200 \text{ кг/м}^3$.

Қотиш шароитларига кўра автоклав ва ноавтоклав ғовакли бетонлар фарқ қилинади. Автоклав ғовакли бетонлар тўйинтирилган буғ муҳитида 0,8–1,6 МПа босим остида ва 170–200 °С ҳароратда қотирилади. Ноавтоклав ғовакли бетонлар табиий шаоитларда электр билан қиздириб ёки атмосфера босимида 100°С гача ҳароратда буғ билан ишлов бериб қотирилади.

Ғовакли бетонлар мустаҳкамлиги юқори эмаслиги сабабли улардан кам қаватли қурилишларда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, бунинг устига бир ва икки қаватли уйларда кўп қаватли уйларга нисбатан иссиқликнинг йўқотилиши 4-5 баробар кўп бўлади.

Шу сабабли ҳам МДХ мамлакатларида чиқариладиган деворбоп материаллардан 8-10% гина ғовакли бетонлардан тайёрланувчи деворбоп материалларга тўғри келади.

Шуни айтиб ўтиш лозимки, ғовакли бетонлардан ишлаб чиқарилувчи маҳсулотларнинг кўпчилиги 600–700 кг/м³ зичликка эга. Янги талабларга кўра уларнинг бир қатламли тўсувчи конструкциялардаги самараси кўп қатламли деворлардагига нисбатан солиштирганда камроқ бўлади. Бундай ҳолларда ташқи деворлар қалинлигини оширишга тўғри келарди. Деворлар қалинлигини оширмасдан туриб уларнинг талаб этилувчи иссиқликдан

² Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 112

ҳимояловчи хусусиятларини таъминлаш учун ғовакли бетонларнинг мустаҳкамлигини сақлаб қолган ҳолда ўртача зичлигини $400\text{--}500\text{ кг/м}^3$ гача пасайтириш лозим. Бундай блоklar ҳозирги кунда шиддат билан риожланаётган каркасли-яхлит қўйма қурилиш учун ҳам ўзини кўтарувчи деворларни барпо қилишда ўта керак бўлар эди.

Кўпчилик ривожланган хорижий мамлакатларда юк кўтарувчи ва тўсувчи конструкциялар учун ўртача зичлиги 500 кг/м^3 мустаҳкамлиги $2,5\text{--}4$ МПа бўлган автоклав ғовакли бетон ишлаб чиқариш яхши йўлга қўйилган. Улар бунга сифатли технологик асбоб-ускуналар билан жиҳозланган юқори-механизациялашган ва автоматлаштирилган конвейер линияларидан фойдаланиш ҳисобига эришганлар.

МДХ мамлакатларида ишлаб чиқариш ускуналарининг замонавийлиги ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотларининг сифати бўйича хорижий мамлакатларникидан анча орқада ҳисобланади ва шу сабабли кўпчилик корхоналарда ғовакли бетоннинг ноавтоклав технологияси ўзлаштирилган. Ушбу технология соддароқ бўлиб энергияни кам истеъмол қилади ва шунинг учун маҳсулот анча арзонга тушади. Бундай технология бўйича олинadиган конструкцион-иссиқлик изоляцияловчи ғовакли бетоннинг ўртача зичлигини $400\text{--}500\text{ кг/м}^3$ гача, мустаҳкамлигини эса лойиҳавий муддатларда $2,5\text{--}3,5$ МПа гача етказиш мумкин. Бундан ташқари бундай бетонларнинг капилляр ғоваклигини йўқотиш, иссиқлик ўтказувчанлигини камайтириш, иссиқлик билан ишлов беришдан воз кечиш, қирқишнинг янги услубларни қўллаш имкониятлари мавжуд. 1.1-жадвалда келтирилган маълумотлар автоклав ғовакли бетонга хусусиятлари бўйича эквивалент бўлган ноавтоклав ғовакли бетон яратиш мумкинлигини кўрсатиб турибди.

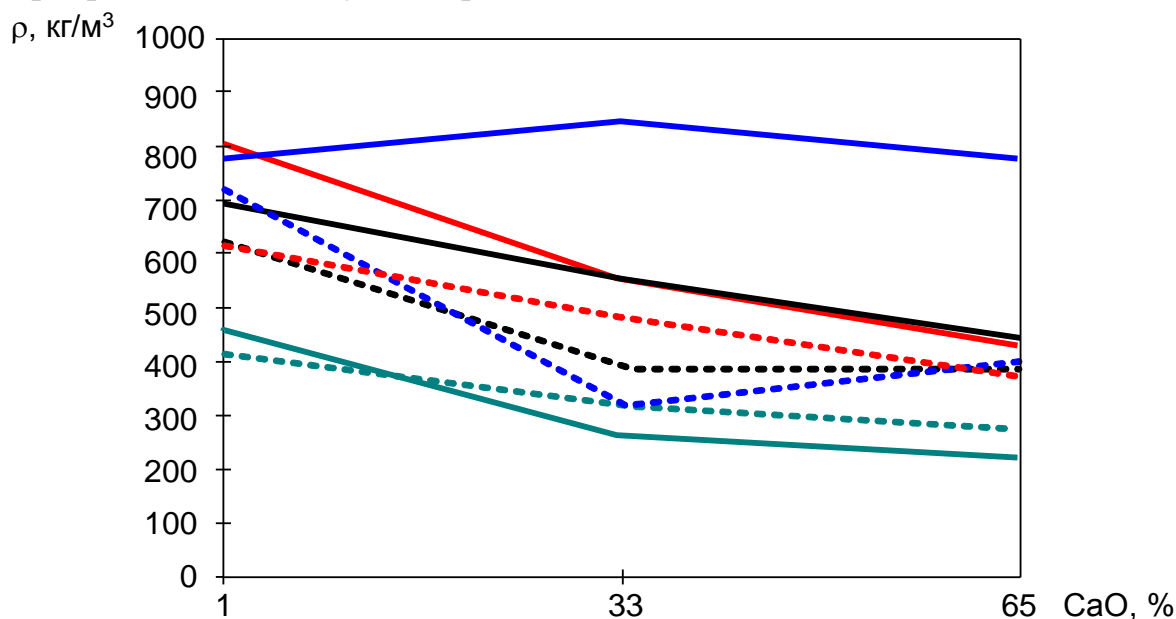
Жадвал- 1.1

Ўртача зичлиги $400\text{--}500\text{ кг/м}^3$ бўлган ғовакли бетоннинг физик-техник кўрсаткичлари

Кўрсаткичлари	Ноавтоклав	Автоклав	
		СНиП (КМК) 2.03.01, II -3-79*	ГОСТ(ДСТ) 25485
Бетоннинг синфи	B2; B2,5	B1; B1,5	B1–B1,5
Ўртача мустаҳкамлиги, МПа	2,5–3,5	1,4–2,1	1,4–3,5
Маҳсулотни жўнатиш мустаҳкамлиги, МПа	1,7–2,1	1,4–2,1	1,4–3,5
Эластиклик модули E, $\times 10^6$ МПа	1,44–2,3	1,1–1,4	1,1–1,75
Киришиш, мм/м	0,52–1,3	0,7–0,68	0,5–0,7
Ғоваклиги, %	6,5–5	15–17	15–17
Сорбцион намлиги, %	5,2–15,2	5–13	8–12
Музлашга чидамлилиги F, цикл	35,50	25,35	15–35
Қуруқхололда иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/(м \cdot °C)	0,09–0,11	0,11–0,13	0,10–0,12
Худди шу, нам ҳолатда (W=11%)	0,12–0,14	0,14–0,16	0,13–0,15
Бўғўтказувчанлиги коэффициентлари, мг/(м \cdot ч \cdot Па)	0,22–0,2	0,23–0,2	0,23–0,2

Юқори сифатли ноавтоклав ғовакли бетон технологиясини йўлга қўйиш учун хомашё материалларининг юқори сифатли бўлишини таъминлаш лозим.

Шу билан бирга МДХ мамлакатлари хом ашё базасини таҳлил қилсак, бунда 500 кг/м^3 зичликка эга бўлган ғовакли бетонлар олиш имкониятини берувчи микротўлдиргичлар (туф, цеолитлар, ИЭС электрофильтрлари кули, микрокремнезем) мавжуд (1.1-расм).



1.1.-расм. Газобетонларнинг зичлиги: кварцциқум (қўқ); ИЭС кули (қора); туф (қизил); микрокремнезем (ҳаворанг) асосдаги. Пунктирли чизиқлар - фиброгазобетон учун

Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, энг енгил газобетонларни микрокремнезем асосида олиш мумкин экан ($250\text{--}300 \text{ кг/м}^3$). Афсуски бундай газобетонларнинг мустаҳкамлиги жуда ҳам паст (тахминан 2 кг/см^2) эканлиги билан ажралиб туради. Бундан келиб чиқиб сифатли газобетон олиш учун хом ашёнинг янги турларини топиш ва унинг технологиясини янада такомиллаштириш бўйича изланишларни давом эттириш лозим.³

Ҳозирги кунда МДХ мамлакатларида сопол деворбоп материалларнинг самарадорлигини ошириш йўллари устида ишлар олиб борилмоқда. Масалан, Россиянинг сопол буюмлар ишлаб чиқарувчи энг йирик корхоналаридан бири бўлган «Голицин сопол буюмлар заводи» АЖ маҳсулотларнинг жуда ҳам кенг ассортиментини ишлаб чиқаришни йўлга қўйган. Ушбу корхона 9 хил рангдаги ғиштларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйган. (1.2.-расм).

Олинаётган ғиштлар сиртларининг ўта силлиқлиги, геометрик ўлчамларининг аниқлиги, юқори мустаҳкамлиги (M125–M150), стандарт бўйича талаб этиладиган F–50 га нисбатан 2–3 баробар юқорироқ бўлган музлашга чидамлилиги – бу барча кўрсаткичлар ушбу корхонада хом ашёни тайёрлашга катта эътибор берилиши, технологик линияни юқори сифатли дастгоҳлар билан жихозланиши ва технологиясининг мукамаллиги эвазига эришилади. Стандарт шакл ва ўлчамли ғишдан ташқари корхона

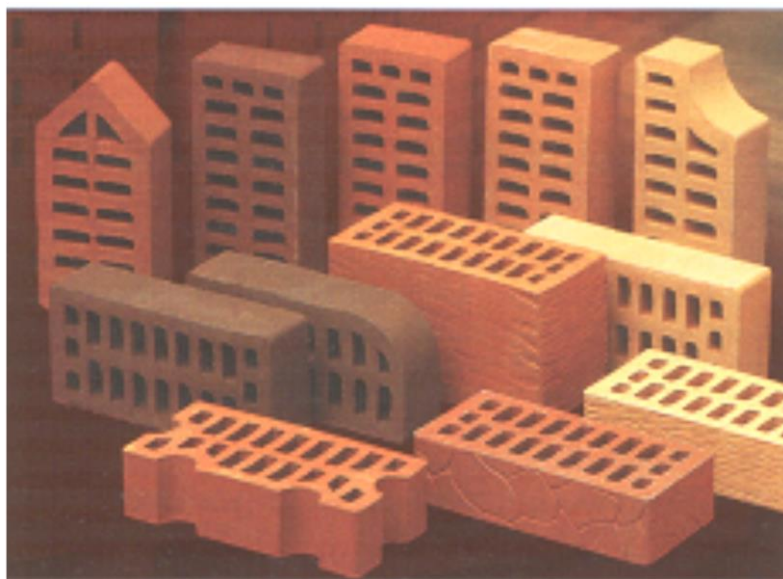
³ Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011. 98-бет.

яримталиқ, бир яримталиқ ва иккиталиқ, ҳамда ён қирраси доиравий ёки 45 градусли, трапецисимон, олтибурчакли каби ғишлар ишлаб чиқаради(1.3.-расм).

Қорхонанинг янги маҳсулотларидан бири ғовақлаштирилган сопол тош (иккиталиқ ғишт кўринишида) ҳисобланиб, бинонинг иссиқликдан ҳимоясини ташқи деворларнинг қалинлиги 64 см бўлганда қўшимча иситишсиз таъминлайди. Иссиқликдан ҳимоялаши ва нархига кўра бундай деворни самарали ғовақли бетонлардан қурилган деворга тенглаштира бўлади, бироқ мустаҳкамлиги ва ўзоққа чидамлилиги бўйича улардан анча афзалроқдир.



1.2- расм. Ишлаб чиқарилувчи ғиштларнинг турлари



1.4. - расм. «Ғолиция сопол буюмлар заводи» ОАЖ маҳсулотлари

Ҳозирги кунда МДХ мамлакатларининг қурилиш бозорини арзонроқ нархлардаги Хитойда ишлаб чиқарилган ғишт эгаллаб бормоқда. Бироқ бундай ғиштлар зичроқ (демак янада «совуқроқ») бўлиши билан бирга

ўлчамлари бўйича маҳаллий стандартлар талабларига мос келмайди. Демак, ғиштли деворнинг умумий қалинлигини ўзгартирмасдан уни кичикроқ ўлчамли ғишдан қурганда қурувчилар чокнинг қалинлигини оширишга мажбур бўладилар ва натижада девор ҳам шунга яраша «совуқроқ» бўлади.

Бундай шароитларда, яъни янги деворбоп материалларни ишлаб чиқиш устида изланишлар давом этаёганда, ишлаб чиқарувчилар замонавий иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлатишни кўзда тутувчи кўп қатламли деворлар конструкцияларига мурожаат қилишди. Бундай материаллар ҳақида кейинги маърузаларда маълумот берилади.

Деворларни қуришнинг турли вариантларини ўзаро таққослаш мақсадида ҳар хил материалардан қурилган деворларнинг кўрсаткичларини келтириб ўтамиз:

Яхлит силикат ғишдан қурилган девор:

1. Ўртача зичлиги – 1800 кг/м^3 .
2. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги – $0,87 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.
3. Термик қаршилиги – $0,74 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
4. 1 м^2 деворнинг массаси – 1152 кг .
5. Деворнинг қалинлиги – 64 см .

Тешикли сопол ғишдан қурилган девор:

1. Ўртача зичлиги – 1600 кг/м^3 .
2. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги – $0,64 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.
3. Термик қаршилиги – $0,80 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
4. 1 м^2 деворнинг массаси – 816 кг .
5. Деворнинг қалинлиги – 51 см .

Керамзитобетондан қурилган девор:

1. Ўртача зичлиги – 1000 кг/м^3 .
2. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги – $0,41 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.
3. Термик қаршилиги – $0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
4. 1 м^2 деворнинг массаси – 350 кг .
5. Деворнинг қалинлиги – 35 см .

Газобетондан қурилган девор:

1. Ўртача зичлиги – 600 кг/м^3 .
2. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги – $0,26 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.
3. Термик қаршилиги – $0,92 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
4. 1 м^2 деворнинг массаси – 144 кг .
5. Деворнинг қалинлиги – 24 см .

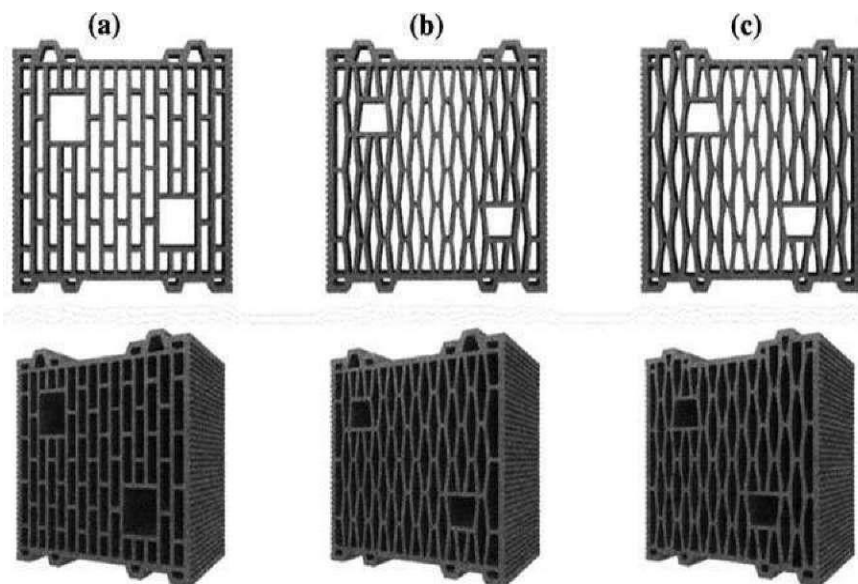
Минерал-момик иситгичли ва темирбетон қатламли уч қаватли девор панели:

1. Ўртача зичлиги: минерал-момик учун – 100 кг/м^3 . темирбетон учун – 2500 кг/м^3 .
2. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги: минерал-момик учун – $0,07 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. темирбетон учун – $0,61 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.
3. Термик қаршилиги – $0,61 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
4. 1 м^2 деворнинг массаси – 236 кг .

5. Деворнинг қалинлиги – 4-15-4 (23) см.

Хорижий олимлар (Диас ва бошқалар) томонидан қурилиш блокларининг шаклини опималлаштириш бўйича бир қатор илмий тадқиқотлар ўтказилмоқда. Ҳозирги кунга келиб айрим ижобий натижалар олинган ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш тавсия қилинган. Масалан, тадқиқотлар натижасида 1.5-рамда келтирилган пиширилган лойдан олинувчи юқори самарали ғовакли блоклар ишлаб чиқилган. Уларнинг тавсифлари ва хоссаларининг айрим кўрсаткичлари 1.2-жадвалда келтирилган⁴.

Бошқа олимлар (Дел Коз ва бошқалар) бетон блоклар теримининг шаклини оптималлаштириш, массасини камайтириш ва иссиқлик ўтказувчанлигини камайтириш устида илмий ишлар олиб бормоқдалар. Масалан, улар енгил бетонли блоклар теримини генетик алгоритмдан фойдаланиб шаклини оптималлаштиришни ўрганиб чиқдилар ва қурилган бир қатламли деворнинг U-кўрсаткичи $0,50 \text{ Вт} / \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{К}$ га тенг бўлишига эришдилар.



1.5-расм. Ғоваклаштирилган пишган лойдан олинган девор блоклари

⁴ F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011. P 139-140

Ғовакли девор блокларининг физик-техни кўрсаткичлари⁵

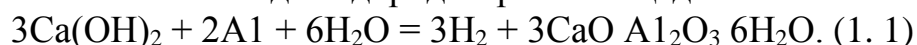
Тавсифлари, хоссалари	Кўрсаткичлари
Ўлчамлари (мм)	300x300x200
Сиқилишга мустаҳкамлиги (МПа)	13
Ғоваклиги (%)	55
Массаси (кг)	14
Хақиқий зичлиги (кг/м ³)	1850
Туюлувчи зичлиги (кг/м ³)	750
Иссиқлик ўтказувчанлиги (Вт/м °К)	0,5

1.2. Пардадеворлар учун замоновий материаллар.

Газобетонлар портландцемент (кўпинча оҳак ёки ўювчи натрий кўшилган), кремнеземли компонент ва газ ҳосил қилувчи модда аралашмасидан тайёрланади.

Кимёвий реакциянинг турига кўра газ ҳосил қилувчи моддалар қуйдаги хилларга бўлинади: боғловчи ёки унинг хосилалари билан реакцияга киришувчи (алюминий пудраси); газ ҳосил қилиб парчаланувчи (пергидроль Н₂О₂); ўзаро реакцияга киришиб газ ҳосил қилувчи (масалан, майдаланган оҳактош ва сульфат кислота)) [4, 7, 8].

Кўпчилик ҳолларда газ ҳосил қилувчи сифатида алюминий пудраси ишлатилади, ушбу модданинг кальций гидроксиди билан реакцияга киришиши натижасида водород ажралиб чиқади:



Алюминий пудрасининг зичлиги 600 – 700 кг/м³ га тенг бўлган 1 м³ газобетон ишлаб чиқариш учун сарфланиши 0,4 – 0,5 кг ни ташкил этади.

Газосиликат автоклавда қотирилувчи материал бўлиб газобетондан фарқли оҳакли-кремнеземли боғловчи асосида тайёрланади. Бунда маҳаллий арзон материаллар: оҳак, қум, кул ва металлургия шлакидан фойдаланилади.

Кўпик-бетон алоҳида тайёрланган қурилиш қоришмаси ва ҳаволи ячейкалар ҳосил қилувчи кўпикни аралаштириб олинади. Қурилиш қоришмасини газобетон технолгиясидаги каби боғловчи (цемент ёки оҳак), кремнеземли компонент ва сувни аралаштириб олинади. Кўпикни марказдан қочирма насослар ёки кўпиртиргичларда таркибида сирт- фаол

⁵ F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011. P 139-140

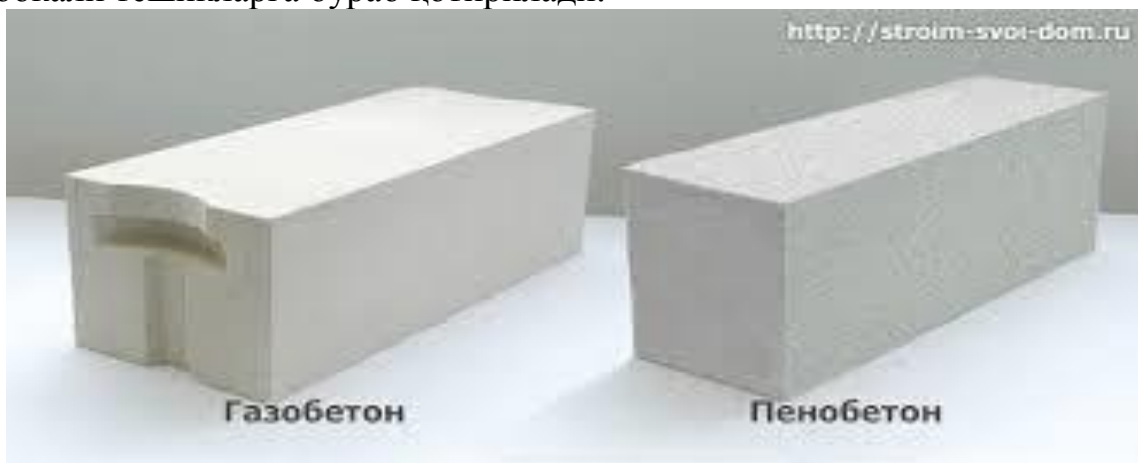
моддалар мавжуд бўлган кўпик ҳосил қилувчининг сувли эритмасидан тайёрланади. Кўпинча: елим-канифолли, қатрон-сапонинли, алюмосульфонафтенли ва сунъий кўпик ҳосил қилгичлар ишлатилади. Стабилизаторлар сифатида ҳайвонлар елими, суюқ шиша, минерализатор сифатида цемент ёки оҳак ишлатилади.

Кўпик-силикат газосиликат каби оҳакли-кремнеземли боғловчи асосида тайёрланади.

Автоклавли газобетондан олинган девор блоклари бетонли блоклардан энг энгили ҳтсoblаниб, кам ва ўрта қаватли биноларни барпо қилиш учун етарлича мустаҳкамликка эга. Унинг киришиш деформациясининг миқдори – 0,5 м/Пм га тенг бўлиб, ноавтоклавникига нисбатан деярли 10 марта кичик. Ноавтоклав газобетонли блоклар ёрилишга мойил бўлиб юк кўтарувчи конструкциялар қуриш учун деярли ишлатилмайди.

Машҳур фирмалар; «СИПОРЕКС», «ИТОНГ»,(Швеция) «ХОБЕЛЬ»,(Германия), «СИЛБЕТОИНДУСТРИЯ» (Россия), «АЙНО» (Эстония) ва бошқалар 30 тадан ортиқ хилли ўлчамлари жуда ҳам юқори аниқликдаги девор ва пардадевор блоклар ишлаб чиқарадилар (1.4-расм) [1]. Бундай аниқ ўлчамли газобетон блоклардан девор термасини оддий қоришмалар билан бир қаторда минерал елимларда ҳам бажарса бўлади. Иккинчи холда чоклар 2 мм қалинликка эга бўладилар ва цементли-қумли қоришмалардан ҳосил бўлувчи «совуқлик кўприкчалари» мавжуд бўлмайди.

Бундай деворларга маҳкамлаш оддий усулда бажарилади; энгил предметлар миҳлар билан қоқилади, оғирроқлари эса шуруплар ёрдамида пробкали тешикларга бураб қотирилади.



1.4.-расм. Газобетон ва Кўпик-бетонли блоклар

Назорат саволлари:

1. Ўзбекистон Республикаси қурилиш материалларининг табиий заҳиралари ҳақида нималарни биласиз?
2. Қурилиш бозорида янги қурилиш материаллари ва технологияларининг пайдо бўлишига нималар сабабчи бўлди?
3. Иссиқлик узатилишига қаршилик қандай коэффициент билан тавсифланади?

4. Вазифаси ва ўртача зичлигига кўра ғовакли бетонлар нечта гуруҳга бўлинади?
5. Ғовакли бетонлардан ишлаб чиқарилувчи маҳсулотларнинг кўпчилиги қандай зичликка эга?
6. Энг енгил газобетонларни (зичлиги 250–300 кг/м³) нима асосида олиш мумкин ?
7. Газобетондан қурилган деворнинг физик-техник кўрсаткичлари қандай ?
8. Тешикли сопол ғиштдан қурилган деворнинг физик-техник кўрсаткичлари қандай ?
9. Алюминий пудраси билан кальций гидроксиди ўзаро қандай реакцияга киришади ?
10. Автоклавли газобетондан олинган девор блоклари киришиш деформациясининг миқдори қанчага тенг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
5. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

2 мавзу: Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари. Замонавий пардозбоп қоплама қурилиш материаллари.

Режа:

- 2.1. Энергия самарали илиқ уй-жой биносининг конструкциялари ва материаллари.
- 2.2. Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари.
- 2.3. Замонавий пардозбоп қоплама қурилиш материаллари.

***Таянч иборалар:** энергия самарадорлик, иссиқлик изоляцияси материаллари, замонавий иситгичлар , асосий хоссалар, пардозбоп қоплама*

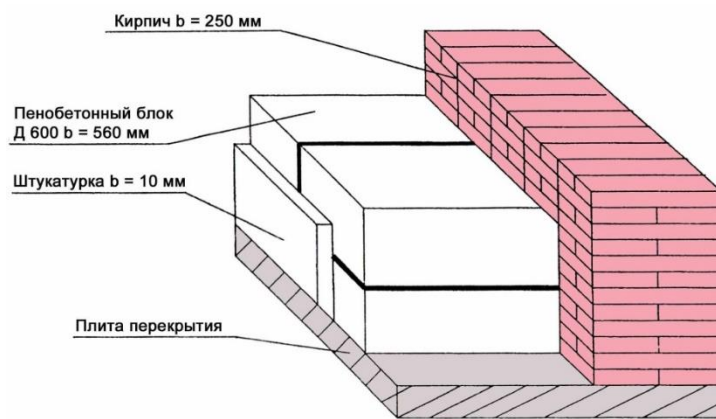
2.1. Энергия самарали илиқ уй-жой биносининг конструкциялари ва материаллари.

Ҳозирги кунда самарали иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг ассортименти тобора кенгайиб бормоқда. Биноларни иссиқликдан изоляциялаш учун қўлланилаётган материаллар қаторига пенополистирол, пенополиуретан, шиша-толали ва минрал-толали момиқ ва бошқалар киради. Бундан ташқари зичлиги $200\text{--}300\text{ кг/м}^3$ ва иссиқлик ўтказувчанли коэффициентини $0,08\text{--}0,15\text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{С}$ га тенг бўлган перлит-пластобетон, кўпик-гипс, ғовак-шиша, полистиролбетон ёки зичлиги 400 кг/м^3 ва иссиқлик ўтказувчанли коэффициентини $0,08\text{--}0,15\text{ Вт/м}^2\text{ }^\circ\text{С}$ бўлган ғовакли бетонлар қўлланилмоқда.

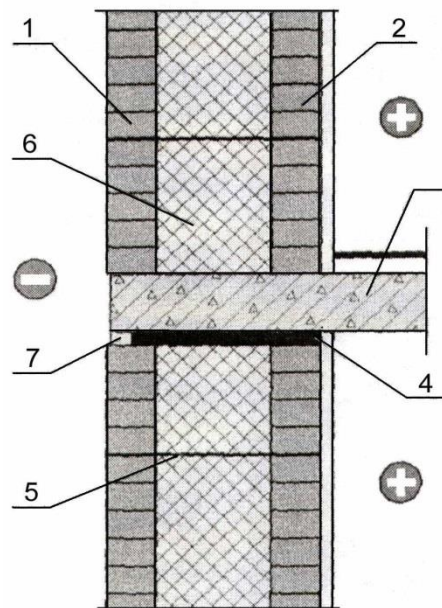
Бевосита иссиқлик изоляцияловчи материалларга ўтишдан олдин деворларни иситишнинг қабул қилинган схемалари билан танишиб чиқамиз. Уй-жой биноларини иссиқдан ҳимоялаш ва уй-жой фондида энергия самарадорлик муаммолари билан дунёнинг кўпчилиги мамлакатлари шуғулланмоқдалар. Энергия тежамкорлик ва иссиқдан ҳимоялаш тадбирларини амалга ошириш натижасида саноати ривожланган мамлакатларда уй-жой фондида истеъмол қилинадиган энергиянинг нисбий сарфи охириги 10 йил ичида 2 ва ундан кўпроққа камайтирилди. Ушбу масалани ечишда энг ҳал қилувчи йўналишлардан бири уй-жой биноларининг ташқи деворлари ва деразаларининг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш бўлди. Техник ривожланган мамлакатларда деворлар конструкцияларининг кўпчилиги кўп қатламли қилиб тайёрланади. Самарали иситгичли кўп қатламли ташқи деворлар йирик панелли деворларнинг умумий ҳажмида: Норвегияда - 100%ни, Венгрияда - 95% ни, Финляндияда - 94%ни, Руминияда -91%ни, Буюкбританияда -75%ни ташкил этади. Шу билан бирга тахминан 2000 йилларгача МДХ мамлакатларида ушбу кўрсаткич 5-10%ни ташкил этарди.

Мавжуд ва янгидан қурилувчи бинолар ташқи тўсувчи конструкцияларининг энергия тежамкорлик талабларини таъминлаш учун иссиқликдан ҳимоялаш ва эксплуатацион сифатлари етарлича бўлган кўп қатламли конструкцияларни яратишга асосланган турли техник ечимлар таклиф қилинмоқда. Шу билан бирга самарали иситгичли кўп қатламли деворларни яратиш уй-жой биносининг ҳар томонлама комфортлигини таъминлашга қаратилган янги муаммоларни рўёбга чиқаради. Шундай муаммолардан бири иситгич ва иситилувчи конструкция ўртасидаги буғдан ҳимоялашни таъминлаш ҳисобланади. Ушбу масала бинонинг иссиқлик санацияси бўйича тадбирларнинг бутун комплекси билан, аниқроғи шамоллатиш тизими боғлиқдир. Иситгичнинг тўсувчи конструкциядаги ўрнига қараб иситишнинг 3 та варианты фарқ қилинади: -тўсувчи конструкциянинг ички томонидан; - тўсувчи конструкциянинг ичкарасида; - тўсувчи конструкциянинг ташқи томонидан;⁶

⁶ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 218

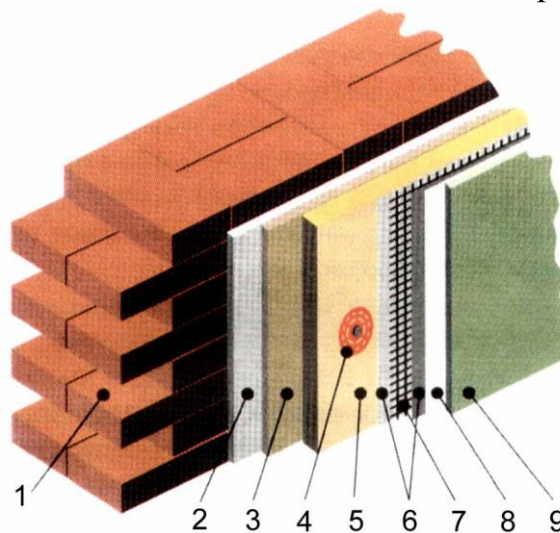


2.1-расм. Иситгич деворнинг ички томонида жойлашган



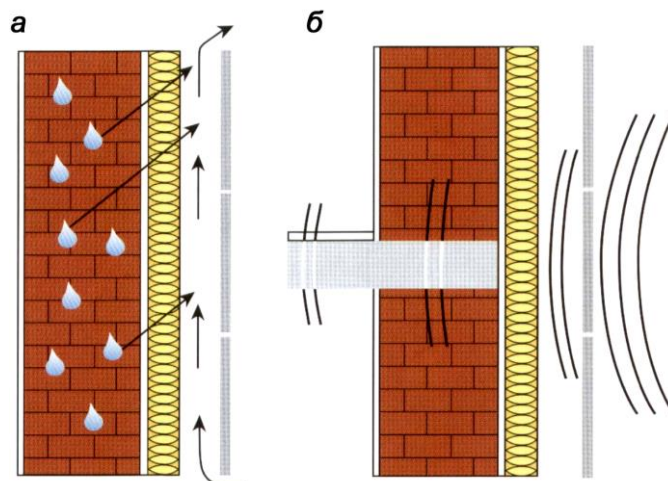
2.2-расм. Иситгич деворнинг ичкарасида жойлашган.

1, 2 – деворнинг ташқи ва ички қисми; 3 – ёпма плита; 4 – ички пардозловчи қатлам; 5 – эгилувчан боғловчи элементи; 6 – иссиқлик изоляцияси қатлами; 7 – иссиқлик изоляцияловчи қистирма



2.3.-расм. Иситгич деворнинг ташқи томонида жойлашган

1 – девор; 2 – эски пардозлаш қатлами; 3 – минерал елимли таркиб; 4 – дюбель; 5 – иссиқлик изоляцияловчи материал; 6 – шиша тола билан арматураланган елимли таркиб; 7 – шиша матоли тўр; 8 – қумли грунтотка; 9 – декор-сувоқ



2.4-расм. Шамоллатилувчи фасад схемаси: а – буғланиш; б – товуш изоляцияси

Мутахассисларнинг фикрига кўра буғдан изоляцияловчи қатламнинг қўлланиши жуда ҳам зарур, чунки у хонадондаги намликнинг иссиқдан изоляцияловчи қатламга кириб боришига тўсқинлик қилади. Хонадонда бу намлик одамларнинг ҳаёт фаолияти, овқат тайёрлаш, кир ювиш ва бошқалар натижасида ҳосил бўлади.

Буғдан ҳимоялаш мавжуд бўлганда хонадонда ҳосил бўлувчи намликни қандай йўқотиш мумкин? – деган савол туғилади. Бу ерда сифатли ишловчи аниқ ҳисобланган шамоллатиш тизими зарур бўлиб у нафақат ортиқча намликни четлатади, балки иситилиши лозим бўлган деворни қуриштириш ҳам лозим. Ҳозирги кунда бундай шамоллатиш тизимлари деярли йўқ. Табиий тортувчи шамоллатиш фақат ошхоналар ва санузелларда кўзда тутилган бўлиб, ҳавонинг алмашинуви хонадонлардан форточкалар, деразалар ва уларнинг тирқишлар орқали амалга оширилади. Бинонинг тўсувчи конструкцияларини иситиш ва эски деразаларини янгиси билан алмаштиришни кўзда тутувчи лекин унинг шамоллатиш тизимини қайта ишлаб чиқишни кўзда тутмаган иссиқликка оид реновацияси амалга оширилса бундай иссиқлик санацияси ноҳуш оқибатларга олиб келиши мумкин. Шунинг учун тўлиқ масштаби иссиқлик санациясига маблағ етишмаган ҳолларда “енгилроқ вариант” – шамоллатилувчи фасадларни қуриш қўлланилади. Бунда услуб барча конструктив элементлари билан, бироқ буғдан изоляциясиз амалга оширилади.

Санациянинг мажбурий шартларидан бири - “нафас олувчи” иссиқлик изоляцияловчи плиталардан фойдаланиш, яъни ортиқча намликни конструкциядан йўқотилишига тўсқинлик қилмайдиган материалдан

фойдаланишдир. Шунинг учун ҳозирги кунда конструкцияларнинг охириги тури амалиётда кенг қўлланилмоқда, чунки уларнинг қўлланилиши энергия самарали фасадларни фақат янги биноларда эмас, балки реконструкция қилинаётган биноларда ҳам қўллашга имконият беради, бундан ташқари бинолар янги замонавий кўринишга эга бўлади. Бинонинг ташқи иситиш тизими шамоллатилмайдиган (хўл) ва шамоллатилувчи (курук) турларга бўлинади. Бинонинг хўл ташқи иситиш тизими икки хилга бўлинади:

-ҳаракатчан маҳкамлагич ва қалин ҳимояловчи-декоатив сувоқ қатламли (20 мм ва юқори) -«Хантер стар» (Россия), «Серпорок» (Финляндия);

-қаттиқ маҳкамлагич ва юпка ҳимояловчи-декоатив сувоқ қатламли (4,5–8 мм) «Синтеко», «Теплый дом», ЛАЭС (Россия), «Капатек», «Хекк-Тисс», «Текс-Колор», «Альзеко», «Испо», «Бауколор» (Германия)

Энг кенг тарқалган юпка ҳимояловчи-декоратив сувоқ қатламли тизимлар ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади:

-минерал силикатли, кейинчалик силикатли, силиконли материаллар билан ёки декоратив сувоқ билан қопланувчи;

-акрилли, кейинчалик акрилли материаллар билан ёки декоратив сувоқ билан қопланувчи.

2.2. Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари.

Самрадорлиги юқори бўлган иссиқлик изоляцияловчи материаллар қаторига қуйидагилар киради: ғовак пластмасса, минерал момик, шиша момик, минерал-момикли тўшамалар, кўпчитилган перлит ва бошқалар.

Плиталар тайёрлаш учун қўлланилувчи пенополистирол таркибидаги ҳаво 98% ни ташкил қилади. Бу эса унинг юқори иссиқлик изоляцияловчи хусусиятларга эга бўлишини таъминлайди. Ушбу материал иссиққа чидамлилиги, биочидамлилиги, сувга чидамлилиги, сизот сувларини ислофлантирмаслиги билан ажралиб туради⁷

Пенополистирол сув қўшилган кислоталар, концентрацияланган, сувсиз баъзи кислоталар, тузлар ва ишқорларнинг эритмалари, баъзи органик эритувчилар таъсирга турғун. Аланга таъсир қилганда полистирол ёнувчи томчилар ҳосил қилмайди, шу билан бирга у ёнганда ажралиб чиқувчи газсимон маҳсулотларнинг таъсири ёғоч ёнганда ажралиб чиқувчи маҳсулотлар захарли таъсиридан камроқ. Россия корхоналарида ишлаб чиқарилувчи иссиқлик изоляцияловчи плиталар ПСБ-С-15, ПСБ-С-25, ПСБ-С-35 маркали ўзи ўчиб қолувчи пенополистиролдан тайёрланади. Плиталарнинг ўлчамлари: 1000 x 1000 мм и 1400 x 1000 мм қалинлиги: 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм ва 2000 x 1000 мм ўшандай қалинликда ва 500 мм (2.5-расм).

⁷ (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010. P 58

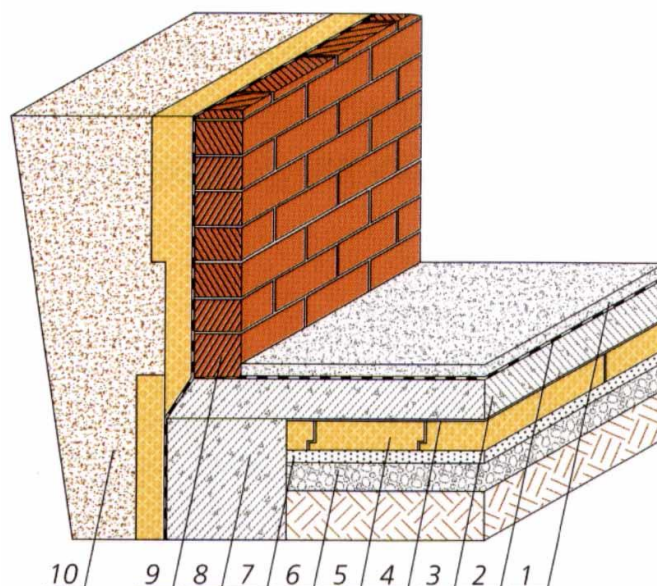


2.5-расм. Пенополистиролли иссиқлик изоляцияловчи плиталар

Пенополистиролдан тайёрланган плиталар томларнинг конструкцияларида, деворларнинг ташқи иссиқдан изоляциясида, кўп қатламли панелларнинг иссиқдан изоляцияловчи қатламларида, ёпмалар конструкцияларида, пойдевор қурилишида, йўл қурилишида ишлатилади.

Ҳозирги кунларда биноларнинг ер ости қисмларида жойлашган майдонларидан унумли фойдаланиш, айрим ҳолларда уларни турар жой хонадонларига айлаштириш амалиёти кенг қўлланилмоқда. Бундай хонадонларда комфортли иқлимни яратиш, энергия сарфланишини қисқартириш ва конденсацияланиш ҳодисасининг олдини олиш учун уларни ишончли иссиқдан изоляциялаш лозим (2.6-расм).

Пойдеворларни Роофмате ташқи изоляцияси сув ўтказмвйдиган мембрана устидан ўрнатилиб иншоотнинг юк кўтарувчи конструкциясини бутунлай ўраб туради ва мембранани механик шикастланишлардан сақлаб туради. Энергия тежамкорлик, комфортли шароитларни таъминлаш ва бинони ҳимоялаш учун чордоқ ва ертўла кавати ораёпмаларининг ишончли иссиқлик изоляциясини таъминлаш зарур ҳисобланади. «Стирофоам» бундай мақсадлар учун заминга тушадиган юкка боғлиқ равишда Флормате 200 ёки Флормате 500 иссиқлик изоляцияловчи плиталардан фойдаланади. Бироқ бундай мақсадлар учун бионинг конструкцияси ва унинг вазифасидан қатъий назар ораёпма плитанинг усти ёки остидан ўрнатилувчи ҳар қандай экструзион плиталардан фойдаланиш мумкин.



1.6 –расм. Пойдевор ва бино ер ости қисмини иссиқдан изоляциялаш: 1 – цементли-қумли стяжка; 2 – гидроизоляция; 3 –пол ости бетон тўшамаси ; 4 – полиэтилен пленка; 5 – Урса фоам; 6 – чақиқ тош; 7 – қум; 8 – пойдевор; 9 – девор ; 10 – қайта кўмиш грунти

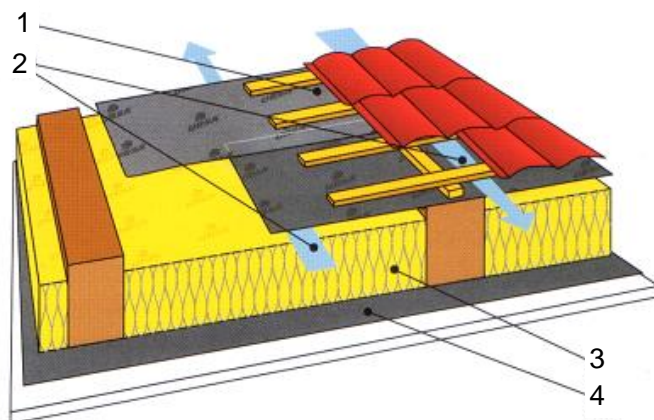
Музлатгич камералар ва муз ареналари полларини қуришда замин грунтларини музлашдан ҳимоялаш учун нафақат иссиқлик изоляциясини балки қиздирувчи элементларни ҳам ўрнатиш талаб этилади. Бундай турдаги поллар энг мураккаб конструкциялар қаторига киради ва узоқ фойдаланиш муддатига эга бўлади. Уларни қуришда иссиқлик изоляцияловчи плиталарни қўллаш шу каби конструкцияларнинг юқори сифатли бўлишини таъминлайди. Плиталар эркин ҳолатда ғишт термаси каби бевосита ораёпма плитанинг ёки зичланган шағалнинг устига терилади. Плиталар қурилишнинг кетишига қараб ҳар қандай об-ҳаво шароитларида ҳам терилиши мумкин.

Хусусий уй-жой қурилишида биноларнинг чордоғи ҳажмида мансардлар қурилишининг ортиши том конструкцияларининг ўзгаришига олиб келди. Бугунги кунда уй-жой бинолари томларининг энг кенг тарқалган тури нишабли том бўлиб қолди.

Бундай том ҳажмида одамларнинг маълум эҳтиёжларини қондириш учун мўлжалланган хонадаонларни қуришни кўзда тутиш мумин. Шу билан бирга том орқали иссиқлик йўқотилишини минимал даражагача етказиш талаб этилади. Совуқлик кўприкчалари ҳосил бўлишининг одини олиш учун эса изоляцияловчи қатламнинг узлуксиз бўлишини таъминлаш лозим. Бунга иссиқлик изоляциясини стропилалар устидан ўрнатганда эришиш мумкин. Томнинг бундай конструкцияси мансардларни шундай лойиҳалашни талаб қиладики, бунда ёғоч стропилалар ичкаридан кўриниб туришига эришилади.

Бундай ҳолларда ёғоч тўшама (ёғоч-тахтали обшивка) стропиллар устидан ўрнатилади ва у ички пардозлаш бўлиб ҳам хизмат қилади. Бунда обшивка устидан ёзилувчи плёнкали буғдан изоляция (мембрана) иссиқлик

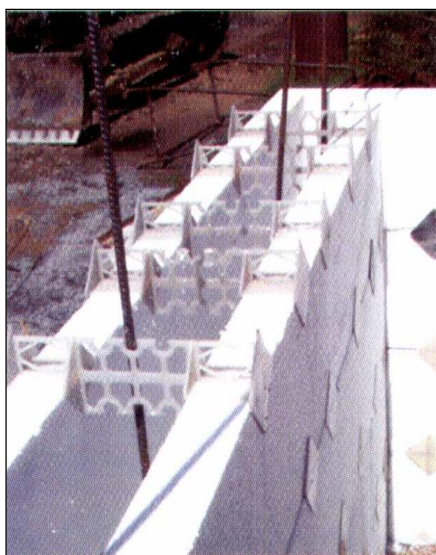
изоляциясининг тагида, яъни унинг иссиқ томонида бўлиб қолади. Бошқа бир вариант бўйича диффузион гидроизоляцияловчи қатламни (Тивек плёнкаси, Урса гидроизоляцияси) иссиқлик изоляциясининг бевосита устидан бажарилади (2.7-расм).



2.7.-расм. Нишабли томни Урса секо стром билан иситиш: 1 –Урса* секо стром гидроизоляцияси; 2 – ҳаволи тирқиш; 3 – Урса* иссиқлик изоляцияси; 4 –Урса* секо 500 буғ-изоляцияси

Охирги йилларда турли ўлчамли ва шаклли блокларни олинмайдиган опалубка элементлари сифатида ишлатиш таклиф қилинмоқда. Бунинг натижасида қурилишнинг муддатларини кескин қисқартириш, нархини пасайтириш, транспорт харажатларини камайитиришга эришилмоқда. Бундай блокларни қўллаш баландлиги 15 м гача бўлган объектлар қурилишида рухсат этилади (2.8-расм).

«Интеко» (Москва) фирмаси Полиалпан уч қатламли панелларда пенополиуретанли плиталардан (зичлиги 30 кг/м^3 , $l = 0,03 \text{ Вт/(м}^0\text{К)}$) фойдаланади.



2.8-расм. Пенополистирол плитали олинмайдиган опалубка

Панелларнинг ташқи қатламлари учун қалинлиги 0,5 мм бўлган алюминий қотишмасидан олинган локланган листлар ишлатилади. Листларнинг сирти декоратив сувоқнинг, ёғочнинг ва бошқа материалларнинг кўринишини имитация қилади. Панелларнинг ички қатлами қалинлиги 0,05 мм бўлган легирланган алюминий фольгасидан бажарилади. Панелларнинг узунлиги 12000 мм ва ундан каттароқ, қалинлиги -25 мм ва 50 мм, эни - 500 ва 420 мм. Панеллар юқори иссиқлик-техникаси кўрсаткичлари билан тавсифланади, бу эса ўз навбатида биноларнинг иситилиши учун харажатларнинг кескин камайишига олиб келади. Улар йилнинг исталган вақтида тез ўрнатилади, узоққа чидамли, юқори декоратив сифатларга эгаллиги билан ажралиб туради.⁸

ВМТ (Россия) фирмаси Стотерм (1200x3000x24 мм) уч қатламли панелларини тайёрлаш учун полиуретандан ($l = 0,035 - 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{К})$, $\rho = 55 \text{ кг}/\text{м}^3$) фойдаланади. Панелларнинг ташқи қатламлари: пенополивинилхлориддан, алюминий фольгасидан, гипстолали плиталардан, пўлат листлардан, алюминий қотишмаларидан бажарилиши мумкин. Панеллар маъмурий бинолар, музхоналар, савдо марказлари, омборхоналар, гаражлар ва бошқа объектларнинг турли пардадеворларини қуриш учун яроқлидир.

Иссиқлик таъминоти, иссиқ ва совуқ сув таъминоти учун мўлжалланган янги пўлат қувурларнинг пенополиуретанли изоляцияси қуйидаги хоссаларга эга: $l = 0,023 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{К})$ ва 90 мин давомида қайнатганда сув ютувчанлиги 3,3 % дан ортиқ эмас. Бундай изоляция узоқ вақт $+130 \text{ }^\circ\text{C}$ гача ва қисқа вақт $+150 \text{ }^\circ\text{C}$ гача ҳарорат таъсирга мўлжалланган.

«Этека» (Россия) фирмаси листли ва ўрамали пенополиэтилен иситгич Вилатермни ишлаб чиқаришни йўга қўйган. Ушбу материалнинг хоссалари қуйидагича: ($\rho = 35 \text{ кг}/\text{м}^3$, $l = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{К})$) бўлиб, у полларни ва қувурларни -60 дан $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ гача ҳароратларда иссиқдан изоляциялаш учун мўлжалланган. Материал эластик, биочидамли, экологик хавфсиз, енгил қирқилади, штампланади, пайвандланади, елимланади, иккиламчи фойдаланиш учун яроқли. Пенополиэтилендан тайёрланувчи Вилатерм буюмлари олов билан бевосита контактта бўлгандагина ёнади ва бунда захарли моддалар ажратиб чиқармайди. Вилатерм деярли барча қурилиш материаллари билан қўшилиши мумкин – ёғоч, бетон, гипс, оҳак ва бошқалар. Ундан йиғма ва яхлит қуйма биноларнинг тўсувчи конструкциялари чокларини зичлашда, дераза блокларини иситишда, совуқ ва иссиқ сув таъминоти тиёмлари қувурларини изоляциялашда фойдаланилади.

ООО «Стром-С» (Россия) пенополиэтилендан тайёрланувчи ва бир- ёки икки томонлама алюминий фольгаси билан қопланган, акс эттирувчи иссиқлик-, буғ- шовқиндан изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқаради. Бу материал нурсимон энергиянинг 97% ни акс эттириш хусусиятига эга. Фольгоизолон ($l = 0,037 \text{ Вт}/\text{м} \text{ }^\circ\text{C}$)

⁸ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 78

-60 дан +100 °С гача хароратларда тавсия этилади. У биочидамлиги билан ажралиб туради ва уй-жой, саноат ва фуқаро қурилишида ораёпмаларни, деворларни, полларни, чордоқ ва ертўла хонадонларини изоляциялаш учун ишлтилади. Акс эттирувчи Фольгопласт – алюминий фольгаси билан бир ёки икки томонлама қопланган толасимон тўр бўлиб нурсимон энергиянинг 97% ни акс эттириш хусусиятига эга. Фольгопласт -60 дан +250 °С гача хароратларда қўлланилади. Ўлчамлари 0,84x20 м бўлган ўрамалар кўринишида ишлаб чиқарилади. Материал йиртилишга ўта мустаҳкамлиги, технологик қулайлиги, биочидамлиги, зарарли моддалар ажратиб чиқармаслиги билан ажралиб туради ва буғдан-, шамолдан-, иссиқликдан изоляциялаш учун яроқлидир.

Биоларнинг деворлари, том қопламалари, ораёпмалари, чордоқлари ва ертўлаларини иссиқдан изоляциялаш учун полистиролбетондан тайёрланувчи девор блоклари ва иссиқлик-изоляцияловчи плиталари ҳам қурилиш амалиётида кенг тарқалмоқда. Бир қатор фирмалар шиша-минерал момиқдан тайёрланувчи иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқариш ва қурилиш объектларига етказиб беришга ихтисослашмоқда. Ушбу соҳада энг машҳурларидан бири штапелли шиша толалари асосида олинувчи Урса махсулотлари ҳисобланади. Урса махсулотлари П-15 ва П-20 русмли иссиқлик изоляцияловчи плиталари кўринишида ишлаб чиқарилади (2.9-расм).



2.9-расм. Урса иссиқлик изоляцияловчи плиталари

Урса иссиқлик изоляцияловчи плиталари нишабли конструкциялар ва пардеворларда қўллаш учун тавсия этилади. Улар конструкцияларнинг уланиши мураккаб ва етиш қийин бўлган жойларини сифатли изоляциялашда жуда ҳам қўл келади. Юқорида санаб ўтилган барча материаллар шуниси билан эътиборли-ки, улар ишлаш учун жуда ҳам қулай ва иссиқлик изоляциялаш ишларини бир ишчининг кучи билан бажариш имкониятини беради. Кўпчилик хорижий фирмалар нафақат шиша толасидан, балки турли тоғ жинсларининг толаларидан (базальт ва бошқалар) ҳам иссиқлик изоляцияловчи буюмлар ишлаб чиқармоқлар.

Масалан, «Корда» ИИЧБ (Россия) базальт толасидан олинувчи иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқаради. Бундай материалларни -269 дан 700 °С гача бўлган хароратларда ишлатиш мумкин, улар кимёвий чидамлиги ва радиоактив моддаларни тўпламаслиги билан ҳам ажралиб

туради. «Эковата» (Россия) фирмасининг таркибининг 80 % қоғоз мақалатураси ва 20% антипиренлардан иборат бўлган целлюлоза массасидан олинувчи материал катта қизиқиш уйғотади. Материалнинг зичлиги 35–70 кг/м³, $\lambda = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}^0\text{К})$. У инсонларнинг соғлиғига зарарли бўлган учувчан моддаларга эга эмас, ёнувчанлиги ҳам жуда паст даражада. Кўпиришга асосланиб олинувчи маҳсулотлар қаторига алвеолит ва алвеолен киради. Улар полиолефинли кўпикларга асосланиб ишлаб чиқирилади ва ўзида қуйидаги ижобий хусусиятларни бирлаштиради: иссиқлик-, гидро-, товуш-изоляцияловчи хоссалар, юқори мустаҳкамлик ва термочидамлик, турли ишлов бериш усулларига лаёқатлилик.

Материаллар зарарли қўшимчаларга эга эмас ва экологик тоза ҳисобланадилар, ҳид тарқатмайдилар ва қиздирганда ва ёндирганда зарарли моддалар ажратиб чиқармайдилар (табл. 2.1-жад.).

2.1-жадвал

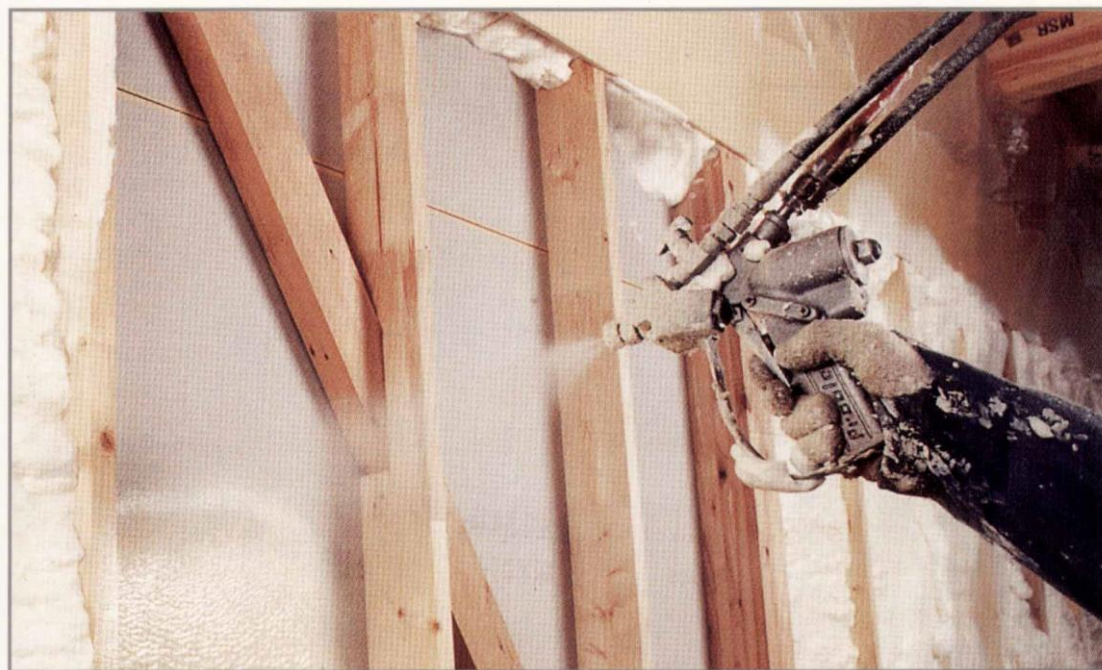
Иситгичларнинг физик-механик хоссалари

Материаллар	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м·К)	Зичлиги, кг/м ³	Ишчи харорат, °С	Сиклишда мустаҳкамлиги, МПа
Алвеолит, алвелен	0,033–0,039	25–250	–18...+130	0,015–0,3
Полиэтиленли	0,027–0,04	33	–60...+75	0,035
Минерал-момикли	0,037–0,047	35–150	–60...+400	0,006–0,2
Шиша-момикли	0,03–0,054	10–150	–60...+480	0,008–0,025
Полистиролли (пенополистиролли)	0,027–0,037	25–45	–50...+75	0,15–0,7
Полиуретанли (пенополиуретанли)	0,016–0,06		–180...+250	До 2,5
Пенопластлар	0,034–0,47	8–35	–50...+120	0,003–0,025

Анъанавий иситгичларни ишлатганда уларнинг камчиликларини ҳам эътиборга олиш лозим. Шиша-момикқа терининг очиқ жойлари тегиб кетса у шу ерни қичиштиради. Толасимон иситгичлар нам муҳитга етарлича чидамли эмас, бу эса уларнинг иссиқлик ўтказувчанлигининг ошишига олиб келади.

Ҳозирги кунда кўпчиликнинг эътиборини ўзига жалб қилувчи иситиш тизими – пуркалувчи тизим ҳисобланади. Бу тизим ташқи деворлар, монтаж чоклари қурилмалари, ертўла деворларини, шифтларни иситиш учун қўлланилмоқда. Бундай тизимларнинг афзаллиги шундан иборатки, уларни ҳар қандай шаклли ихтиёрий сиртларга қўллаш мумкин, гидроизоляцияловчи хоссаларини сақлаган ҳолда газ ўтказмаслик хоссаларига ҳам эга, изоляцияловчи қоплама чоксиз кўринишга эга. Икки компонентли иситгич марказлашган ҳолда ёки жойида тайёрланиши мумкин. Аралаштириш, пуркаш ва ташиш пуркагич-пистолетга узатиловчи сиқилган ҳаво ҳисобига амалга оширилади. Пенополиуретан қатламлаб пуркалади, тўрт марта ўтилганда қалинлиги 2,5 см бўлади. Жараён пуркагич пистолетни юқоридан пастга ва горизонтал йўналишда юргизиб бажарилади (2.10-расм). Натижада эни 0,5 м ва баландлиги 1,5 м бўлган полоса ҳосил бўлади.

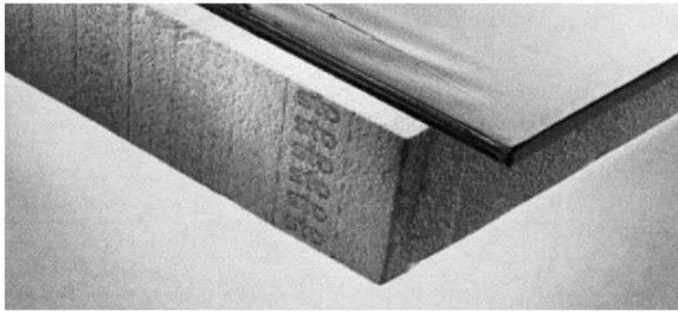
Ишчи биринчи полосани пуркаб бўлгач пистолетни юқорига қўшни полосага ўтказди ва пуркашни ўша тартибда давом эттиради. Эни 4-6 м ва баландлиги 1,5 м бўлган қамров доирасида пуркаш тугатилгандан сўнг худди шу тартибда иккинчи қатламни пуркаш бажарилади. Талаб этилувчи қалинликка эришилгандан сўнг ишчи пастки ярусга ўтади. Бунда қурилманинг насослари ишдан тўхтатилади. Худди шундай изчилликда шифтларга пуркаш ишлари бажарилади. Бирор бир компонентнинг узатилишида узилиш бўлса, пуркаш тўхтатилади, сирт тозаланади ва пуркаш қайтадан бажарилади.



2.10-расм. Пуркаш усулини қўллаб илиқ пардеворни қуриш жараёни

Юқори самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Ҳозирги кунда самарадорлиги юқорироқ кўрсаткичларга эга ва қалинлиги юпқароқ бўлган иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқиш ўта муҳим бўлган тадқиқотлар соҳасига айланган. Бунинг натижасида таркибида инерт газлар мавжуд бўлган панелларни ишлаб чиқиш тавсия этилмоқда. Бироқ ундан ҳам самаралироқ ҳисобланувчи, яъни вакуумли изоляцияловчи панеллар (VIP-персон) деб номланувчи панеллар устида ҳам тадқиқотлар авж олган. Олимларнинг маълумотларига кўра ушбу панеллар ҳозирги кунда қўлланилиб келаётган анъанавий иссиқлик изоляцияловчи материалларга нисбатан 10 баробар ортиқ иссиқлик изоляциялаш хусусиятларига эга⁹.

⁹ F. P. Torgal, S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, Springer-Verlag London Limited, 2011. P 43-44.



10

2.11-расм. VIP-персон панелининг ташқи кўриниши

VIP-персон вакуумли панеллари уларнинг ичкарасида жойлашган юпка ўзакка эга бўлади (рис. 2.11-расм). Дастлаб уни яшаш учун полистиролли ядродан фойдаланиш кўзда тутилган эди, кейинчалик уни микрокремнезем билан алмаштириш мақсадга мувофиқ деб топилди. VIP-персон вакуумли панелларининг асосий камчилиги уларни ўрнатиш жойида қирқиш мумкин эмаслиги ва анча мўртлигидадир. Ҳозирги кунга келиб Германияда ушбу вакуумли изоляцияловчи панелларни ишлаб чиқариш билан бешта фирма шуғулланмоқда. Бундан ташқари хорижда ўта юқори изоляцияловчи хусусиятларга эга бўлган Аэрогель материали ишлаб чиқилди. Ушбу материални бошқача қилиб “қаттиқ тутун” деб ҳам айтилади. Унинг таркиби 99,8% ҳаводан ва 0,2% нанозаррачалардан (кремний оксидидан) ташкил топган бўлиб, у мавжуд ҳар қаттиқ жисмлар ичида иссиқлик ўтказувчанлиги энг паст бўлган материалдир (ушбу кўрсаткич 0,004 ва 0,03 Вт / м⁰К оралиғида). Ушбу маҳсулотнинг нархи жуда ҳам қиммат бўлиб 25 € / м² атрофида ва иссиқлик изоляциялаш хусусиятлари тахминан тенг бўлган оддий иссиқлик изоляцияловчи материалларга нисбатан деярли 10 баробар қиммат.¹¹

2.3. Замонавий пардозбоп қоплама қурилиш материаллари.

Уй-жой бинолари комфортлилигини аниқлаб берувчи асосий омиллар қаторига интеорьерларнинг эстетик манзараси ҳам киради. У асосан қурилишда қўлланилувчи пардозлаш материаллари ва буюмларига боғлиқдир.

¹¹ F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011. P 43-44.

Бионинг ҳар бир хонадони рангтавир ёки декоратив-амалий санъат элементларига эга бўлиши лозим. Бироқ, интерьерни пардозлаш масалаларини ечишда меъмор авволор бор бино фасадининг ечимини аниқлаштириши ва шунга мос келувчи материалларни танлаб олиши лозим.

Ушбу ишларни бажаришда кўпинча ғишт ёки тош теримини имитацияловчи қоплама плиткалардан фойдаланилади. Бундай пардозлаш фасадга чиройли кўриниш бериш билан бирга уйга ишончлилик бағишлайди ва маблағи етарли бўлган буюртмачининг талабларини қаноатлантиради (2.11-расм).



2.11.-расм. «Еврокем» компаниясининг пардозлаш плиткалари

Плиткани чиқариш жараёни қоришма компонентларини тайёрлаш, яхшилаб аралаштириш, буюмларни қолиплаш, вибромайдончада зичлаш, 2 ҳафта давомида илиқ хонадаонда сақлашдан иборат бўлиб, шундан кейин қутиларга тахлаб объектларга жўнатишга тайёр қилинади.

«Еврокем» компаниясининг плиткалари – мавжуд плиткаларга нисбатан жуда юпқа (7 мм) ва енгил ҳисобланади (2.2-жадвал).

2.2-жадвал.

«Еврокем» компанияси плиткаларининг тавсифлари

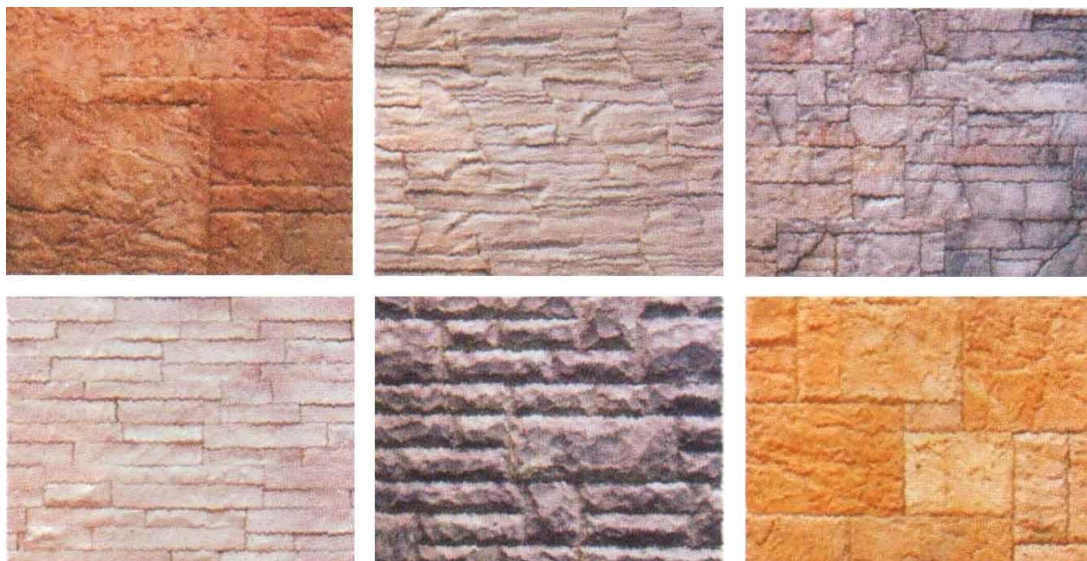
Номланиши	Одий плитка	Бурчак элементлари
Ўлчамлари, мм	210×50×7	210×100×50×7
Тахланиши (коробка)	1 м ²	1,79 пог. м
Миқдори, дона (1 м ² , пог. м учун)	75	17
Тахлангандаги миқдори, дона	75	30
Тахлами оғирлиги, кг	9,5	6,0

Плиткаларни ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида даниянинг ўта оқ цементи, ўрта ер денгизи пемзаси, олмониянинг бўёвчи моддалари, ҳамда пластификацияловчи ва қотишни тезлаштирувчи қўшимчалар ишлатилади.

Плиткаларнинг серияси 9 та рангдан иборат. Пардозлашда битта рангли плиткани ишлатиш билан бирга турли ранглиларини ҳам галма-гал ишлатиш мумкин. Плиткалар бурчакли элементлар билан комплектланади.

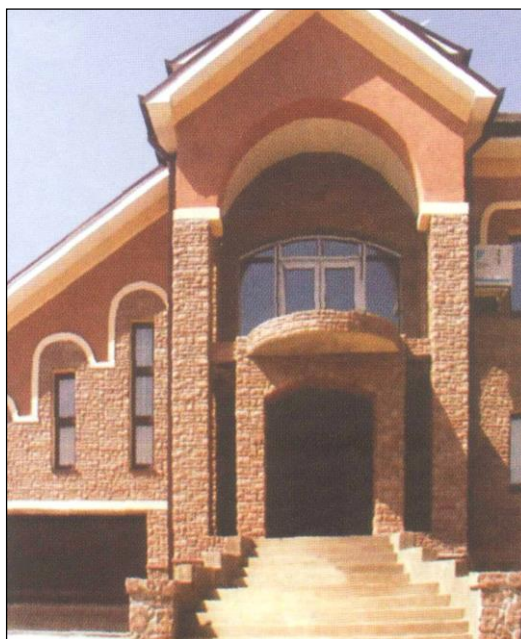
Ҳудди шу материаллар асосида ҳамда маҳсулотларнинг мустаҳкамлиги ва музлашга бардошлилигини оширишни таъминловчи махсус қўшимчалар қўшиб тоғ жинсининг фактурасини имитацияловчи сунъий тош ҳам ишлаб чиқарилмоқда.

Ушбу материалнинг ҳаридоргирлиги унинг юқори декоратив сифатлари, ташқи кўринишига кўра табиий тошдан деярли фарқ қилмаслиги, нархи нисбатан қиммат эмаслиги, узоққа чидамлилиги, олов- ва сувга чидамлилиги, териш осонлиги билан тушунтирилади (2.12-расм).



2.12.-расм. Сунъий тошнинг ранг-баранглиги ва текстураси

Сунъий тош титратма-қуйма усул билан тайёрланади, ишлаб чиқариш жараёнида бўялади, бу эса фойдаланишнинг бутун даврида рангининг турғунлигини таъминлайди. Сунъий тошдан тайёрланган қоплама маҳсулотлар турли ўлчамларда тайёрланади, юзаси 0,5 м² гача ва қалинлиги 10 см гача. Замонавий технологиялар декоратив тошга деярли ҳар қандай шакл бера олади, ҳамда буюртмачининг истаklarини эътиборга олган ҳолда юқори аниқликда базальтнинг, қумтошнинг ва бошқа тошларнинг структурасини юқори аниқлик билан нусха қила олади.



2.13.-расм. Сунъий тош билан қопланган бино

Сунъий тош табиий тошдан вазнининг кичиклиги ва маҳкамланишининг осонлиги билан ажралиб туради. Бу эса унинг қўлланиш соҳасини сезиларли кенгайтиради: масалан, девор, устунларнинг ташқи ва ички пардозланиши учун (2.13-расм). Табиий тошнинг барча афзалликларини сақлаб қолган ҳолда уни камчиликлардан холис қилиш мақсадларида табиий тошнинг аналоги – Россер сунъий тоши яратилган (2.14-расм). Ушбу сунъий тошнинг янги тури ўзининг ўлчамлари

ва шаклларининг хилма-хиллиги туфайли майда донадор қурилиш материалларининг барчаси билан, темирбетон буюмлар билан, металлоконструкциялар ва ёғоч буюмлар билан яхши уйғунлашади.

Блокли терим ғишт теримига нисбатан самаралироқ бўлиб бутун девор сунъий тошдан барпо қилингандек таассурот қолдиради. Сунъий тошни ишлаб чиқариш учун юқори мустаҳкам цемент, йирик тўлдиргич, кварцли қум ва “Байэр” фирмасининг бўёвчи моддаси ишлатилади. Россер буюмлари рангининг турғунлиги – 25 йилга тенг. Фирма турли рангли ва ўлчамли тошларни ишлаб чиқаради. Уларнинг барчаси табиий материалнинг рангини имитация қилади, шулар жумласидан энг ноёб ранги тошларни ҳам.



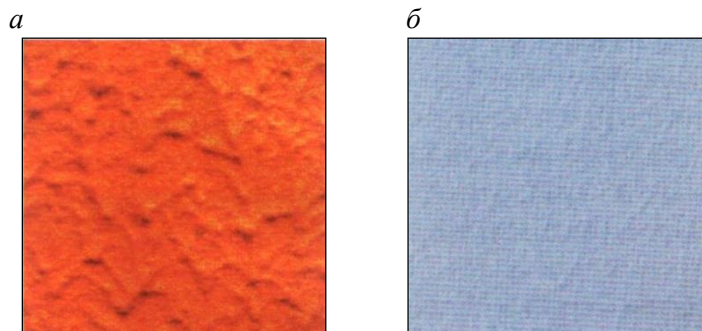
2.14-расм. Россер сунъий тош буюмлари турлари

Россер қурилиш материалларини фасадлар, цоколлар, тўсиқларнинг ташқи пардозланиши ҳамда юк кўтарувчи девор ва пардадевор конструкцияларини барпо қилишда ҳам қўллаш мумкин. Россер тошлари юқори эксплуатацион тавсифлари, мутлақ равон структураси, ёриқлар ва бўшлиқларнинг мавжуд бўлмаслиги билан ажралиб туради. Улар ҳароратнинг кескин ўзгаришига турғун, деярли эскирмайди ва музлашга ўта чидамли.

Фасадларни, полларни, зиналарни, очиқ майдонларни ва ички хонадонларни пардозлашда доимо яхши натижа берувчи универсал материал – сопол гранит (керамогранит) ҳисобланади. Кўпинча керамогранит осма фасадларни қоплашда ишлатилади.

«Стена» декоратив материаллар маркази (Россия) фасадбоп қопламаларнинг бир неча таркибларини ишлаб чиқди. Шулардан декоратив сувоқ Пелюр – юқори мустаҳкам қоплама бўлиб яхши декоратив ва ҳимояловчи хоссаларга эга. У сув ўтказмайди, ёнғиндан ҳавфсиз ва ҳароратнинг кескин ўзгаришларига турғун. Пелюр – катта ҳажмли хонадонларни пардозлашда ишлатиш учун идеал материал ҳисобланади (2.15-расм, а).

Пелюр агрессив муҳитда турғун, унинг сиртини намлаб тозалаш, деворларни текисламасдан туриб қотиб қолган сувоқ қатламга суртиш мумкин.

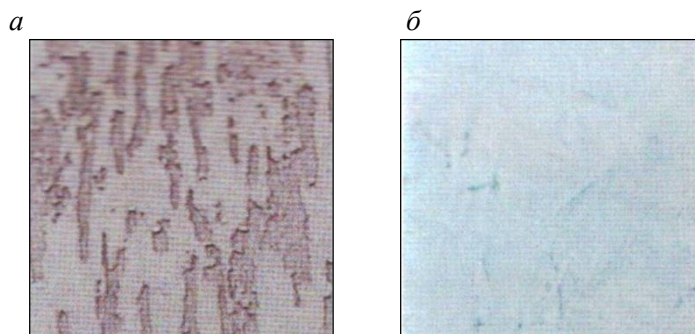


2.15-расм. «Стена» декоратив материаллар маркази махсулотлари *a* – Пелюр; *б* – Суперфасад

Декоратив бўёқ Суперфасад – суртилиши осон бўлган қоплама бўлиб, у юқори даражада ёпиш қобилятига эга, ишқаланиш ва механик шикастланишларга қарши мустаҳкам ва агрессив муҳитга чидамлидир (2.15-расм, *б*).¹²

Рустика қопламаси (2.16-расм, *a*) «эски девор» кўринишини имитация қилиувчи оригинал декоратив самара бериш имкониятига эга. Унинг таркибида ўзига хос ўйиқлар қолдирувчи махсус микротўлдиргичлар мавжуд. Рустикани ҳар қандай турдаги юзаларга – ғиштга, бетонга, гипсокардонга, тошга, цементга суртиш мумкин. Ишлатиш учун тайёрланган ва аралаштиришни талаб қилмайдиган қопламани зангламайдиган шпатель билан бир қатламда суртилади ва текисланади.

Ойнасимон-сайқалланган мрамар ёки Венетони имитация қилувчи юқори сифатли қопламани олиш учун «люкс» синфли венециан сувоғини ишлатиш мумкин (4.6-расм, *б*).



2.16.-расм. «Стена» марказининг Дуракоат фасадбоп қопламалари: *a* – Рустика; *б* – Венето.

Турли материаллардан бажарилган уйлар фасадининг узоққа чидамлилигини ошириш йўлларида бири уларни бўйаш ҳисобланади. Бунда юзаларни тайёрлаш ва бўёқларни танлаш масаласи муҳим аҳамиятга эга.

¹² Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 78

Бионинг ташқи кўринишини янгилаш учун ғиштни, бошқа кўпчилик ташқи қурилиш материаллари сингари ёрилишидан, кўчишидан ҳавфсирамасдан бўяш мумкин.

Ғишт деворларни бўяш учун 100%-ли акрилли дисперсия асосидаги юқори сифатли бўёқлар тавсия этилади. Бунинг сабаби уларнинг буғ ўтказувчанлиги ва ишқорий муҳитга турғунлигидир.

Ғиштнинг ўзи кимёвий нейтрал ҳисобланади, бироқ ғишт теримининг қоришмаси ишқорий бўлиши мумкин. Таъмирлаш учун янги қурилиш қоришмасини ишлатгандан сўнг бўёқчилик ишларини бажаришдан олдин қоришма ишқорийлигининг пасайишини камида бир ой кутиш мақсадга мувофиқ. Акс ҳолда бўёқда плёнка ҳосил қилувчи модданинг деструкцияси содир бўлади, бу эса ташқарига шўр чиқиши, қопламанинг ёрилиши ва кўчишига олиб келиши мумкин.

pH кўрсаткичининг катта миқдорларига турғун бўлган юқори сифатли акрилли бўёқлар янги бажарилган сувоққа атиги 3 ҳафта ўтиши билан оқ суртиш имкониятини берадилар, чунки улар химояловчи тўсиқ яратиб, лок-бўёқ қопламаси орқали тузлар эритмасининг сингиб ўтишига ва шу орқали бионинг ташқи кўринишининг бузилишига тўсқинлик қиладилар.

Бундай бўёқларнинг нархи ташқи ишлар учун мўлжалланган оддий бўёқларнинг нархидан юқорироқ бўлгани билан вақт ва маблағларни иқтисод қилиш имкониятини беради, чунки тез-тез таъмирлаш ишларини бажаришга эҳтиёж қолмайди.

Сувоқ қилинган сиртларни ҳам бўяш рухсат этилади, бироқ бунда шуни эътиборга олиш лозимки, сувоқ қоришмаларининг таркибига кўпинча оҳак ва бошқа ишқорий материаллар киради. Мойли, алкидли ва винил-акрилли бўёқлар ушбу мақсадлар учун мувофиқ келмайди, чунки улар ишқорларнинг таъсирига чидамли эмас ва уларни бевосита сувоқланган сиртларга суртиш тавсия этилмайди.

Кўпчилик ишлаб чиқарувчилар бўяшдан олдин сувоқ қилинган сиртларга 30 кунлик муддат дам беришни тавсия этадилар. Ушбу вақтнинг ичида ишқорий компонентларнинг сиртдаги дастлабки юқори миқдори етарлича паст даражага тушади ва гидратацияланиш жараёни ҳисобига юқори мустаҳкамликка эришади.

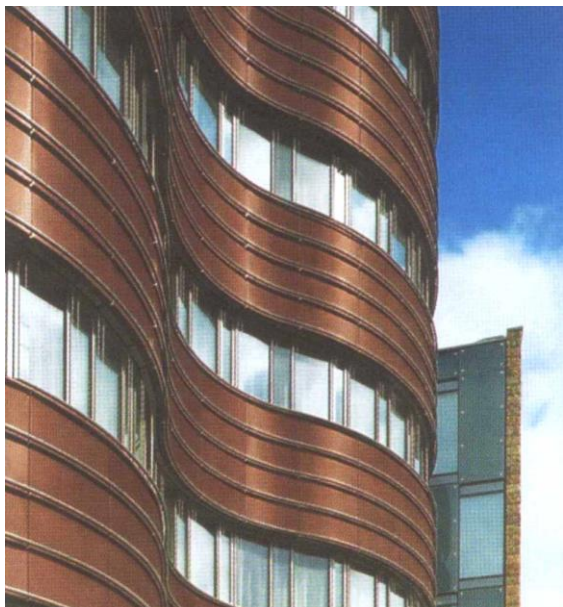
Бўяшни қисқароқ муддатларда бажаришга эҳтиёж бўлган ҳолларда 100%-ли акрил дисперсияси асосидаги акрилли бўёқларни ишлатиш лозим, чунки уларда боғловчи ва пигмент ўртасидаги нисбатнинг юқорироқ бўлиши шўр чиқиши ҳолатини анча тўхтатиб туради. Натижаларнинг янада яхшироқ бўлишига эришиш учун янги сувоқ қилинган жойларга акрилли герметик ёки грунтровка қатламини суртиш тавсия этилади.

Ғовак ва нотекис сиртларни энг яхшиси пуркагич ёрдамида ёки узун-ворсли валиклар билан бўяш лозим. Акрилли бўёқларни суртишдан олдин эски сиртларни намлаш тавсия этилади, айниқса герметикловчи қатлам суртилмаган ҳолларда. Бу акрилли бўёқ тез қуришининг олдини олади, тез қуриш эса бўёқнинг чидамлилигини пасайишига олиб келади.

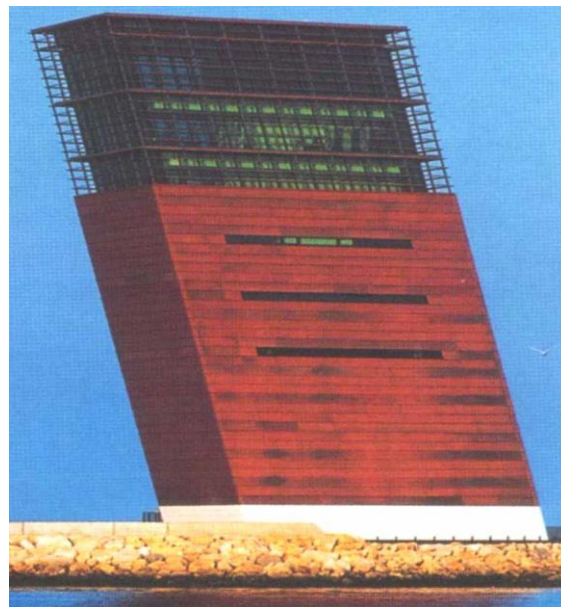
Тошдан қурилган бинолар, узоққа чидамли фасадларга эга бўлса-да, ташқи ёриқлар пайдо бўлишига мойил бўлади ва уларга сув кириши эҳтимоли бор. Ушбу муаммони ечиш учун бўёқларнинг янги авлоди қўлланилмоқда. Улар деворлар учун эластик полимер қопламалар (ЭСП) деб номланади. ЭСП нинг таркиблари эластик хусусиятга эга бўлади ва ёриқлар бўйлаб чўзилиш қобилиятига эга. Бу қопламанинг узоққа чидамлилиги ва бир жинслилигини таъминлайди ва тошли бинога янада кўркам ташқи кўриниш беради. Улар деворларни атмосфера газларидан и шамол билан келтирилувчи намликдан ҳимоялайдилар ва шунинг учун уларни қурилиш амалиётида қўллашга бўлган талаб доимо ортиб бормоқда.

Германиянинг «КМЕ» компанияси Теку фирмали номи остида том қопламалари ва фасадлар учун мўлжалланган мис-қизил рангли ва қадимги замон кўринишини берувчи мис буюмлар ишлаб чиқармоқда (2.17-расм).

Теку* – тизимли гонтлар ва тизимли ромблар – ўзига хос алоҳида эстетик кўриниш бериши билан бирга фасадларни расмийлаштиришда иқтисодий афзалликларга ҳам эгадир (2.18-расм).



2.17-расм. Фасадни мис-қизил листлар билан пардозлаш



2.18-расм. Мис панеллар билан қопланган портга оид назорат қилиш минораси

Теку* – конструкциясига боғлиқ панеллар бўлиб икки томонлама асосли фасадга оид элементлар ҳисобланади; элементнинг узунлиги 4000 мм гача ва габаритга оид эни 500 мм гача. Улар қулфли ёки устма-уст тамоилига асосан вертикал, горизонтал ва диагонал ҳолатларда ўрнатилади.

Назорат саволлари:

1. Қайси бир мамлакатда самарали иситгичли кўп қаватли ташқи деворлар барча панелли уйларда қўлланилади?

2. Ҳозирги кунда олинмайдиган опалубка сифатида қандай плиталардан кенг фойдаланилмоқда?
3. Тўсувчи конструкцияларда иситгич ва иситилувчи конструкция ўзаро қандай жойлашиши мумкин?
4. Бинонинг ташқи иситиш тизими қандай турларга бўлинади?
5. Қандай замонавий иситгичларни биласиз ?
6. Замонавий иссиқдан изоляцияловчи материалларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг ?
7. "Еврокем" компанияси қандай қурилиш материалларини ишлаб чиқаради ?
8. Россер сунъий тоши қандай хоссаларга эга?
9. "Стена" декоратив материаллари маркази қандай қурилиш материалларини ишлаб чиқаради ва уларнинг хосслари қандай?
10. Деворлар учун эластик полимер қопламалар хақида нималар биласиз?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
5. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

3-мавзу: Замонавий том қоплама материаллари. Поллар учун замонавий материаллар.

Режа:

- 3.1. Замонавий том қоплама материаллари.
- 3.2. Поллар учун замонавий материаллар.

Таянч иборалар: *том қопламаси, металлочерепица, черепица, мембраналар, инверсион том қопламалари, мастикалар, полбоп материаллар, ламинат, паркет,*

3.1. Замонавий том қоплама материаллари.

Кам қаватли қурилиш ҳажмининг тобора ортиб бориши сабабли томнинг аҳамияти фақат ҳимояловчи вазифа билан чекланиб қолмаяпти, ҳозирги кунда том бинонинг муҳим декоратив элементи бўлиб ҳам хизмат қилмоқда. Томларнинг кўринишлари: бир ва икки нишабли, чайласимон, мансардали бўлиб, уларнинг ранглари, пластик сиртлари лойиҳачилар кўлида алоҳида бинонинг манзарасини шакллантиришда энг асосий қуроллардан бири бўлиб қолмоқда. Томнинг меъморий ечими, унинг шакли, нишаби том қопламасини қуришда мумкин бўлган материалларни чеклаб қўяди, конструкция ва материаллар эса томнинг технологик ва эксплуатацион хоссаларини, уни қуришнинг сермехнатлигини, узоққа чидамлилигини ва деоратив сифатларини аниқлаб беради. Шунинг учун уй-жой ва жамоат бинолари томлари учун материалларни танлашда эстетик талаблар ҳал қилувчи аҳамият касб этмоқда.

Ҳозирги кунга келиб қурилиш материаллари бозорида анъанавий материаллар билан бир қаторда турли ҳилдаги янги материаллар пайдо бўлдики, улар аниқ бир том учун энг мақбул материал танлаб олишни қийинлаштиради.

Чалкашликларнинг келиб чиқишига моҳияти бир хил бўлган, лекин номланиши фирма номи билан юритилувчи турли материалларнинг мавжудлиги сабабчи бўлмоқда.

Том қоплама материалларининг ассортименти ичида керагини танлашни енгиллаштириш учун уларнинг энг содда белгиларига кўра тузилган таснифланишидан фойдаланамиз:

1. Донабай (черепица, шифер, асбоцементли плитка, “юшок” черепица ва бошқ.).
2. Листсимон (асбоцементли, ясси метали, профилаштирилган ва бошқ.).
3. Ўрамали (пергамин, рубероид ва уларнинг замонавий модификациялари).
4. Плёнкасимон (резина ва полимерли мембраналар).
5. Мастикали (битумли ва полимерли мастикалар)

Хар қандай таснифлар каби ушбу келтирилган тасниф ҳам нисбийдир. Чунончи, донабай ва листли материаллар ўртасидаги чегара сифатида 1 м^2 том қопламасининг ўлчами қабул қилинган, ўрамали ва плёнкасимон материаллар ўртасидаги чегара эса материалнинг 1 м га тенг бўлган эни қабул қилинган.¹³

Донабай материаллар

Нишаблиги катта бўлган ($30\text{-}60^0$) томлар учун уларга ранг ва кўриниш берувчи материаллар зарур. Шунинг учун илгаридан маълум бўлган материаллар: черепица, сланецли шифер, дранка, гонт каби материалларнинг нуфузи яна ортиб кетди.

¹³ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 112

Ҳозирги кунда дунёнинг кўпчилик мамлакатларида замонавий бинолар томларини қуришда сопол черепицадан фойдаланиш анъанага айланди. Бунинг натижасида черепицани имитация қилувчи кўп сонли аналог-материллар пайдо бўла бошлади. Масалан, цементли-қумли черепица, металлочерепица, “юмшоқ” черепица ва бошқа. Уларнинг кўпчилигини асл черепица билан солиштирса, фақат номидагина ухшашлик бор.

Цементли-қумли черепица қаттиқ қоришмалардан минерал пигментлар кўшиб тайёрланади. Улар сопол черепица каби юқори даражадаги физик-механик кўрсаткичлари ва музлашга бардошлилиги билан ажралиб туради. Бироқ уларнинг узокқа чидамлилигини таъминлаш учун ишлаб чиқаришдаги юқори маданият, махсус асбоб-ускуналар талаб этилади. Афсуски бунга кўпчилик ишлаб чиқарувчлар эриша олмайдилар.

“Юмшоқ” черепица (бардолин, шинглс, гонт ва бошқ.) – ўлчамлари 90x100x35x40 см бўлган ясси листлардан иборат бўлиб, уларни ўрамали битумли материаллардан кесиб олинади. Листларнинг пастки қирраси – фигурали, турли шаклдаги 3-4 та черепица плиткасини имитация қилади.

Листлар том панжарасига михлар билан фақат юқори қирраси яқинида маҳкамланади; юқори қатлам пастки қатламга устма-уст қилиб ўрнатилади ва улар ўртасидаги боғланиш листларнинг ички томонидаги ўзи елимланувчи жойлари билан таъминланади.

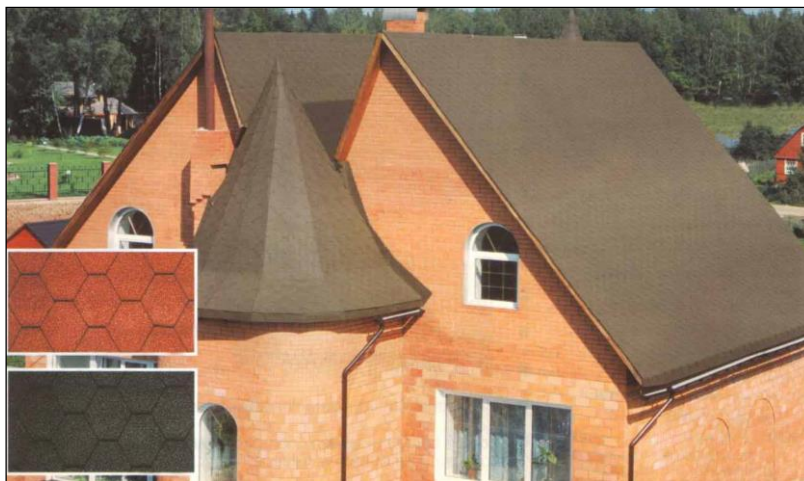
“Юмшоқ” черепица тузилиши айнан шундай бўлган ўрамали материалларга нисбатан узокқа чидамлироқдир, чунки у яхлит бир ёпмани ҳосил қилмайди. Материалнинг деформацияси унинг эскириши (қариши) жараёнида алоҳида ҳар бир плиткада мужассамланади, бу эса яхлит бир қопламани ички кучланишлари локаллашуви ҳисобига емирилишдан ҳимоялайди.

“Юмшоқ” черепицани катта ҳажмларда «Ондулин» (Франция): «Бардолин» ва «Ондулин Шинглс», «Катепал» (Финляндия), Рязан ТҚЗ (Россия) ишлаб чиқаради.

Шинглс плиткалари - ўлчамлари: 90x41 см бўлган, эритилган битум шимдирилган ва юза томонидан сланец майда тошларидан иборат арматураловчи сочма билан қопланган целлюлозали ёки асбестли картондан олинган ясси плиткалар ҳисобланади. Плиткаларнинг пастки қирраси – манзарали кўринишга эга бўлиб қатламсимон ёпма каби таассурот ҳосил қилади. АҚШда Шинглс плиткалари билан биноларнинг ташқи деворлари ҳам қопланади.

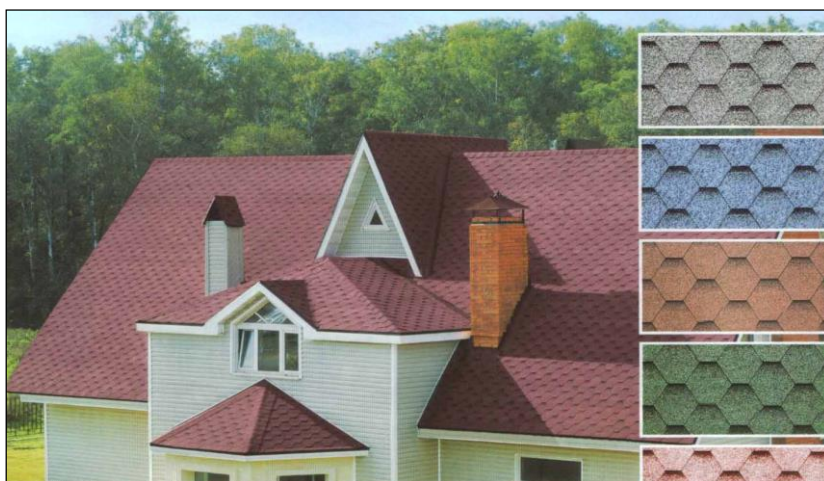
Шинглс плиткалари билан фақат Катепал плиткалари муваффақиятли рақобат қила олади. Ушбу плитканинг асоси бўлиб қалин шиша-мато хизмат қилади, у икки томонидан хоссалари яхшиланган битум билан қопланади. Шунинг эвазига плиткалар деярли бутунлай сув ютмайдиган хусусиятга эга бўлади. Бу эса ўз навбатида плиткаларнинг коррозияси ва чиришни истисно қилади. Плитканинг пастки сирти бутунлай ўзи елимланувчи қатламдан иборат бўлиб, шунинг ҳисобига ва гонтларининг устма-уст эканлиги туфайли чоклари ёпилади, михларнинг каллаклари яширинади ва шулар туфайли герметик Катепал ёпмаси ҳосил қилинади.

Плитканинг юқори қатлами - материалга ранг-баранг тус берувчи рангли тошли доналардан иборатдир. Улар том қопласмасини атмосфера таъсиридан ҳимоя қиладилар ва уларнинг узоқ вақт давомида фойдаланишини таъминлайдилар (3.1-расм).



3.1-расм. «Катепал» плиткаларидан қурилган том

KL плиткालари ушбу фирманинг мумтоз олтибурчак шаклли плиткालари сериясини очиб беради. Джази ва Катрилли плиткालари билан бирга улар умумий ҳисобда 17 та оригинал рангли вариантларни ташкил эадилар. Бу эса томларнинг дизайни учун жуда кенг имкониятларни яратиб беради. Катрилли плиткालари (3.2-расм) юқори қисмидаги “соялар” ҳисобига томга ҳажмий, рельефли кўриниш беради ва шу туфайли оригинал меъморий ечимларни амалга ошириш имкониятларини яратади.



3.2.-расм. Катрилли «Катепал» плиткालаридан қурилган том

Джази плиткालари томларга жилоланувчи расмли кўриниш бериб мумтозлик ва замонавийлик тенденцияларини ўзида мужассамлантирган.

Роки плиткалари олти раангли вариантда ва тўғри тўртбурчак шаклида ишлаб чиқарилиб томга эски гонгли том қопламасини эслатувчи оригинал кўриниш беради (рис. 3.3).



3.3.-расм. Роки «Катепал» плиткаларидан қурилган том

Финляндиянинг «Катепал» фирмаси ноу-хау ҳисобига Руфлекс супер эгилувчан черепицасининг юқори техник кўрсаткичларига эга бўлишига эришди. Ушбу материални иссиқликка чидамлилиги, эгилувчанлиги, музлашга чидамлилиги ва мустаҳкамлиги кўрсаткичлари бўйича МДХ мамлакатларининг ихтиёрий иқлимий зоналарида қўллаш учун тавсия этса бўлади. Унинг расмий кафолатланган хизмат қилиш муддати – 25 йил.¹⁴

Майда донабай металлочерепица – пўлат листлардан иборат шакл берилган плиткалар – олдинги даврларда ҳам қўлланилган. Ҳозирги кунларда ушбу ном билан катта ўлчамли черепицали том кўриниши берилган штамповкаланган пўлат листлар тушунилади. Металлочерепицанинг ҳар бир тури ўзининг афзалликлари ва камчиликларига эга (3.4.-расм).



3.4.-расм. Металлочерепица. Қопламаси – нойилтироқ полиэсте
1.2. Листли том қоплама материаллар

Ясси томбоп материаллар қадимги замонларда қўрғошинли, мисли ва рухли листлар кўринишида бўлган ва улар антиқа иншоотлар қурилишида

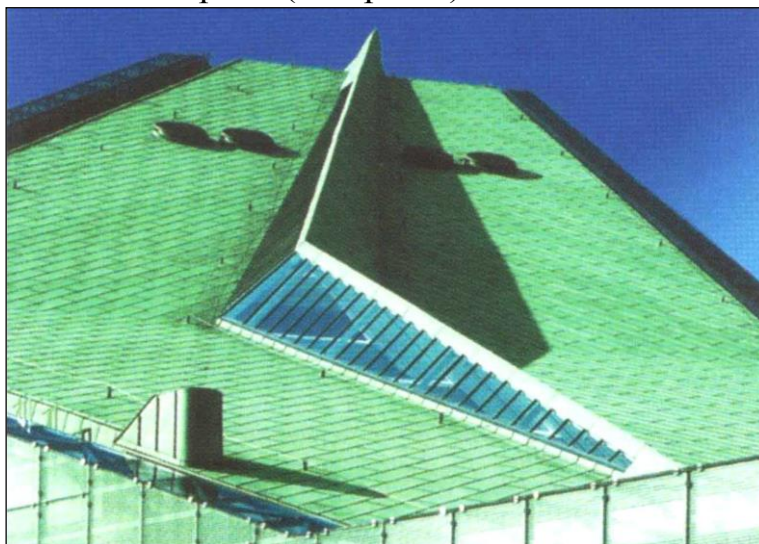
¹⁴ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 138

ишлатилган. Бугунги кунларда ҳам рангли металлдан (мис,руҳдан) ишлаб чиқарилган қимматбаҳо листларни учратиш мумкин

Томбоп пўлат листлар (дастлаб қора металдан ишланган ва вақти билан бўяшни талаб қилган) ҳозирги кунларда руҳ билан қопланганларига алмаштирилган бўлиб сотувга листлар ва рулонлар кўринишида чиқарилади. Охиргиси томнинг нишаби бўйича чоклар сонини камайтириш имкониятини беради. Бироқ листли пўлатдан том қопламасини қуриш малакали қўл меҳнатини талаб этади, бундан ташқари бундай томларнинг декоратив хоссалари жуда ҳам юқори эмас.

Мис томбоп материал сифатида жуда ҳам юқори меъморий манзарага эга, бироқ қимматбаҳо бўлгани учун ундан истисно тариқасида қўлланилади. Бундай том қопламасининг узоққа чидамлилиги – 100 йилдан ортиқ. Лекин вақт ўтиши билан том қопламасининг ранги миснинг рангидан кўкимтир кул ранггача ўзгариб қолади.

Германиянинг КМЕ компанияси Теку фирмали номи остида монтаж қилиш учун қулай ва анча узоққа чидамли, мумтоз мис-қизил рангли, олдиндан оксидланган ва яшил патинали қурилиш конструкцияларининг элементларини ишлаб чиқаради (3.5.-расм.)



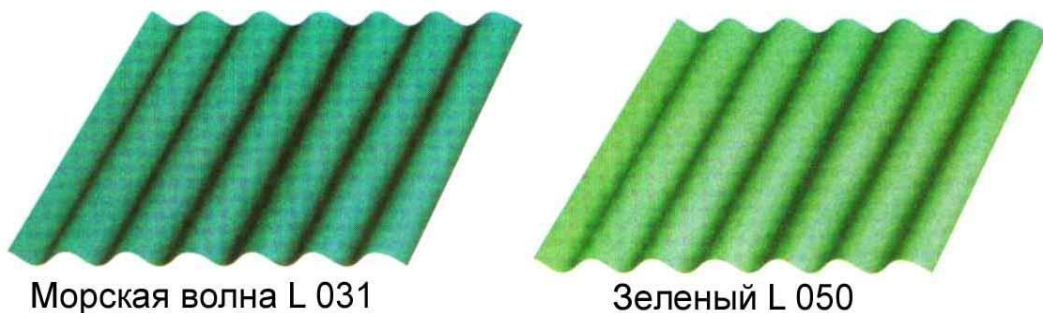
3.5.-расм. КМЕ компаниясининг мисли (яшил патинали) том қопламаси

Листсимон материаллар ичида алоҳида ўринни турли материаллар асосидаги профилланган листлар эгаллайди. Профиль листнинг бикирлигини ошириши билан бирга уларнинг уланишини ҳам соддалаштиради (устма-уст жойлаштириш) ва кўшимча декоратив кўриниш беради.

Энг дастлабки профилланган листли материаллар – бу асбоцементли листлар бўлган эди. Улардан сўнг руҳланган пўлатдан тўлқинсимон листлар, кейинчалик эса алюминийдан, шиша-пластикдан, ПВХдан, битумли-картонли гофрланган листлар пайдо бўлди. Охирги вақтларда мураккаб декоратив профилли листли материалларнинг янги тури – металлочерепица қўлланила бошлади.

Тўлқинли профилли асбоцемент листлар барча турдаги бинолар том қопламаларини қуришда руҳсат этилган. Уларнинг узоққа чидамлилигини

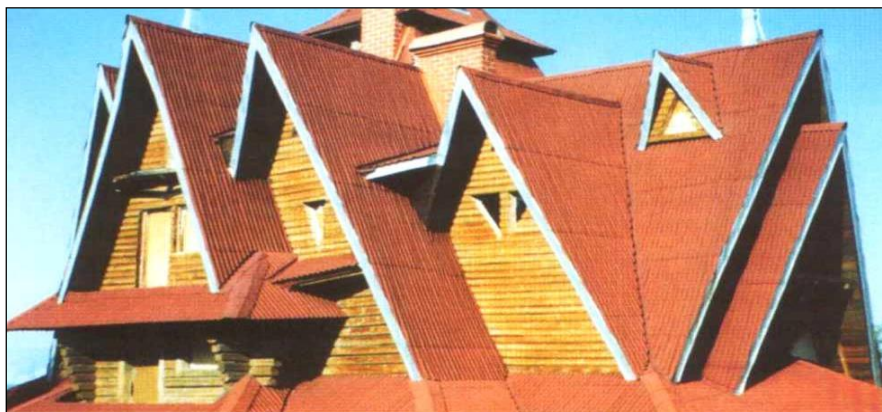
ошириш ва эстетик хоссаларини яхшилаш учун синтетик эмаллар билан бўялган листлар ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда (МЧЖ “Волна”, 3.6.-расм).



3.6.-расм. Ҳимояловчи декоратив қопламали цементли-толали листлар.

Битумли гофрланган листларни толасимон асосни (целлюлозали, шиша-толали ва бошқ.) шакиллантириб битумли боғловчи билан шимдириш йўли билан олинади. Юза томонидан листлар термоактив винил-акрилли сополимер асосидаги химояловчи-декоратив бўёқли қатлам билан қопланади.

Ташқи кўринишидан улар асбоцементли листларни эслатади, бироқ уларга нисбатан анча енгилроқ, мўрт эмас, ўрнатиш вақтида эгилувчан. Массасининг кичиклиги туфайли бундай листларни ясси томларни таъмирлашда эски ўрамали том қопламасининг устидан ётқизиш ҳам яхши натижа беради. Бундай “юмшоқ шифер” турлича номлар остида ишлаб чиқарилмоқда: ондулин (3.7-расм), аквалин.



3.7.-расм. Ондулин билан қопланган том

Металлочерепица – янги листли материал бўлиб гофрланган том қоплама листларининг декоратив сифатларини такомиллаштиришда эришилган навбатдаги поғона ҳисобланади.

Рухланган ёки алюминий қопланган катта ўлчамли листлар турли профилли черепицали том қопламасининг бир қисми кўринишида штамповка қилинади. Бундан олдин лист иккала томонидан коррозияга қарши грунтловчи таркиб билан қопланади, юза томони эса атмосферага чидамли бўлган черепицанинг ранги ва кўринишини имитация қилувчи полимерли таркиб билан бўялади.

Иситилган том қопламасини қуришда металлочерепица остида шамоллатилувчи тирқиш ёки буғдан изоляцияловчи қатламни кўзда тутиш лозим. Листларни маҳкамлаш тахта панжара устидан (ўлчамлари 350-500 мм) шуруплар-саморезлар ёрдамида амалга оширилади. Томнинг нишаблиги – камида 14° . Металлочерепицали том қопламасининг массаси: пўлат асосидагиси- $4-6 \text{ кг/м}^2$, алюминий асосидагиси – $1,5 \text{ кг/м}^2$. Ишлаш ҳароратининг интервали; -40° дан $+ 120^{\circ}$ гача. Қурилиш бозорида қуйидаги таниқли фирмаларнинг металлочерепицаси кенг тарқалган: «Ранилла» (Финляндия), «Коми» (Швеция).

Люксембург пўлатининг (маркаси ЕС3) ўта эгилувчанлик хусусиятлари қалинлиги 0,3; 0,6 ва 0,9 мм бўлган листларни юқори сифат кўрсаткичлари билан тайёрлаш имкониятини беради. Бундай листлардан ажойиб том қоплама материали –Метробонд ишлаб чиқарилади. Метробонд – табиий тош билан қопланган том қоплама листли материали ҳисобланиб у табиий черепицали том қопламаси манзарасини яратади (3.10-расм). Оддий рухланган пўлат листдан фарқли алюмо-рухли қоплама билан қопланган пўлат лист ташқи муҳит билан алоқа қилувчи жойларда коррозига учрамайди.



3.10.-расм. Метробондли том қоплама

Метробонд - чиройли ташқи кўринишга эга бўлган материал бўлиб у бинонинг ҳар қандай меъморий анъанасига жуда ҳам мос келади. Табиий тошли гранулалар билан қоплангани учун ушбу том қоплама листлари оддий металлочерепицага хос бўлган ялтироқликка эга эмас. Табиий тош ёмғирнинг шовқинини анча камайтириш билан бирга материални механик шикастланишлардан ҳимоялайди. Метробонд монтаж қилишда содда ва енгил материал (7 кг/м^2) ҳисобланади. Ундан нишаблиги 12° дан юқори бўлган томларда фойдаланиш мумкин. Табиий тош билан қопланган том қоплама материал иссиқ ва совуққа чидамлилиги билан ажралиб туради. Том қопламасининг хизмат қилиш муддати – 50 йил. Материал халқаро сифат

стандарти ISO 9001 га мувофиқ келади. Метробонд эски том қопламаси устидан тез ва самарали ўрнатилиши мумкин. Бундан ташқари у бинонинг ҳар қандай меъморий усулига монанд келади (3.11-расм).



3.11-расм. Метробонд билан қопланган том

Ўрамали том қоплама материаллар

Ўрамали том қоплама материаллар (хорижда - мембраналар) монотон бўлиб декоратив кўринишга эга эмас ва ҳозирги кунда мода бўлиб қолган узоқдан яхши кўринадиган катта нишабли (30–60°) томлар учун маъқул келмайди. Анъанавий ўрамали материалларнинг (рубериод ва пергаминнинг) камчилиги: юқори бўлмаган узоққа чидамликка эга эканлиги (5-7 йил), картонининг мустахкамлиги ва биочидамлигининг пастлиги, битумли боғловчисининг тез қариши ва совуқда мўртлашувидир.¹⁵

Замонавий стандартларга кўра рубериод бир қатор хорижий мамлакатларда, шулар жумласидан Россияда ҳам том қопламаларини таъмирлашда ва янгиларини қуришда ишлатиш учун таъқиқланган.

Ўрамали материаллар хоссаларини яхшилаш учун қуйидаги усуллардан фойдаланиш мумкин:

битумли боғловчини модификациялаш;

асосидаги картонни янада мустахкам ва узоққа чидамли асос билан алмаштириш;

арматураловчи сочилмаларнинг янги турларидан фойдаланиш.

Битумли боғловчи хоссаларини полимерлар қўшиш билан сезиларли даражада яхшилашга эришилади. Дунёдаги энг йирик Рязан том қоплама материаллари заводи бунинг учун атактик полипропилендан (АТП)дан фойдаланишни йўлга қўйган. АТП- термоэластопласт бўлиб полипропилен ишлаб чиқаришнинг иккиламчи маҳсулоти ҳисобланади. Модификациялаш

¹⁵ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 256

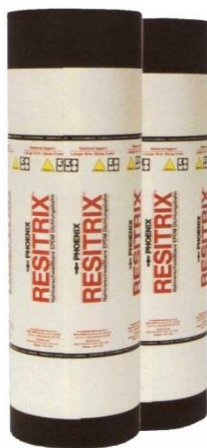
натихада материалнинг фойдаланиш ҳароратларининг диапазони кенгайди, узоққа чидамлилиги ошади, том қопламасини қуришни манфий ҳароратларда бажариш имкониятлари вужудга келади.

Боғловчини модификациялашдан олинувчи самарани тўлалигича кучсиз картонли асосни ундан анча кучлироқ бўлган (муштаккамлиги 2-4 баробар юқорироқ, чўзилишга нисбий узайиши 45-50% га юқорироқ бўлган) шиша-толали ёки сунъий полиэфир толали асос билан алмаштириб ҳам ола бўлади.

Одатда ўрамали материаллар кўп қатламли том қоплама тўшамасини қуришни кўзда тутлади. Бироқ бир қатор хорижий фирмалар уни кўп қатламли композицион материал билан алмаштира оладилар. Финляндиянинг Катепал-Тупла материали (2 қават асос ва уч қават модификацияланган битум) том қопламасини битта ўтишда қуриш имкониятини беради.

1.4. Мембранасимон қопламалар

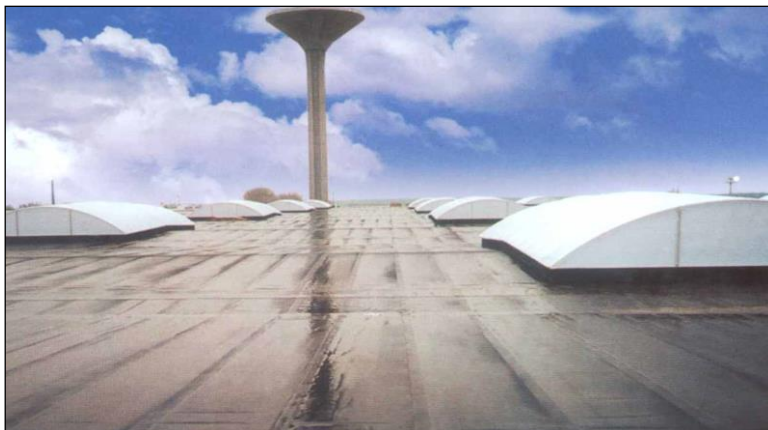
Мембранасимон қопламалар кам нишабли ва муштаккам, зич асосли саноат, жамоат ва бошқа бинолар том қопламалари учун мўлжалланган. Мембрана нисбий узайиши 200-400% га тенг, чўзилиш ва тешилишга муштаккамлиги юқори бўлган полимер материалдан бажарилади. Улардан фойдаланиш ҳароратининг интервали - 60 дан +100 °С гача. Мембраналардан фойдаланишнинг энг катта афзаллиги уларнинг асосида катта майдондаги том қопламаларини тез қуриш мумкинлигидир. Мембранасимон қоплама томга ўралган ҳолатда узатилади (3.12-расм), у ерда ёзилади ва асосига ўрнатилади. Қопламанинг чоклари ўзи-вулканизацияловчи листлардан, ёки уланувчи қирраларини иссиқ ҳаво билан қиздириш ёрдамида бажарилади.



3.12- расм. «Фоеникс АГ» (Германия) компаниясининг композитли том ыоплама ва гидроизоляцияловчи Резитрикс материали

Мембраналарни таъмирлаш ишларини бажаришда эски том қопламаси устидан ётқизиш мумкин, фақат бунда унинг асосини қаттиқ чиқиндилардан яхшилаб тозалаш талаб этилади. Ўзи-елимланувчи сиртли Резитрикс SK материали вертикал деворлар ва пойдеворларни гидроизоляциялаш учун ишлатилади, кўп қаватли мембрана ҳисобланувчи Резитрикс СА эса кўприкларни гидроизоляциялашда бевосита асфальт қатлами остидан

ишлатилади. Бундан ташқари Резитрикс материаллари барча турдаги том қопламалар: ясси ва нишабли учун ишлатилади (3.13-расм).



3.13-расм. Саноат биносининг Резитрикс материалдан қурилган том қопламаси

Дунёнинг қурилиш объектларида ўзини ижобий томондан кўрсатган қуйидаги мембраналарни санаб ўтиш мумкин: «Алькор драка» компаниясининг Алькопан, «Феникс АГ» (Германия) компаниясининг Резитрикс ва ЭПДМ мембраналари. Барча турдаги мембраналар ер ости иншоотлари, бассейнларни гидроизоляциялашда ва кам нишабли том қопламаларини қуришда ишлатилади. Алькопан битум билан бирикади, керосиннинг таъсирига турғун, турли рангларда бўлиши мумкин ва энг ёнғиндан ҳавфсиз том қоплама мембраналаридан бири ҳисобланади (3.14-расм).



3.14-расм.. Тез барпо қилинувчи бионинг Алькопан мембранасидан қурилган том қопламаси

Одатда мембраналар ишлаб чиқарувчи фирмалар (эни 15 м гача ва узунлиги 60 м гача) бурчаклари, туташмаларига ишлов бериш учун фасонли комплектловчиларни ҳам ишлаб чиқаради.

ЭПДМ мембранаси синтетик каучук ва бошқа полимер ва минерал қўшимчалардан олинувчи бир жинсли полотно ҳисобланади. ЭПДМ асосида

олинувчи материаллар бошқа анъанавий том қоплама материалларига нисбатан иқлимга турғунлиги, юқори даражада эластиклиги ва кўпроқ узоққа чидамлилиги билан ажралиб туради.

ЭПДМ мембранаси саноат ва жамоат биноларининг том қопламасини қуришда ишлатилади ва унинг технологияси бир кунда 1000 м² юзани қоплаш имкониятини беради.

Мембраналар учта асосий том қоплама тизимига эга.

1.Механик маҳкамланувчи тизим.

Бу енгил конструкциялар ва тез барпо қилинувчи бинолар учун анъанавий технология ҳисобланади. Бунда полимер мембрана листлари махсус саморезлар билан иситгич орқали бевосита асосга маҳкамланади.

Бутунлай елимланувчи тизим.

Кучли шамолга оид юқлар таъсирини қабул қилувчи катта нишабли томлар ёки юқори баландликда жолашган томлар учун бутунлай елимланувчи тизим қўлланилади.Бундан ташқари эски том қопламасини олиб ташламасдан янги том қопламасини қуриш лозим бўлган ҳолларда ҳам бутунлай елимланувчи тизимни қўллаш тавсия этилади.

3. Балластли тизим.

Том қопламасининг бундай тизими оддий ясси том қопламалари учун қўлланилади. Бу тизимни қўллашнинг асосий шарти эски том қопламаси асосининг ўзининг оғирлигига қўшимча равишда 50 кг/м² механик юкни кўтара олиши қобилиятининг мавжудлиги ҳисобланади. Бу ҳолда бир-бирига технология бўйича уланган полимер мембрана листлари асосда балластлар: шағал, чақиқи тош, бетон блоklar, тротуар плиткалари ёрдамида ушлаб турилади. Мембранасимон гилам фақат томнинг периметри ва уланган жойларда маҳкамланади. Балластли тизим бетон асосли томлар ва эски том қопламасини йўқотмасдан янгисини қуриш лозим бўлган ҳоллар учун энг мақбул ҳисобланади.¹⁶

Афсуски барча турдаги том қопламалари узоқ вақт ўтганидан сўнг сувни ўтказиб юборади. Дўл ёғиши, кислотали ёмғирлар, ультрабинафша нурланиш ва бошқа омиллар том қопламаларига салбий таъсирини кўрсатади. Шунинг учун узоққа чидамли, батамом герметик бўлган том қопламаларини қуриш техник жиҳатдан мураккаб ва анча серҳаражат масала ҳисобланади.

Ушбу масалани ечишнинг энг ишончли, содда ва нисбатан арзон усули том қопламаси тизимини ҳимоялашнинг иккита даражасига ажратишдир. Бунда атмосфера омиллари таъсирини том қопламаси ўзига қабул қилса, сувни ўтказмаслик ҳусусиятини тўлалигича алоҳида кўзда тутилган том қоплама ости гидроизоляцияси таъминлайди.

Мембранани танлашнинг асосий мезонлари уларнинг етарлича механик мустаҳкамлиги ва юқори буғ-ўтказувчанлик ҳусусияти ҳисобланади. Том

¹⁶ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 296

қоплама ости гидроизоляциясининг сув ўтказиши ҳоллари майда шикастланишлар туфайли содир бўлиши мумкин. Шунинг учун арзон, лекин мустаҳкам бўлмаган юпқа мембранани қўллаш бутун том қопламасини қайтадан ечиш билан боғлиқ бўлган таъмирлаш ишларини бажаришга олиб келади.

Йирик фирмалар, одатда, ўзининг фирмасига хос бўлган материалларни ишлаб чиқаради. "Урса" фирмаси буғ ўтказмайдиган тўсикни яратиш учун нишабли томлар, ораёпмалар ва деворлар ички сиртида "Урса-секо 400" ва "Урса-секо 500" ўрамали материалларини ишлатади.

Нишабли томни иситишнинг кўпинча қўлланилувчи усулида гидроизоляция иситгич устидан тирқиш ҳосил қилиб ўрнатилади ва ушбу ҳолларда "Урса-секо стром" – жуда ҳам мустаҳкам гидроизоляцияцион қопламани ишлатиш тавсия этилади.

Анъанавий буғ-изоляцияси фирма томонидан полиэтилен асосида олинувчи "Урса-секо 500" ўрамали материални қўллаб бажарилади (3.15-расм). Ушбу материал асосидаги полиэтиленнинг мустаҳкамлиги оддий полиэтиленнинг мустаҳкамлигига нисбатан анча юқорироқдир.



3.15-расм. "Урса-секо 500" асосидаги буғ-изоляцияси

Мастикали қопламалар.

Мастикали том қопламалари яхлит асосга қотиши жараёнида узлуксиз эластик плёнка ҳосил қилувчи суюқ-қовушқоқ олигомерли полимер махсулотларини суртиш йўли билан олинади.

Мастикалар бетон, металл, битумли материалларга яхши адгезияси билан ажралиб туради, туташиб бурчакларини бажариш учун қулай, том қопламаларини таъмирлашда мақсадга мувофиқ. Худди ўрамали материалларни тайёрлашда бўлгани каби мастикали қопламаларни тайёрлашда нафақат II, балки III авлод материаллари ҳам ишлатилади: I – битумли, II – битумли-полимерли, III – полимерли.

Ҳаммага яхши маълум бўлган “Термопласт” компаниясининг (Россия) мастикали том қопламаси – “Битурэл” деб номланади. Бу материал полиуретан ва табиий битум асосида яратилган. У янги ясси том қопламалари, ҳамда деярли барча турдаги том қопламаларини (мастикали, ўрамали, металл, бетонли, асбоцементли ва бошқа) таъмирлашда, биноларнинг ер ости қисмларини гидроизоляциялашда, газ, нефть қувурларини коррозияга қарши химоялашда кенг қўлланилади.

Шунга ўхшаш хоссаларга битумли, ситетик каучуклар билан эластиклаштирилган мастика “Мабизэл” ҳам эга.

Ушбу фирманинг полимерли мастикаларидан Гермокрор, Гидрофор, Термокор кабиларни айтиб ўтиш мумкин..

Россиялик мутахассислар томонидан полимер-битумли композиция ПБК-1 (“суяқ рубероид”) ишлаб чиқилган. Суяқ рубероиднинг ишлатилиш соҳалари қуйидагилар: арматуралаш ва арматуралашсиз яхлит қуйма том қопламаларини қуриш; пойдеворларни, бино цоколин, ер ости иншоотларини гидроизоляциялаш; металл конструкцияларга коррозияга қарши ишлов бериш; асфальт қопламасини таъмирлаш ва гидроизоляциялаш.

Суяқ рубероид ўзининг мустаҳкамлиги ва эластик хусуиятларини – 45 дан +120 °С гача ҳарорат диапазонида сақлаб туради. Бироқ том қопламасини қуришда унинг технологиясини ишлаб чиққан мутахассисларнинг тавсияларига аниқ риоя қилиш лозим.

Арматураловчи материал сифатида шиша-мат, шиша-тўр ишлатилади.

Охириги йилларда қурилиш материаллари бозорида НЛ-1 янги полимер мастикаси пайдо бўлди. МЧЖ «Хайлик-ДВ» юқорида келтирилган мастикани бетонни, металлни изоляциялашда, шиферли ва битумли том қопламаларини таъмирлашда, фасадларни химоялашда ва бетон полларни қоплашда қўллашни тавсия этади.

Инверсион том қопламалари.

“Мембранаси химояланган том қопламалари”, “тўнқарилган том қопламалари”, “инверсион том қопламалари” – ушбу номлар ХХ асрнинг 50-йилларида АҚШ да “Дов” компанияси томонидан ишлаб чиқилган, ҳозирги кунда яхши танилган ва синовдвн ўтган конструкцияларга берилган бўлиб улар янги бир конструкцион концепцияга айланиб бўлди.

Конструкция иссиқлик изоляцияси қатлами ва гидроизоляцияцион мембраналарнинг инверсион жойлашуви билан тавсифланади. Анъанавий том қопламаларидан фарқли равишда иссиқлик изоляциясининг инверсион қатлами нафақат ораёпмани балки гидроизоляцияцион мембранани ҳам ҳароратга оид таъсирлардан, ультрабинафша нурланишнинг емирувчи таъсиридан, механик шикастланишлардан химоялайди (хароратнинг кўтарилиб-пасайиши, чегаравий микдорлари, циклик музлаш-эриш ва бошқалар). Шунинг эвазига том қопламаларини террасалар, автотураржойлар ва яшил том қоплама-боғлар сифатида ишлатишга имконият туғилади (3.16-расм).

Бундан ташқари иситгични қўшимча гидроизоляциялашдан сўнг об-ҳаво шароитларидан боғлиқлик сезиларли камаяди ва кейинги қатламлар ноқулай об-ҳаво шароитларида ҳам ўрнатилиши мумкин. Бу эса қурилишнинг вақтинчалик тўхтаб қолиши эҳтимолини камайтиради. Бундан ташқари иссиқлик изоляцияловчи плиталар маҳкамланмаганлиги сабабли уларни таъмирлаш ва қайта қуриш вақтида осон алмаштириш ёки қайтадан ишлатиш мумкин бўлади.



3.16-расм. Кўкаламзорлаштирилган том қопламаси

Бундан келиб чиқиб иссиқлик изоляцияловчи материал қуйидаги тингловчиларга жавоб бериши лозим:

- юқори иссиқлик изоляциялаш қобилияти;
- иссиқлик изоляциялаш кўрсаткичларининг доимийлигини кафолатловчи минимал сув ютиш қобилияти;
- ёнувчанлиги паст даражада бўлиши;
- геометрик ўлчамларининг доимийлиги;
- сиқилишга мустаҳкамлигининг юқорилиги;
- ишлов беришнинг осонлиги.

Ушбу талабларнинг барчасига пенополистиролдан олинувчи Стирофоам фирмасининг “Рооф Мете” ва BASF AG концернининг «Дов» ва “Стиродур” иссиқлик изоляцияловчи плитлари тўлиқ жавоб беради.

Иссиқлик изоляцияловчи қатламнинг плиталари мембранага қотирилмайди (эркин жойлаштириш) ва шунинг учун мембранани шикастлантирувчи кучланишлар ҳосил бўлмайди. Гидроизоляцияловчи мембрана иссиқлик изоляцияловчи материал қатламининг остида бўлгани сабабли амалда буғ-изоляцияловчи ролини ўйнайди ва ички конденсация хавфининг олдини олиб конструкциянинг нарҳини камайтиради.

Иссиқлик изоляцияси қатлами, ҳамда юклавнувчи шағалнинг қатлами гидроизоляцияловчи мембранани қурилиш ишларини бажариш вақтида ва кейинчалик фойдаланиш даврида ҳам ҳар қандай механик таъсирлардан асрайди

Гидроизоляцияловчи мембрана том қопламасининг ораёпмасига қотирилган бўлиб, бу ҳам уни механик шикастланишлар эҳтимолидан сақлаб туради..

Том қопламасини демонтаж қилганда иссиқлик изоляцияловчи материалнинг плиталари такроран ишлатилиши мумкин.

Том қопламасининг дренажи шундай лойиҳаланади-ки, бунда изоляцияловчи плиталарнинг узоқ вақт сув остида қолишига йўл қўйилмайди, масалан, кучли ёмғир ёғган вақтларда. Энг афзали томга 1,5–2 % дан кам бўлмаган нишаб берилади. Нишаби 5% гача бўлганда инверсион том қопламаси ясси том қопламаси сифатида қўрилиши мумкин.

2. Поллар учун замонавий материаллар.

2.1. Полларнинг конструкциялари

Пол – бино конструкцияси ва интерьерининг энг муҳим элементларидан бири ҳисобланиб турли хил эксплуатацион таъсирларни ўзига қабул қилади. Полларга хонадонларнинг вазифасига қараб комплекс талаблар кўрсатилади – конструкив, эксплуатацион, санитар-гигиеник, декоратив ва бошқалар.

Фуқаро биноларининг поллари мустаҳкам, эксплуатацион таъсирларга чидамли, эластик, силлиқ, кам иссиқлик тортувчи, осон тозаланувчи, эстетик кўринишга эга бўлиши ва интерьер архитектурасига мос келиши лозим.

Саноат бинолари полларига механик таъсирларга (ишқаланиш, зарба ва бошқаларга) юқори қаршилиқ кўрсатиш, баъзи ишлаб чиқаришлар учун эса - кимёвий чидамлик, иссиқликка бардошлиқ бўйича юқори талаблар кўрсатилади.

Саноатнинг замонавий тармоқларининг ривожланиши (масалан, радиоэлектрониканинг), ҳамда компьтер техникасининг кенг миқёсда ишлатилиши полларнинг: чангсизлик, учкунланмаслик, электр-ўтказувчанлик каби бошқа тавсифларига юқорироқ бўлган талабларни олдинга сурмоқда.

Полларни қуриш – бинолар қурилишининг мураккаб ва маъсулиятли масалаларидан бири ҳисобланади. Катта аҳамиятга қўлланилувчи материалларнинг технологияга оидлиги хусусияти эга бўлиб бормоқда, чунки полини қуриш бўйича сарфланувчи ҳаражатлар бинони қуриш учун сарфланадиган маблағларнинг 10–15% ни ташкил қилади, капитал таъмирлашда эса барча ҳаражатларнинг 25–30% ни ташкил қилади. Бунда энг жиддий муаммолар материалларни танлаш, стяжка қуриш ва сиртларни ташқи қатламини текислаш билан боғлиқ бўлмоқда.

Стяжка ташқи қатламнинг бикирлиги ва текислигини таъминлаш учун ораёпма (асос) ёки ёрдамчи қатламлар устидан ётқизилади.

Яхлит стяжка одатда камида 150 маркали цементли-қумли қоришмадан ёки паст маркали бетондан бажарилади. Портландцемент асосидаги бетонлар ва қоришмалардан бажариладиган анъанавий стяжкалар сермеҳнат ва нотехнологик ҳисобланади, бундан ташқари улар ётқизилгандан сўнг 7–10 сутка давомида махсус парвариш қилишни талаб қилади.

Охирги йилларда ўзи текисланувчи композициялар қурилишда тобора кенг қўлланилмоқда. Уларни сув билан аралаштирганда ўта ҳаракатчан қоришмалар ҳосил бўлади ва улар ўз массасининг таъсири остида қуйилиб жойини эгаллайди ва текисланади. Ўзида иссиқлик изоляцияловчи ёки гидроизоляцияловчи қатламнинг функцияларни ҳам мужассамлаштирган стяжкалар истеқболли ҳисобланади.

Узлуксиз яхлит стяжкаларнинг асосий камчилиги – уларни юза қопламани ётқизишдин олдин мустахкамлик олиши ва намлигини йўқотиш учун маълум вақт давомида сақлаб туриш лозимлигидир. Бу ишларни бажариш муддатларини узайтиради, ушбу талабларни бажармаслик эса маҳсулотнинг брак бўлишига олиб келади.¹⁷

Йиғма пол асосининг афзаллиги (гипс-толали листлардан) уларни юқори тезликда монтаж қилинишида (қунига 60 м² гача) ва “нам жараёнларнинг” умуман бўлмаслигидадир. Бу айниқса йилнинг совуқ кунларида жуда ҳам қиммалидир. Бунда полнинг асоси жуда ҳам текис чиқади. ГТЛ дан қурилган йиғма асослар ҳеч қачон овоз чиқармайди ва хонадонда комфортли яшашни таъминлайди. Йиғма пол стандарт элементининг массаси (юзаси 0,75 м²) 18 кг га тенг бўлади, шунинг учун йиғма асос юк кўтарувчи конструкцияларга катта юк бўлиб тушмайди. Бу эса улардан эски қурилмалар ва биноларни қайта таъмирлашда ҳам кенг фойдаланиш мумкинлигидан далолат беради. Бундан ташқари полнинг ташқи юза қопламасини ётқизишга асосни қургандан кейин дарҳол киришиш мумкин бўлади. Бироқ йиғма стяжкалардан ташқи юза қопламаларнинг барча турларини қуришда ҳам фойдаланиш мумкин эмас.

Полнинг ташқи юза қопламалари қурилиш материалларининг деярли барча турларидан бажарилган бўлиши мумкин (ёғоч-тахта, полимер, сопол, табиий тош, бетон, металл ва бошқалар).

Полнинг ёпмалари учун материаллар ёпма элементларининг бўлинганлик даражасига қараб тавсифланиши қабул қилинган:

– *яхлит қуйма чоксиз* (цемент-бетонли, асфальт-бетонли, полимерли, тупроқли, гилтупроқли ва бошқалар);

– *листли ва ўрамали материаллардан* (линолеум, сунъий ворсли қопламалар, ўта қаттиқ ёғоч-толали плиталар ва бошқалар);

– *донабай материаллар* (паркет, тахта, сопол плитка, бетон ва тошли плиталар, металл плиталар ва бошқалар).

Чоксиз яхлит қуйма қопламалар.

Улар асосан саноат, қишлоқ хўжалиги ва жамоат (спорт, ўқув ва бошқа) биноларида қўлланилади. Яхлит қуйма қопламалар афзаллигининг сабаби шундан иборатки, шу каби биноларнинг полларига таъсир кўрсатувчи эксплуатацион юклар ўзига хосдир. Турли предметлар тушиши, юкларнинг

¹⁷ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 312

кўчирилиши, одамлар ва транспортнинг интенсив ҳаракатланишидан ҳосил бўлувчи зарбали юклар полнинг қопламаси элементлари чоклари бўйича жуда тез емирилишига олиб келади. Чоксиз яхлит қўйма полларни танлашнинг бошқа бир сабаби шикастланишдан ҳавфсизлик ва юқори гигиеник кўрсаткичларидир.

Ишлаб чиқариш хоналарида кўпроқ цементли боғловчи асосидаги композициялардан яхлит қўйма қопламалар қўлланилади. Бундай қопламалар етарлича юқори эксплуатацион тавсифларга эга бўлиб таннархи ҳам нисбатан юқори эмас.

Бетон қопламаларнинг камчиликлари қаторига уларнинг ифлосланувчанлиги, рангининг бўғиқлиги ва киришиш ёриқлари ҳосил бўлишини эҳтимоли киради. Бундан ташқари қоплама жуда ҳам кўп чанг чиқради ва фойдаланиш жараёнида тез-тез таъмирлашни талаб қилади.

Анъанавий яхлит қўйма бетон полларни қуриш анча меҳнат сарфлашни талаб қилади. Қоришмани қопламага эни 2–2,5 м бўлган рейкалар билан чегараланган участкалар билан ётқизилади. Бетон қоришмаси вибраторлар ёрдамида зичланади. Бунда бетон қоришмасининг қатламланиши ёки бетоннинг юқори ишчи қатламида сув-боғловчи нисбатининг ортиб кетиши содир бўлиши мумкин. Бу эса ўз навбатида унинг мустахкамлиги ва ишқаланишга чидамлилигининг пасайишига олиб келади. Шунинг учун полларнинг юқоридаги кучсиз қатламини (5–7 мм) олиб ташлаш мақсадида уларга сайқал бериш (шлифовкаш) зарурияти пайдо бўлади.

Мозаикали қопламалар оддий бетон қопламалардан юқори архитектуравий кўриниши билан ажралиб туради. Бу сайқал берилувчи жинслардан олинувчи декоратив тўлдиргичлардан (масалан, мармар ушоғи, турли мармар бўлакчалари ва бошқа) фойдаланиш ҳисобига эришилади. Мозаикали қопламали полларда рангли шишалар, металлдан фойдаланиб ранг тасвир яратиш имкониятлари мавжуд бўлиб, улар ҳам маълум бир даражада қопламаларда киришиш ёриқлари ҳосил бўлишининг олдини олади. Полларнинг мозаикали қопламалари технологияси оддий бетонли қопламалар технологиясига нисбатан янада сермеҳнатроқ ҳисобланади.

Ўзи текисланувчи цементли композициялар охириги йилларда нафақат стяжкалар учун балки поллар бетонли қопламаларининг чоксиз ташқи юзаси учун ҳам қўлланила бошлади. Қўйма бетон поллар – полларнинг нисбатан янги тури ҳисобланиб уларда силлиқ ташқи юза қопламаси ўта ҳаракатчан бетон қоришмасининг механик равишда ёйилиб кетиши ҳисобига ҳосил бўлади. Бетоннинг талаб этилувчи реологик ва эксплуатацион тавсифларига полимер қўшимчалар комплекси ёрдамида эришилади. Бундай мураккаб кўп компонентли композициялар заводларда тайёрланувчи қуруқ қурилиш аралашмалри кўринишида ишлаб чиқарилади. Уларда боғловчи сифатида қисқа муддатларда катта майдонларда чоксиз бетонли қопламалрни олиш имкониятини берувчи тез қотувчи киришмайдиган цементлар ишлатилади. Қопламаларнинг мустахкамлиги 30–50 МПа га 1–3 сутка давомида етади. Қопламанинг қалинлиги – 5–25 мм (истисно тариқасида 50 мм). Бундай полларни фойдаланиш режими оғир бўлган ишлаб чиқариш ва омбор

хоналарида қўллаш мақсадга мувофиқдир, чунки уларнинг декоратив хусусиятлари анча паст.

Қуйма полимерли поллар – гигиеник, эксплуатацион ва эстетик хоссаларига кўрсатилувчи талаблар юқори бўлган катта майдонли поллар учун чоксиз ташқи юза қопламаларининг истекболли туридир. Қуйма полимерли поллар суюқ-қовушқоқ олигомерлар: эпоксидли, полиэфирли, полиуретанли ва бошқа эластомерлар асосида олинади (3.17-расм).

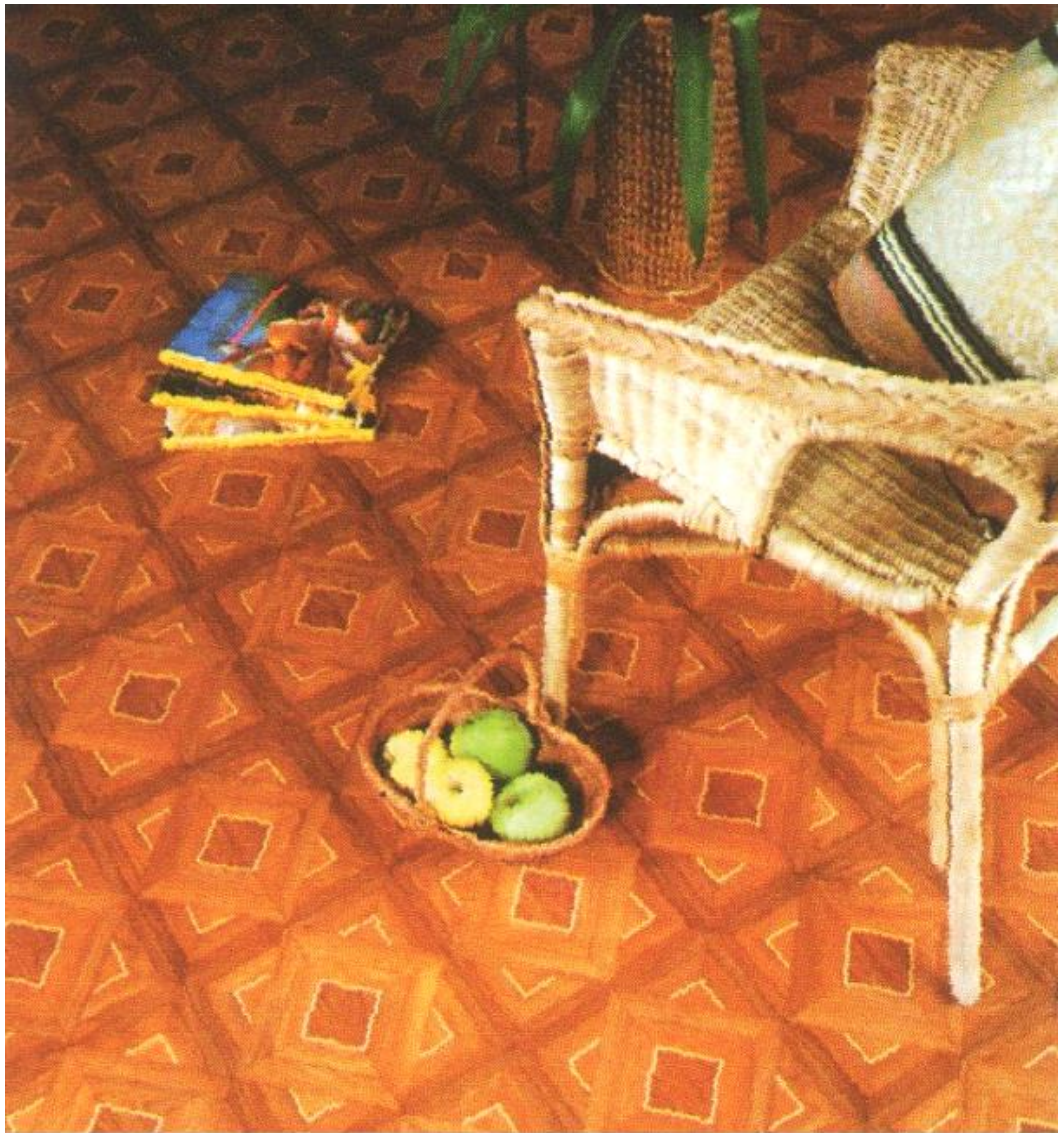


3.17-расм. Эпол эпоксидли-сланецли қуйма полларни карталар бўйича қуриш

Қопламанинг декоратив самарси ва физик-механик хоссаларининг яхшиланишини таъминлаш учун уларнинг таркибига кукунсимон микротўлдиргичлар ва пигментлар киритилади. Қуйма поллар бикир (қалинлиги 0,5–4 мм) ва эластик (қалинлиги 3–5 мм) бўлиши мумкин. Бундай поллар яхлит, зич ва мустаҳкам бўлган асос устидан қурилади. Асоснинг текислиги ва тозалигига жуда ҳам юқори талаблар кўрсатилади. Қуйма поллар тозалаш ва дезинфекциялаш учун қулай бўлиб кўпчилик кимёвий реагентлар таъсирига турғун ҳисобланади.

Ўрамали материаллар

Ҳозирги кунда қурилиш бозорида поллар учун *силлиқ ўрамали материаллар* линолеум ва ворсли қопламаларнинг турли хиллари билан келтирилган. Улар ҳаракат интенсивлиги катта бўлмаган уй-жой, маъмурий ва бошқа хонадаонларда кенг қўлланилади. Газламали асосга эга бўлган анъанавий линолеум (Англия) ҳозирги кунда ПВХ-линолеум билан бутунлай сиқиб чиқарилган (3.18-расм).



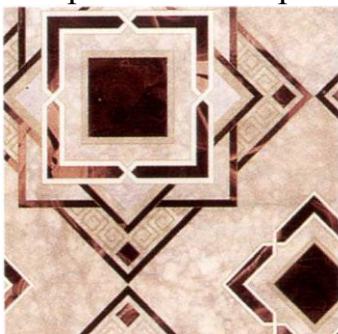
3.18-расм. Поливинилхлорид асосли линолеум

Линолеумлар турли хил рангли ва тасвирли кўринишда ишлаб чиқарилади. Улар асоссиз ва асосли (шу жумласидан иссиқлик-шовқин изоляцияловчи асосда) бўлиши мумкин. Асосли линолеумни оралик қатламларсиз бевосита стяжкага ётқизиш мумкин.

Линолеум ўрамининг эни 1,5 дан 4 м гача бўлади. Қурилиш материаллари бозорида куйидаги таниқли фирмаларнинг линолеумлари ўрин олган: «Синко» (Россия), «Форбо Найрн» (Шотландия), IVС (Бельгия), «Герфлор» (Франция), «Зоммер» (Люксембург), «Ютекс» (Словения, рис. 4.4), «Лентекс» (Польша), «Форбо» (Голландия), «Синтелон» (Югославия), «Таркет» (Германия).



3.19-расм. «Синтерос» фирмасининг линолеумлари



3.20-расм. «Ютекс» фирмасининг линолеумлари

Линолеумни махсус асбоб-ускуналар ёрдамида хонадон ўлчамларига мос қилиб улаш мумкин. Линолеум етарлича чиройли, эластик, енгил

тозаланувчи пол қопламасини ҳосил қилади, бироқ текис, силлиқ ва мустаҳкам бўлган асосни талаб қилади.

ПВХ-линолеумдан фойдаланишнинг жиддий муаммоси – хизмат қилиб бўлган қопламаларни утилизация қилишдир, чунки поливинилхлорид атроф муҳитнинг табиий цикли билан уйғунлашмайди, улардан қайтадан фойдаланиш эса муаммолидир.



3.21-расм. Россия линолеумларининг «Марафон» коллекцияси

Ворсли ўрамали қопламалар турлича технологиялар бўйича турлича сунъий толалар асосида тайёрланади. Бундай қопламалар бир қатор афзалликларга эга: улар илиқ, товушни ўзига яхши ютади, юқори декоратив кўринишга эга. Уларнинг камчилиги – атроф муҳитга турли аллергия реакцияларга олиб келиши мумкин бўлган ўта майда толаларни ажратиб чиқаради.

Ҳозирги кунда ворсли қопламаларнинг янги авлоди меҳмонхоналарда, маъмурий хоналарда ва товушни изоляциялаш бўйича юқори талаблар кўрсатилувчи бошқа хонадонларда қўлланилмоқда. Замонавий саноат ва маиший чанг ютгичлардан фойдаланиш ворсли қопламаларнинг чанг ҳосил қилиши муаммосини бирмунча хал қилмоқда. Қурилиш материаллари бозорида таклиф қилинаётган гиламсимон қопламалар нархи, ворсининг узунлиги ва ишлаб чиқариш усули билан фарқланади.

Тўқилма гиламсимон қопламаларни ишлаб чиқаришда ворс ва асос бир вақтнинг ўзида ишлаб чиқарилади. Бундай усулда оддий гиламсимон қопламаларнинг катта қисми тайёрланади, бироқ бунда сифати яхши бўлган қопламаларнинг олиниши уларнинг нархи юқорироқ бўлишини ҳам белгилаб беради.

Тафтингли гиламсимон қопламаларнинг ишлаб чиқарилиши тикув машинасининг ишини эслатади. Минглаб игналар бирламчи тўшама мато орқали ўтказилади, бунда ип илгак билан ушлаб олинади ва игналирнинг қайтишида сиртмоқчалар (сиртмоқли ворс) ҳосил бўлади. Улар қўшимча равишда қирқилиши ҳам мумкин (ворс-велюр). Ипларнинг асосда мустахкам маҳкамланиши учун латексли қатлам билан қотирилади, сўнгра иккиламчи асос (резина, сунъий намат) келади. Тафтингли ковролин ҳозирги кунда жуда кенг тарқалган.

Игна билан тешилувчи гиламсимон қопламалар аввалги иккита усулга нисбатан ишлаб чиқарилиши ва ташқи кўриниши билан жиддий фарқ қилади. Кўп сонли аралашиб кетган иплар бир бирига маҳкамланади, сўнгра ҳаракатланувчи игналар уларни ўзаро тўқийди. Бунинг натижасида ўта зич ва қалин гиламсимон қоплама ҳосил бўлади (3.22-расм). Бундай гиламсимон қопламалар, одатда, 100%-ли полипропилендан ёки унинг аралашмасидан тайёрланади. Ташқи кўриниши ва комфортлилиги бўйича улар тафтингли гиламсимон қопламалар билан тенглаша олмайди, бироқ ишқаланишга чидамлилиги ва нархининг арзонлиги туфайли харидорларда катта қизиқиш уйғотади.

Ворси узун (12 мм дан ортиқ) бўлган гиламсимон қопламалар ИТС, «Бери Тафт», «Ралуф», «Нелка» корхоналари томонидан ишлаб чиқарилади. Юқори-ворсли қопламалар иссиқликни аъло даражада сақлаш билан бирга товушни анча яхши пасайтиради, юрганда одамларнинг умуртқа поғонаси ва оёқларига тушадиган юкни камайтиради. Бундай қопламали пол илиқроқ ва юмшоқроқ, товуш изоляциялаш хоссалари эса яхшироқ бўлади. Гиламсимон қопламаларнинг бундай тури меҳмонхоналарнинг «Люкс» номерлари ва уйларнинг ётоқхоналари учун кўпроқ мос келади.



3.22-расм. Ковролин гиламсимон пол қопламаси.

Ўртача ворсли (ворсининг узунлиги 7-12 мм) гиламсимон қопламалар қурилиш материаллари бозорига Франциядан («Берри Тафт»), Бельгиядан («Беалие Виесбеке», «Домо Туфт», «Нелка») ва АҚШ дан («Биалие оф Америка») келтирилади. Бироқ франциялик ва бельгиялик фирмаларнинг маҳсулотлари рангининг хилма-хиллиги ва дизайнининг бойлиги туфайли харидорларда кўпроқ қизиқиш уйғотади. Бундай гиламсимон қопламалар ҳам меҳмонхоналарнинг «Люкс» номерлари ва уйларнинг ётоқхоналари учун кўпроқ ишлатилади.¹⁸

Майда ворсли (ворсининг узунлиги 7 мм гача) гиламсимон қопламаларни асосан бельгиялик фирмалар ишлаб чиқарадилар. Улар ўтказувчанлиги катта бўлмаган уй-жой хонадонлари учун яхши пол қопламаси ҳисобланадилар.

Ворсли қопламалар эластик пластикли асосли йирик плиткалар кўринишида ҳам ишлаб чиқарилади. Улар узлуксиз гилам кўринишида стяжкага елимланади. Бундай қопламанинг афзаллиги – айрим плиткалар эскирганда қопламанинг бир қисмини алмаштириш имконияти мавжуд эканлигидир.

Донабай материаллар

Донабай материаллар (паркет, сопол плитка, табиий тош ва бошқалар) ишлаб чиқаришда нисбатан мураккаб ва полга ётқизишда сермеҳнат бўлишига қарамай истеъмолчи нуқтаи назаридан олганда кўп ҳолларда афзалроқ бўлиб қолмоқда. Бунда ҳал қилувчи мезонлар бўлиб уларнинг декоратив ва «салобатлик» хусусиятлари чиқмоқда, эксплуатацион хоссалари билан нархи эса охириги навбатда инобатга олинмоқда.

¹⁸ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 166

Паркет – ҳаракат интенсивлиги катта бўлмаган уй-жой ва жамоат хонадаонлари полларининг энг кенг тарқалган қопламаларидан бири ҳисобланади.

Донабай паркетдан (клепкалардан) фойдаланганда аввалом бор дарахт турини танлашга катта эътибор қаратиш лозим. Ҳозирги кунга келиб қурилиш материаллари бозорида қуйидаги дарахт навларидан олинган донабай паркет таклиф қилинади: эман (дуб), бук, қарағай (клён), қизил ва қора дарахт, карелия оқ қайини, америка ёнғоғи, канади олчаси, ва бошқа ноёб дарахт навларидан. Бироқ эмандан ташқари барча навлар “асабий” ҳисобланади. Тайёр паркетли пол қопламасининг эстетик сифатлари ҳар бир алоҳида паркет планкасининг текстураси билан аниқланади. У эса ўз навбатида дарахтни арралаш тавсифига боғлиқ бўлади. Афсуски, ҳамма ишлаб чиқарувчилар ҳам паркетни арралаш тури бўйича сараламайдилар. Буни эстетик кўриниши ва дизайнига бефарқ бўлмаган буюртмачилар доимо ёдда тутишлари лозим (3.23-расм).



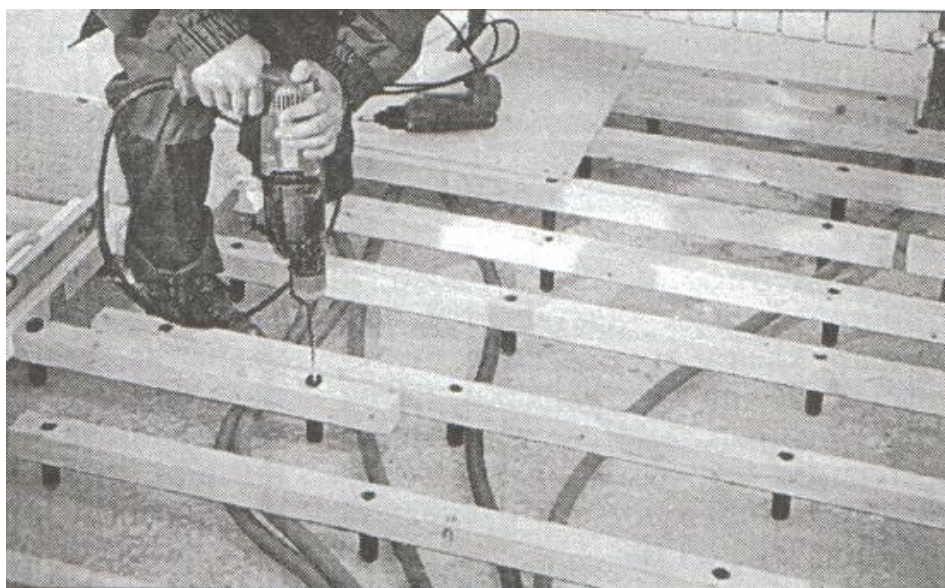
3.23-расм. Донабай паркет

Тайёр паркет қопламасининг сифатига уни тайёрлашда ишлатилган ёғочни қуриштириш тавсифи жиддий таъсир кўрсатади. Қуриштириш режими тўғри танланган ҳолларда ёғочда ички зўриқишлар ҳосил бўлмайди, бу эса хонадондаги намлик ва ҳароратнинг ўзгаришида ўта муҳим ҳисобланади. Паркетни эксплуатация қилиш ва айниқса уни териш давомийлигига айрим планкаларнинг узунлиги ва қалинлиги жиддий таъсир кўрсатади. Паркет планкасининг эни унинг бешта қалинлигидан ортиқ бўлмаслиги лозим (масалан, қалинлиги 15 мм ли паркет планкасининг эни 75 мм дан ортиқ бўлмаслиги лозим). Акс ҳолда паркет планкалари кўндаланг йўналишда қабариб кетиши мумкин.

Тайёр паркет қопламасининг сифатига асосини тайёрлаш жараёни ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Паркет қопламасини териш ишларни бошлашдан олдин девор ва асоснинг намлиги ҚМҚ талабларига мос келишини текшириш лозим. Бу айниқса янги қурилиш объектлари учун жуда ҳам долзарб ҳисобланади. Паркет қопламасини теришнинг замонавий технологияси тайёрлов ишларини шошилмасдан маъсулият билан бажаришни кўзда тутаяди.

Уй-жой биноларида полларнинг паркетли қопламасини теришнинг анъанавий технологияси лагаларни бевосита бетон юзага маҳкамлашдан ўрнатишни кўзда тутаяди. Уларнинг устидан эса паркетли шчитлар териб чиқилади. Бундай ҳолларда полларни эксплуатация қилганда уларни текислаш ва шамоллатилмайдиган паркет ости бўшлиғида лагаларнинг чириши билан боғлиқ бўлган бир қатор муаммолар пайдо бўлади. Натижада паркет қопламаси бўшашиб кетиши ёки унда юрганда ғирчиллаш ҳоллари юз бериши мумкин.

Бундай салбий ҳолатларнинг олдини олиш учун лагаларни бетонли асосга маҳкамлаш ва пол остини шамоллатилувчи қилиб бажариш лозим. Полнинг бундай конструкцияси ростланувчи асосли пол деб аталади. Болтлар-стойкалар полни ростловчи элементлар ҳисобланади. Лагаларни полни текислаш учун болтлар-стойкалар ёрдамида кўтариш ёки пасайтириш мумкин. Лагалар асос билан жипслашмаганлиги сабабли пол қопламасининг ости шамоллатилади, у ердаги ҳарорат эса қоплама устидаги ҳароратдан катта фарқ қилмайди, шунинг учун бундай пол бетон устига ётқизилган полларга нисбатан анча илиқ бўлади (3.24-расм). Лагалар бир-бирига нисбатан маълум масофага ўрнатилади: паркет, линолеум ва тахтали поллар учун 50–60 см, плиткали поллар учун 30–40 см.



3.24-расм. Ростланувчи лагаларни полнинг асосига маҳкамлаш

Ростланувчи лагалар бўйича ўрнатиловчи поллар ошхона, хожатхона ва ваннахоналарни янги жойга кўчиришда муваффақият билан қўлланилиши

мумин. Бунда янги коммуникациялар лагалар оралиғига сиғади, бу эса иситиш, канализация ва сув узатиш тизимларини тайёрлаш бўйича сарф-харажатларнинг кескин қисқартирилишига имконият беради.

Охириги йилларда қурувчилар ўзларининг тажрибаларида хонадонларни “қуруқ пардозлаш” технологияси қўлланилишининг афзалликларига амин бўлмоқдалар. Ҳозиги кунларга қадар ушбу технологиянинг ютуқлари хонадонлараро пардадеворлар, осма шифтларни қуриш ва деворларни қоплашда жорий қилинар эди. Полнинг йиғма қуруқ асосининг элементларини гипс-толали листлардан тайёрлаш технологиясини ўзлаштиргандан сўнг (3.1-жадвал) полларни қуришда ҳам намли жараёнлардан воз кечиш имкониятлари пайдо бўлди.

3.1-жадвал

Ишлаб чиқарилувчи гипс-толали маҳсулотларнинг рўйхати

Номи	Ўлчами, мм			
	узунлиги	эни	қалинлиги	фалцлари
Оддий гипс-толали лист (ГВЛ) ва намга чидамлилиси (ГВЛВ)	2500	1200	10,12	–
	2700	1200	10,12	–
	3000	1200	10,12	–
Гипс-толали лист (кичик- форматли ДІУ) Оддий ва намга чидамли	1500	1000	10,12	–
	1500	1200	10,12	–
	1200	1200	10,12	–
Полнинг йиғма қуруқ асоси элементлари	1500	500	20	50
	1200	600	20	100

ГВЛ нинг техник характеристикалари

Мустаҳкамлик чегараси, МПа, камида сиқилишда 10
эгилишда 5,3

Иссиқлик ўтказувчанлик, Вт/(м К) 0,22–0,36

Бринелл бўйича қаттиқлик, МПа 22

Ёнувчанлик гуруҳи Г 1

Аланга олувчанлик гуруҳи В 1

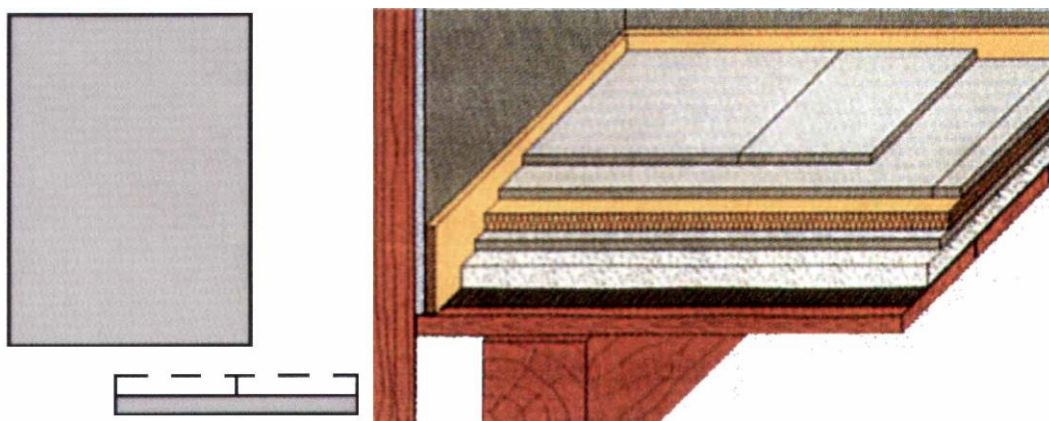
Тутун ҳосил қилувчанлик гуруҳи Д 1

Заҳарлилик гуруҳи Т 1

Полларнинг йиғма қуруқ асослари стандарт ва кичик форматли ГВЛ лардан икки ва ундан ортиқ қатлам қилиб монтаж қилиниши мумкин (3.25-расм):

- текис қаттиқ юк кўтарувчи асос устидан;
- текисловчи қатлам устидан;
- ростланувчи лагалар устидан.

Нотекис юк кўтарувчи асос қуруқ тўлдирувчи ёки ростланувчи лагалар ёрдамида текисланади.



3.25-расм. Кичик форматли листлар ва улардан қурилган полнинг йиғма асоси

Қуруқ тўлдиргичдан текисловчи қатламнинг минимал қалинлиги – 20 мм. Қатламнинг қалинлиги 100 мм дан ортиқ бўлганда тўлдиргич устига учта қатлам ГВЛ ётқизилади. Тўлдиргич текисланган юзанинг яхлитлигини сақлаш учун полнинг йиғма асосини ётқизиш эшик дарчасидан бошлаб амалга оширилади. Агар асосни ётқизишни қарама-қарши томондан бошланса ҳаракатланиш учун «оролчалар» қолдириш лозим бўлади. Пол элементларининг биринчи қаторини ётизишдан олдин уларнинг деворга туташувчи фалецлари кесиб ташланади. Элементлар кетма-кет чокларини камида 250 мм га суриб ётқизилади. Хожсимон (крестсимон) чокларни ҳосил бўлишига йўл қўйилмайди.¹⁹

Элементларни ётқизишда фалецларига елим суртилади ва ГВЛ учун махсус тайёрланган шуруплар билан қотирилади. Керак бўлганда чоклар ва шуруплар билан маҳкамланган жойларга Фугенфюллер ГВ шпаклёвкси билан ишлов берилади.

ГВЛ дан йиғма пол асосларининг афзалликлари қаторига уларни монтаж қилиш тезлигининг юқорилиги (бир кунда 60 м² гача) киради. Бундан ташқари полнинг асоси ўта текис чиқади. “Қуруқ технология” нинг яқунловчи босқичи сифатида ГВЛ устидан қулфли бирикма ёрдамида бажарилувчи ламинат ётқизишни кўзда тутиш мумкин.

Паркетли полларни донабай паркетдан териш ва паркетли шчитлардан монтаж қилиш мумкин.

Паркетли шчитлар анча аввал (XVIII асрда) турли дарахт навларидан бадий паркетни теришда пайдо бўлган. Бундай шчитлар пол қуриш технологиясини енгиллаштиради ва қимматбаҳо тахтанинг сарфини камайтиради.

¹⁹ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 168



3.26-расм. Бадиий паркет

Бадиий паркетдан терилган пол кўпинча интерьернинг шаклланишида иккиламчи вазифани бажаришдан қолиб унинг мустақил, тенг ҳуқуқли, айрим ҳолларда етакчи қисми бўлиб қолмоқда (3.26-расм).

Деворлар, эшиклар ва мебель билан рангининг мутаносиблиги, шифт безакларининг, камин, устун контурларининг полда қайтарилиши – бу бадиий паркетнинг хона интерьери ечимидаги тенг ҳуқуқли иштирокига оддий мисоллардан ҳисобланади (3.27-расм).



3.27-расм. Паркетнинг хона интерьери умумий ечимидаги иштироки

Охирги йилларда бадиий паркетни ётқизиш ишларини арзонлаштириш мақсадида заводга оид тайёрлик даражаси юқори бўлган элементлар сериясини (модулларни) яратиш бўйича катта ишлар қилинмоқда. Бу борада «Золотое сечение» (Россия) фирмасининг фаолияти катта қизиқиш уйғотади. Бу фирма ишлаб чиқараётган элементлар - модулларнинг сони ҳозирги кунга келиб 300 тадан ошиб кетган. Мисол тариқасида анъанавий турдаги паркет

полларининг ичкарасига терилувчи доира, ромб, овал, тўртбурчак шаклидаги модулли розеткаларни келтириш мумкин²⁰ (3.28-расм.).



3.28-расм. Модулли розеткалар

Паркет тахталари – кўп қаватли конструкция бўлиб, учта асосий ўзаро елимланган қатламдан иборат:

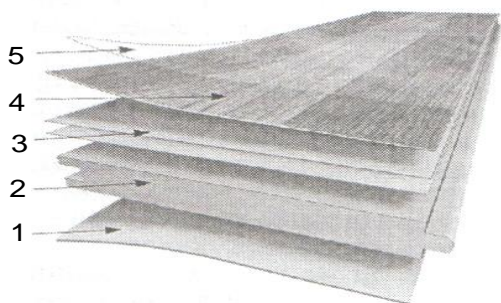
- юқори қатлам – декоратив қатлам бўлиб, қаттиқ дарахт навларидан ясалади ва уларнинг сирти қалинлиги 1–4 мм ли едирилишга чидамли лок билан қопланади;

- ўрта қатлам – юк кўтарувчи қатлам бўлиб, арча ёки соснадан тайёрланган тахтага кўндаланг ётқизилувчи бруслардан бажарилади;

- пастки қатлам – компенсация қилувчи қатлам бўлиб, толалари тахта бўйлаб жойлаштирилувчи шпондан бажарилади.

Паркет тахтасининг умумий қалинлиги 7–22 мм. Тахта шпунт ва ариқчага эга бўлади ва узлуксиз қопламага енгил йиғилади, сайқаллаш ва яқунловчи пардозлашни талаб қилмайди.

Ламинатли пол қопламалари замонавий юқори технологияли пардозлаш материалларининг янги тури ҳисобланиб паркетли тахта ғоясининг келгуси такомиллаштрилишидир.



3.29-расм. Ламинатнинг таркиби: 1 – герметизацияловчи қатлам; 2 –HDF плита (MDF); 3 – крафт-қоғоз; 4 – текстура қатлами (махсус қоғоз ёки шпон); 5 – шаффоф химояловчи қатлам

Ламинат – кўп қатламли конструкциядир (рис. 4.25). Унинг таркибига қуйидаги қатламлар киради:

- ташқи декоратив қатлам (бумопластдан), бир неча қатлам қоғозни иссиқ преслаш йўли билан олинувчи ва кейинчалик меламинли қатрон билан шимдирилувчи;

- юк кўтарувчи қатлам (асоси) – одатда, қаттиқ ёғоч-толали плитадан иборат бўлади;

- компенсацияловчи қатлам,

2–3 та қатлам крафт-қоғозли бумопластдан иборат.

Пастки қатлам шимдирилган махсус картон ёки юпка войлокдан бажарилади. У қопламани намдан ишончли ҳимоялайди, ҳамда унинг товушдан изоляцияловчи хоссаларини яхшилади. Натижада хонадонда қўнғинли шароит яратилади (3.30-расм).



3.30-расм. «Норд степ» фирмасининг ламинатли композити

Барча ламинацияланган пол усти қопламалари мустаҳкамлиги, ишқаланишга чидамлилиги, намга чидамлилиги ва конструкцияси бўйича бир-бирдан фарқ қилади.

Ламинатларнинг аксарияти табиий ёғочнинг, баъзида тошнинг, сопол плитканинг тасвирини ифодалайди. Асосан ламинат тахтача шаклида бўлади: узунлиги 1200–1300 мм, эни 190–390 мм ва қалинлиги 6–11 мм.

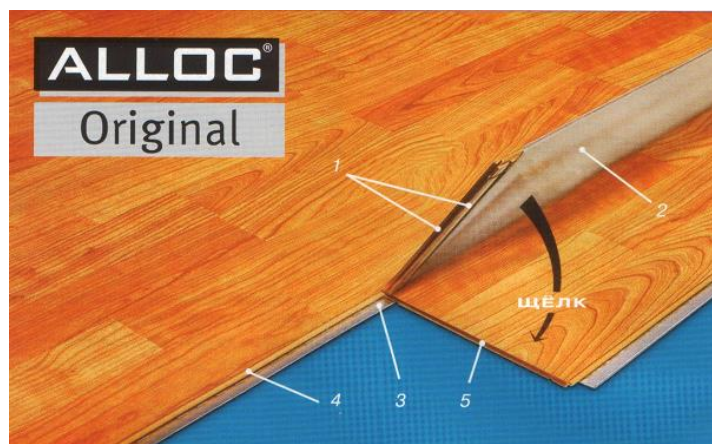
Барча ламинацияланган қопламалар уларга тушадиган юк ва ишқаланишга чидамлилиги бўйича 3 та асосий гуруҳга бўлинади:

- эксплуатацион юклар кичик бўлган хоналар учун;
- эксплуатацион юклар ўртача бўлган хоналар учун;
- эксплуатацион юклар интенсив бўлган хоналар учун.²¹

Қурилиш бозорига кириб келувчи ламинатнинг деярли барчаси Америка ёки Оврўпа мамлакатларида ишлаб чиқарилади ва шунинг учун истеъмолчи хорижий қопламалар маркировкасига алоҳида эътибор бериш лозим. Яқин вақтларгача ламинацияланган пол усти қопламалари шпунтли бирикмаларга эга бўлиб елимланиб йиғилар эди ва кейинчалик уларни ажратиш мумкин бўлмас эди. Охириги йилларда қулфли бирикмалар қўлланилиши сабабли ламинацияланган қопламани тез ва кўп матрта қайтадан йиғиб-ажратиб териш имкониятлари яратилди. Натижада қопламанинг айрим элементларини алмаштириш ёки уни бошқа хонадонга кўчириш ҳам мумкин бўлиб қолди. Ана шундай бирикмаларнинг энг кенг тарқалганлари Аллок ва Фиболок ҳисобланади. Улардаги «қулф» нинг соддалиги тахтачаларни бир-бирига жуда тез улаш имкониятини беради, махсус конструкцияси эса мустаҳкамлигини таъминлайди (3.31-расм). Ламинат билан қопланган поллар

²¹ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings , P 144

юқори даражада қаттиқ ва ишқаланишга чидамлидир. Ҳар қандай ифлосланишларни (бўёқ, мой ва бошқаларни) ламинатдан сув, ювиш воситалари ёки эритувчилар ёрдамида унинг декоратив сифатларига зиён етказмасдан йўқотса бўлади.



3.31-расм. Ламинатни механик қулф ёрдамида махкамлаш: 1 – юқори босимли ламинатдан тайёрланган юқори ва пастки қатлам; 2 – махкамланган асос; 3 – механик қулфли система; 4 – YDF – ўзак, юқори зичликдаги ёғоч-толали тахтача; 5 – қирраси, намликка чидамли бўлиши учун парафин шимдирилган

Поллар учун сопол плитка («метлах» плиткеси деб ҳам аталади) – ёпиқ ғовакликли зич сопол чаноққа эга. Сопол плитка хоссаларига кўра қаттиқ тоғ жинсларидан олинган тош плиткаларга яқин. Плиткалар бутун массаси билан бўялган бўлиши ёки силлиқ ёки фактурали ташқи сиртга эга бўлиши мумкин.

Ўзининг иссиқлик-физикавий хоссаларига кўра сопол плитка «совук пол» ҳосил қилади ва шу туфайли илиқ иқлимли мамлакатларда полларни қоплаш учун анъанавий материал ҳисобланади. Мўтадил иқлимли мамлакатларда сопол плитка фойдаланиш режимига кўра намлиги юқори бўлган хоналарда (санитар-техника тугунлари), гигиена тингловчилари юқори бўлган биноларда (больницалар) ва кимёвий агрессияга чидамли бўлган хоналарда (лабораторияларда) ишлатилади.²²

²² (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.



3.32-расм. Керамогранит плиталар асосидаги поллар

Сопол плиткадан қурилган полнинг ижобий сифатлари – фойдаланишда соддалиги (ювиш, дезинфекциялаш), юқори декоратив хоссалари, ишқаланишга чидамлилиги ва узокқа чидамлилиги ҳисобланади. Унинг камчиликлари қаторига ётқизишда сермехнатлиги киради. Плитканинг юқори даражада иссиқликни ютиши хусусияти замонавий қурилишда иситиладиган поллар қуриш билан компенсация қилинади.

Плиткали поллардан юқори даражада фойдаланиш интенсивлиги уларнинг емирилишига (эскиришига, бурдаланишига) олиб келиши мумкин. Бундай холларда керамогранит ёки тош плиталардан поллар қуриш мақсадга мувофиқдир (3.32-расм).

Табиий тош материалли поллар жамоат ва уй-жой бинолари полларининг юқори меъморий манзараси ва ишқаланишга чидамлилиги талаб қилинувчи энг қадимги материаллар қаторига киради. Тоғ жинси турини танлаш полга тушадиган эксплуатацион юкларга боғлиқ бўлади. Масалан, заллар ва метронинг ўтиш йўлларидаги поллари учун қаттиқлиги юқори бўлган жинсларни (гранит, габрро) ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бундай хоналар учун мрамардан фойдаланиш полнинг тез ишдан чиқишига олиб келади, ваҳоланки мрамарли поллар асосида жуда ҳам кўп хоналарнинг интерьерлари шаклланиб кетди (3.33-расм).



3.33-расм. Мрамарли мозаикали поллар

Илиқ поллар.

Ҳозирги кунларда қурилиш материаллари бозоридан мустаҳкам ўрин олаётган ва уларга хусусий буюртмачилар томонидан талаб тобора ошиб бораётган юқори самарали системалар – Теплолюкс, Теплоскат, Теплодор ва Тепломаг ҳисобланади.

Хонадонларни иситиш учун – Теплолюкс системаси амалиётда ўзини жуда ҳам яхши кўрсатмоқда. Айниқса илиқ поллар ваннахоналар, болалар хонаси, ошхона ва ётоқхоналарда ўта қулай шароитни таъминлаб бермоқда. Илиқ полларнинг конструкцияси электр токи ёки иссиқ сувдан фойдаланилишига қараб турлича бўлиши мумкин. Лекин электр энергиясидан фойдаланишга асосланган илиқ поллар конструкцияси афзалроқ ҳисобланади, чунки улар полнинг конструкцияси баландлигини оширилишига олиб келмайди.

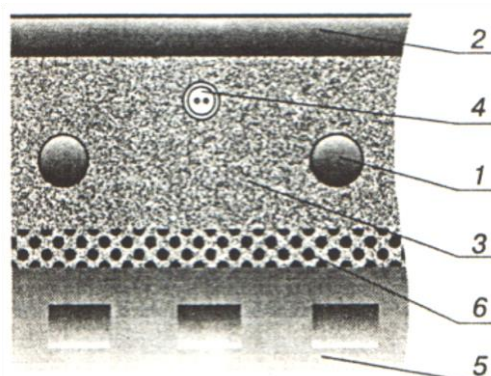
Теплолюкс яна бир қатор афзалликларга ҳам эга: полнинг ичкарисига ўрнатилади, автономли, сув таъминотидаги узулишларга ва қувур йўллар авариясига боғлиқ эмас, тежамкор, чунки фақат иситилиши керак бўлган хоналарни иситади.

Илиқ полларнинг конструкцияси 3.34-расмда келтирилган.

Бунда пол усти қопламалари сифатида иссиқлик ўтказувчанлиги юқори бўлган материалларни (сопол плитка, табиий ва сунъий тош, илиқ асосга эга бўлмаган линолеум) ишлатиш тавсия этилади.

«Девид» фирмаси илиқ поллар қуриш учун юпка қиздирувчи кабель Девиматдан фойдаланади (3.35-расм). Кабель елимли асосли полипропилен тўрига маҳкамланган бўлиб ГВЛ-кнауф-суперпол стяжкаси устидан плиткабоп мастикага ўрнатилади. Бу иссиқликнинг асосий оқимини пол усти қопламасини қиздиришга йўналтиради.

Девимат маҳсулотининг спектри хонани қулай ва тўлиқ иситиш билан боғлиқ бўлган кўпчилик масалаларни ечиш имкониятларини беради. Маҳсулотнинг ишлаб чиқариш дастури нисбий қувватлари 100 ва 150 Вт/м² га тенг бўлган бир толали ва икки толали қиздириш кабелларининг иккита турини ўз ичига олади.²³



3.34 - расм. Илиқ полнинг конструкцияси:

- 1 – қиздирувчи кабель; 2 – қоплама;
3 – бетон стяжка; 4 – ҳарорат датчиги;
5 – ораёпма; 6 – иссиқлик-изоляцияси

²³ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 189



3.35-расм. Девимат қиздирувчи кабели

Оқимларни моделлаштириш шундан далолат бермоқдаки, иссиқликни пастки томонга йўқотилиши 12 % ни ташкил қилар экан. Юқори томонга йўналган фойдали иссиқлик оқими 88 % га тенг бўлиб, плитка сиртининг ва хона ҳавосининг ҳароратлари ўртасидаги фарқнинг 9–10 °С га тенг бўлишини таъминлайди. Масалан, уй-жой хонаси ҳавосининг стандарт ҳарорати +22 °С га тенг бўлиши учун эришилиши лозим бўлган полнинг максимал ҳарорати +31+32 °С га тенг бўлади.

Агар қоплама сифатида иссиқлик ўтказувчанлиги пастроқ бўлган паркет тахтаси ишлатилса, иссиқликнинг пастки томонга йўқотилиши 25% ни ташкил қилади, пол сиртининг максимал ҳароратиса +30 °С гача тушади.

Юқорида келтирилган полнинг конструкциясида типик қопламаларни алмаштириб 3.2-жадвалда келтирилган иссиқлик оқимлари бўйича маълумотларни оламиз.

Иссиқлик оқимларининг тавсифлари

3.2-жадвал

№	Полнинг қопламаси	Иссиқлик оқимларининг тақсимланиши, %		Эришиш мумкин бўлган полнинг максимал ҳарорати, °С
		юқорига	пастга	
	Сопол плитка 7 мм	88	12	32
	Мармар 20 мм	88	12	32
	Винил плитка 3 мм	86	14	31
	Ламинат 7 мм	85	15	31
	Паркет 7 мм	79	21	30,5
	Паркет тахтаси	75	25	30
	Паркет ламинацияланган 15 мм	71	29	30

Совуқ хоналар устидан ёки балконда полларни қурганда иссиқликнинг йўқотилиши кўп қарра ортади. Бундай ҳолларда ораёпманинг иссиқлик изоляцияловчи хоссаларини қуруқ тўшама ёки самаралироқ иссиқлик изоляцияловчи материалларни қўллаб ошириш лозим бўлади.

Иссиқлик изоляцияси ва кабель системаси қувватининг кўрсаткичларини тўғри танлаш иситиш системсини ўрнатиш ва фойдаланишга сарфланадиган ҳаражатларни оптималлаштириш ва шу билан бирга керакли иссиқликка оид комфортли шаритни олиш имкониятларини беради.

Сезувчанлик хусусияти ҳозирги кунда тез суръатлар билан ривожланаётган бетонларнинг янги турлари учун хос ҳисобланади. Масалан, углерод толачалари қўшилган фибробетонлар ана шундай сезгир бетонлар сарасига киради. Углерод толачалари бетоннинг таркибида ўз вазифасига кўра кўп функцияли материал сифатида намоён бўлади. Сезгирлик хусусияти углерод толачаларининг бетондаги электр ўтказувчанлик хусусиятлари билан бевосита боғлиқдир. Шу билан бирга углерод толачалари қўшилган фибробетонлар тадқиқот қилинганда улар бетоннинг чўзилишга, эгилишга мустаҳкамлигини кескин ошириши, киришиш деформацияларини сезиларли камайтириши ва музлатиш-эритиш таъсирида юқори мустаҳкамлигини сақлаб қолиши исботланди. Тадқиқотларда исботланиши-ча, қисқа қирқилган (5 мм) углерод толачаларини бетоннинг таркибига цементнинг миқдорига нисбатан 0,5% қўшилиши бетоннинг нисбий электр қаршилигини кескин камайтирган.²⁴

Углерод толачалари билан арматураланган бетоннинг нисбий электр ўтказувчанлигини углерод толачаларининг ўлчамлари ва ҳажмини ўзгартириб ростлаш мумкин. Шундай қилиб, углерод толачалари бетонда мустақил тензодатчик сифатида унинг ички ҳолатини мониторинг қилиш имкониятларининг ҳам бериши мумкин. Бундан ташқари ундан бино хонадонларининг ёритилиши, иситилиши, совуқлиги ва шамоллатилишини бошқаришда фойдаланиш мумкин. Углерод толачалари бетоннинг структурасидаги содир бўлаётган ўзгаришларни реал вақт давомида назорат қилиш имкониятларини ҳам беради. Бетоннинг нисбий электр қаршилиги хароратнинг ортиши билан камайиши сабабли углерод толачалари темирбетонда терморезистор сифатида ҳам кўрилиши мумкин. Бундай материал учун яна бир истекболли қўлланилиш соҳаси углерод толачаларидан қиздириш элементи сифатид фойдаланишдир. Бетонни углерод толачалари воситасида қиздириш бетонни музлашдан сақлаш учун кўриладигин чора-тадбирлардан умуман воз кнечиш имкониятларини беради.

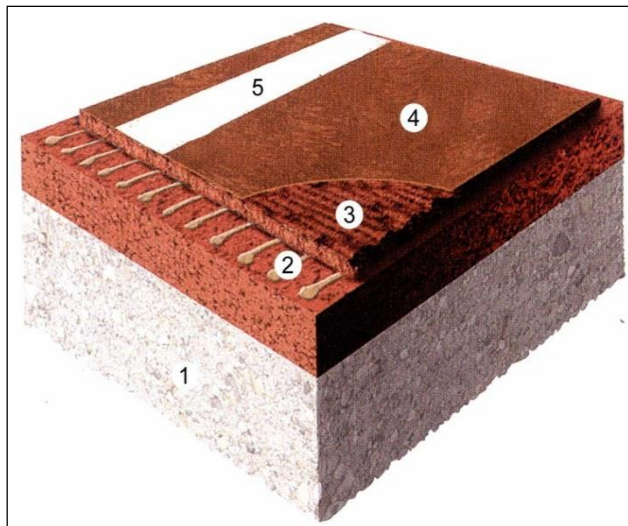
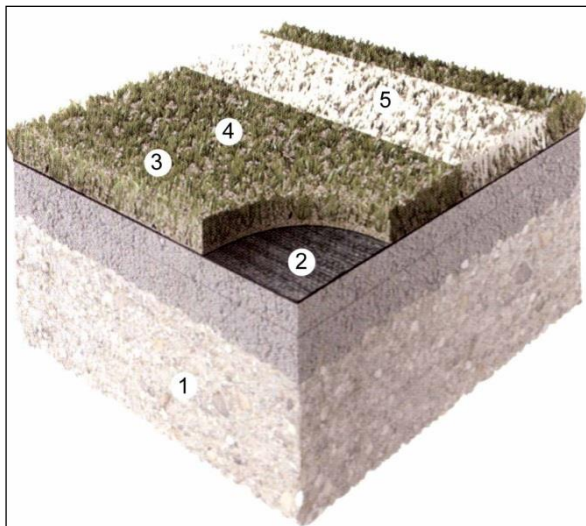
Бундан ташқари углерод толачалари қўшилган бетондан илиқ поллар қурилишида иситиш тизимини ҳосил қилиш масаласини ечишда кенг имкониятлар очилади.

Спорт иншоотларининг поллари.

Спортнинг ривожланиши ва унда юқори натижаларга эришиш учун мутахассислар томонидан яратилувчи инфраструктура ҳамда улар томонидан кўрсатилувчи доимий ўсиб борувчи сервиснинг сифати жуда муҳим

²⁴ F. P. Torgal, S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, Springer-Verlag London Limited, 2011. P 94-95.

ҳисобланади. Ҳозирги кунда нафақат профессионал спортчилар балки ҳаваскорлар ҳам спорт маҳсулотининг ҳавфсизлиги ва сифатига катта эътибор берадилар. Спорт иншоотларининг турлари хилма-хилдир ва худди шундай ушбу иншоотлардаги поллар ҳам турлича, аниқроғи уларнинг пол қопламаларининг (3.36, 3.37-расмлар).



3.36-расм. Қоплама – сунъий ўт:
1 – асос; 2 – пастки қатлам; 3 – грунт; 4 – сунъий тола PELSR ёки PP; 5 – белгилаш²⁵

3.37-расм. Қоплама – сунъий ўт:
1 – асос; 2 – елим; 3 – бўз; 4 – сунъий тола PELSR ёки PP; 5 – белгилаш

Югуриш йўлакчалари, баскетбол майдончалари, футбол майдонлари ва бошқ. қопламаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш кўпинча олимлар, спортчилар ва қурувчиларнинг ўзаро ҳамкорлигидаги антиқа ҳамжихатли ҳаракатларининг сермахсул натижаси ҳисобланади. Спорт иншоотлари поллари конструкциялари сонига келсак эса, уларнинг турлари анча камроқ. Шуларнинг баъзиларини кўриб чиқамиз.

Умуман олганда кўпчилик спорт залларининг қопламаси материали ва полларининг конструкцияси қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим: зарбани ютиши ёки зарба кучини пасайтириши; эластик деформацияларга лаёқатлилиги; тўпнинг маълум даражада сакрашини таъминлаши ва бошқалар. Масалан, «Таркет» фирмаси Рефлекс ёғоч қопламали полнинг конструкциясини таклиф қилади (3.38-расм).

Чорвачилик хоналарининг поллари.

Қурилиш амалиётида турли бино ва иншоотлар учун поллар ичида чорвачилик хоналарининг поллари алоҳида ўрин эгаллайди.

²⁵ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 136

Чорвачилик хоналарининг энг муҳим элементларидан бири чорва моллари дам олиши жойларидаги полнинг конструкцияси ҳисобланади. Чорва молининг бевосита контакти фақат пол билан содир бўлади.

Пол орқали чорва моллари танасидан иссиқликнинг йўқотилиши бир соатда $41,9 \text{ Дж/м}^2$ гача етиши мумкин. Пол билан контактлашув 12 соат давом этганда эса чорва молининг иссиқлик йўқотиши 2–3 л сутнинг каллориясига мувофиқ келади. Ушбу йўқотишларнинг ўрнини қоплаш учун чорва молларига кўпроқ миқдорда энергия сарфлаш лозим бўлади, бу эса ўз навбатида чорвачилик маҳсулотлари таннархининг сезиларли ортишига олиб келади. Полларни шартли равишда илиқ ва совуқ хилларга таснифланиш мезони бўлиб нисбий иссиқлик ютиш коэффийенти – $C_{от}$ хизмат қилиши мумкин. Ушбу коэффициент чорва моли билан контактда бўлган 1 м^2 пол томонидан ютилган иссиқлик миқдорини ушбу чорва моли танасининг 1 м^2 сирти томонидан маълум бир вақт давомида ажратиб чиқарилган иссиқлик миқдорига нисбатини билдиради.

Бунда совуқ поллар учун $C_{от}$ нинг қиймати бирдан катта, илиқ поллар учун эса бирдан кичик бўлади. Ушбу кўрсаткич бўйича полларнинг сифати даражасини ҳам таснифлаш мумкин:

- 0,7 дан кам – аъло;
- 0,7–0,9 – яхши;
- 0,9–1,1 – қониқарли;
- 1,11–1,31 – ёмон;
- 1,31 дан катта – йўл қўйилмайдиган.

Қуруқ ёғоч поллар учун $C_{от}$ коэффийентининг қиймати 0,7 га тенг ёки ундан ҳам камроқ, яъни ёғоч ҳақиқатдан ҳам мустаҳкамлик ва кам иссиқлик ўтказувчанлик талабларига жавоб берувчи етарлича сифатли материал ҳисобланади. Бироқ чорвачилик хоналарида иқлимий, биологик, эксплуатацион ва механик омиллар таъсири остида ёғоч поллар бир-бир ярим йил ичида емирилиб кетади. Шундай қилиб, ҳозирги кунда коррозияга чидамли бўлган илиқ ёғоч полларни ишлаб чиқиш ва олиш масаласи жуда ҳам долзарб масала ҳисобланади.

Полнинг узоққа чидамлилигини аниқлаб берувчи энг муҳим хоссаларидан бири унинг сув ютувчанлиги ҳисобланади. Полнинг намлигига унинг иссиқлик-физикасига оид тавсифлари тўғридан-тўғри боғлиқ бўлади. Масалан, фойдаланишда бўлган пол қопламаларининг намлиги қуйидагиларга тенг бўлиши мумкин: бетонли – 6–10 %; ғиштли – 10–20 %; ёғочли – 2–55 %. Бундан ташқари, сув ўтказувчан полларда кўплаб ҳавфли касалликларни қўзғатувчилар сақланиши ва кўпайиши мумкин, улардан дезинфекциялашнинг эса амалда имконияти йўқ. Шунинг учун кўпинча нафақат пол балки унинг остидаги грунт ҳам етарлича чуқур қалинликда олиб ташланади. Бундан келиб чиқиб, полларни енгил ва самарали

дезинфекциялаш мумкин бўлиши учун улар минимал даражада сув ютувчанликка эга бўлишлари лозим.²⁶

Пол текис ва сирпанчиғ бўлмаслиги ва шу билан бирга чорва молларининг туёғи ва терисини шикастлантирмаслик учун жуда ҳам дағал бўлмаслиги ҳам лозим. Ортиқча бикр бўлган пол чорва молларининг тез чарчашига, оқсоқланишига олиб келади ва натижада уларнинг махсулдорлиги ҳам пасайиб кетади. Эластик полли хоналарда чорва моллари кўпроқ ва иштиёқ билан ётадилар, бу эса ўз навбатида уларнинг ахволига ижобий таъсир кўрсатади.

Ҳозирги кунларда чорвачилик хоналарида асосан ёғоч, бетон, асфальтбетон, ғишт поллар ва грунтли материаллардан олинувчи поллар ишлатилмоқда. Шулардан энг кенг тарқалгани – ёғоч поллар ҳисобланади. Бундай полларнинг хиллари ҳам турличадир. Бетон ёки лой асос бўйича ёғоч поллар қуйидаги конструкцияга эга: ёғоч тахталар зичланган лой ёки бетонли қатламга чўктирилган лагаларга михлаб қоқилади. Тўшама қатлам анча чуқур ва етарлича зич бўлиши лозим. Тахталарнинг қалинлиги 40 мм. дан кам бўлмаслиги лозим. Бироқ бундай поллар жиддий камчиликларга эга: уларнинг хизмат қилиш муддати 2–3 йилдан ошмайди, қисман таъмирлаш эса фойдаланиш бошланганидан сўнг бир неча ой ўтмасдан талаб қилинади, кучли намланганидан сўнг сирпанчиқ бўлиб қолади.

Ёғоч полларнинг узокқа чидамлилигини ошириш учун ёғоч тахталар кам зарарли фенолформальдегид қатронлар билан модификация қилинади. Модификациялаш режими мураккаб бўлиб (полимер билан шимдириш ва модификаторни 60–80 °С ҳароратда қотириш, кейинчалик 110–130 °С ҳароратда яқунловчи термик ишлов бериш) шимдирилувчи эритмалар молекуляр тузилмасига ва тахталар ўлчамларига боғлиқ равишда ўзгартирилиши мумкин. Модификациялаш полларнинг мустахкамлиги, қаттиқлиги ва зарбага оид қвушқоқлигининг оширилишига олиб келади. Бундан ташқари ёғочнинг чорвачилик хоналарининг агрессив таъсирларига чидамлилиги сезиларли ошади, намланиш тезлиги ва даражаси кескин камаяди, оловбардошлиги, атмосфера таъсирларига чидамлилиги, кимёвий ва биологик турғунлиги ҳам анча ошади. Бундай полларнинг хизмат қилиш муддати камида 15 йилни ташкил қилади ва бу муддатни полларнинг конструктив ечимини такомиллаштириш йўли билан янада ошириш мумкин.

Ёғоч полларнинг бошқа бир хили иссиқликни қайтарувчи поллар ҳисобланади. Бундай поллар чорва молларидан иссиқлик узатилишининг олдини олиб иссиқлик ва энергия сарфланишини камайтириш имкониятини беради. Бироқ чорва молларини панжарасимон поллар ва гўнгни дельтаскрепер ёрдамида автоматлаштирилган тозалаш тизими қўлланилувчи платформада боқиш бундан ҳам самаралироқ ҳисобланади. Бунда шуни эсда тутиш лозимки, чорва молларининг металл панжаралар устида бўлиши

²⁶ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 194

уларнинг соғлиғига салбий таъсир кўрсатади, баъзида қўлланилувчи пластмасса ва ёғоч панжаралар эса узокқа чидамли эмас.²⁷

Россиянинг ғарбий худудларида ҳимояловчи қопламаси цемент асосидаги композицион қоришмадан иборат енгил бетондан олинувчи икки қатламли конструкция кўринишидаги пенополистирол-керамзитобетон, пенополистирол-шлакобетон ва пенополистирол-аглопоритобетон яхлит қуйма ва йиғма поллар амалиётда кенг қўлланилмоқда. Бундай поллар шакл берилган ва зичланган грунт ёки қумли тўшама устидан қурилиб унинг сирти канализация ариқлари томонига қараб нишабли қилиб бажарилади. Поллар юқори иссиқлик техникаси кўрсаткичлари, ҳамда эластиклиги билан ажралиб туради, бу эса чорва молларининг пол билан ўзаро контактлашганида жуда ҳам муҳимдир. Қишшки мавсумда бундай полларнинг ҳарорати 10–11 °С дан пастга тушмайди, ваҳоланки шундай шароитлардаги ёғоч полларнинг ҳарорати 2–3 °С дан ошмайди. Бу оддий модификация қилинмаган ёғоч тахтанинг юқори гигроскопик хусусиятлари билан тушунтирилади. Умуман олганда енгил бетонли полларнинг хизмат қилиш муддати ёғоч полларнинг узокқа чидамлилигидан бир неча баробар ортиқ эканлигини эътиборга олсак, уларнинг қурилишига тахминан тенг маблағлар кетган тақдирда, сарф-харажатлар ўзини бир ёки икки йил ичида тўла оқлайди.

Майда донадор терилувчи элементлар.

Охирги йилларда тротуарларга ва шаҳарларнинг йўл қисмларига брусчатка, рангли ва фигурали тротуар плиткалари ва бошқа меъморий манзарага эга бўлган майда донадор элементларни ўрнатиш кенг қўлланила бошлади (3.39-расм).

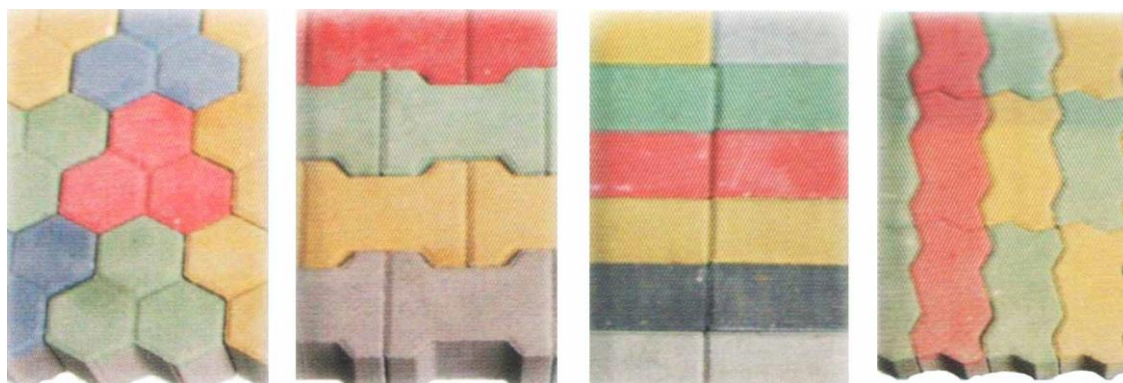


3.39-расм. Рангли майда донадор терилувчи элементлар

²⁷ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 94

Сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш аввалом бор қоришма таркибини тўғри танлаш ва преслаш ва қуритиш тартибларига қатъий риоя қилишга боғлиқ.

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун 400 маркадан кам бўлмаган портландцемент, йириклик модули 2,2 дан кам бўлмаган йирик донадор қумлар қўлланилади. Йирик тўлдиргич сифатида керамзит шағали, ёқилғи шлаки, ҳамда бошқа турдаги саноат чиқиндиларини ишлатиш мумкин. Маҳсулотларга турли ранг бериш учун минерал ва органик бўёвчи моддалар қўлланилади (3.40-расм).



3.40-расм. Турли рангли майда донадор терилувчи элементлар

Майда донадор бетондан олинувчи плиткаларнинг меъёрий жўнатиш мустаҳкамлиги йилнинг ихтиёрий фаслида бетоннинг сиқилишга ёки эгилишдаги чўзилишга синфининг 90% ни ташкил этиши лозим. Бетоннинг музлашга чидамлилиги бўйича маркаси лойихага мувофиқ қабул қилинади. В22,5 ва В25 синфли бетондан олинган плиткалар боғ-сайилгоҳлар ва пиёдалар йўлаклари қопламаларини қуриш учун, В30 и В35 синфли бетондан олинган плиткалар эса тротуар ва магистраль йўллар қопламаларини қуриш учун мўлжалланган.



3.41-расм. Мавзе ичкарасидаги йўллар қопламаларини плиткалардан териш



3.42-расм. Магистраль йўллар қопламаларини плиткалардан териш

Майда донадор элементларни териш технологиясига риоя қилмаслик, қопламанинг вазифасига мос келмайдиган материалларни ишлатиш кўпинча шундай ҳолатларга олиб келадики, бунда йўллар ва тротуарларнинг айрим жойлари чўкиб кетади ёки туртиб чиқади, баъзи элементлар теримдан ажралиб кетади ва емирилади. Шунинг учун майда донадор элементларни жойлаштирганда унинг технологиясига риоя қилиш, тегишли материалларни ўринли ишлатиш ва ушбу турдаги ишларни бажаришда ишлатилувчи махсус асбоб-ускуналардан фойдаланиш лозим²⁸

Транспортга оид юклар юқорироқ бўлган участкаларда тўшама қатлам учун боғловчи сифатида цемент ёки оҳак қўшиш тавсия этилади.

Терилган участкаларни қамраб олувчи сифатида бетон тўшамага ўрнатилувчи бордюр тошларидан фойдаланиш лозим, чунки улар одатда қопламанинг чеккасида юкларни етарлича ишончли қабул қилиб оладилар.

Терилган қопламанинг текис сиртини фақат қопламани устивор ҳолатгача зичловчи виброплита ёрдамида олиш мумкин. Плиткани виброзичлаб терилган участкаларга кум сочиш ва маълум муддат давомида ушлаб туриш лозим, чунки бу билан чокларни яхшилаб тўлдирилишига имконият берилади. Чокларни қуйма қилиб тўлдириш автомойкалар ва бензин қуйиш шаҳобчаларида мақсадга мувофиқ. Чокларнинг кенглиги 8 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Тўғри келувчи қуйма материални танлашда иклимий ва эксплуатацион шароитларни эътиборга олиш лозим. Бунда битум ёки шунга ўхшаш қуйма материаллардан фойдаланиш йўл қопламасининг маълум эластиклик хусусиятларини сақлаб қолади.

Лок-бўёқ материаллар.

Бутун жаҳон қурилиш амалиётининг замонавий йўналишлари бошқалари билан бир қаторда турли конструкцияларнинг узокқа чидамлилиги, турли муҳитлар таъсирига бардошлилигини ва элементлар декоратив сифатларини оширишга қаратилган. Буни амалга ошириш қурилишда турли туман пардозлаш материалларни кенг миқёсда ишлатишни талаб қилади.

Биринчи навбатда бундай материаллар қаторига лок-бўёқ материаллари киради. Ҳозирги кунда улар жуда ҳам кенг ассортиментда ишлаб чиқарилмоқда ва улар бетон, ғишт, пўлат, ёғоч ва шу каби бошқа материалларнинг сиртини пардозлаш учун мўлжалланган.

Ҳозирги кунда кўп функционал лок-бўёқ материалларини ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилмоқда. Улар ишлов берилувчи сиртга нафақат маълум декоратив сифатларни бағишлайди, балки уни турлича таъсирлардан ҳам ҳимоя қилади. Бу эса қурилиш материалларининг узокқа чидамлилигини оширади ва эксплуатацион хоссаларини яхшилади.

Қурилиш бозорида лок-бўёқ материалларининг энг йирик ишлаб чиқарувчилари АҚШ, Япония, Германия, Испания, Франция мамлакатлари ҳисобланади. Охирги йилларда уларнинг қаторига Хитой, Ҳиндистон,

²⁸ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 175

Жанубий Корея, Тайвань ҳам қўшилди. Бунда жаҳон бозорининг катта қисми ўнча энг йирик ишлаб чиқарувчи фирмалар томонидан назорат қилинади.

Лок-бўёқ материалларни ишлаб чиқиш ва қўллашнинг замонавий даражаси қуйидаги учта йўналиш билан аниқланади:

Материал ресурсларни иқтисод қилиш;

Материалларни ишлаб чиқаришда энергия истеъмолини камайтириш;

Экологик ҳавфсизликни таъминлаш.

Бунда шуни таъкидлаб ўтиш лозимки, лок-бўёқ материалларининг кенг миқёсда тарқалишини аниқлаб берувчи асосий омил экологик ҳавфсизлик талабларига жавоб бериши ҳисобланади. Ушбу материалларни ишлаб чиқариш ва қўллаш атроф муҳитни ифлослантирувчи энг катта манъбалардан ҳисобланади. Лок-бўёқ материаллари улушига саноат ишлаб чиқариши чиқиндиларининг умумий миқдоридан 5–10 % тўғри келади.

Лок-бўёқ материалларининг экологик хоссаларини сезиларли яхшилашни уларнинг таркибидаги органик эритувчиларни ишлатишдан воз кечиш ёки камайтириш ҳисобига эришиш мумкин. Ушбу масалани ечиш сувли бўёқларни ишлатиш, эритувчиси кам ёки умуман бўлмаган бўёқлардан фойдаланиш, порошокли бўёқлар, ультрабинафша нурида қотувчи лок-бўёқ материаллар, реакцияга киришувчи боғловчилар ва эритувчиларни ишлаб чиқариш билан эришилади.

Санаб ўтилган бўёқлар ишлаб чиқарилиши ва қўлланилиши тобора ортиб боровчи замонавий ва истекболли материаллар қаторига киради (3.3-жадвал).

Лок-бўёқ материалларини ишлаб чиқариш ҳажмлари

3.3-жадвал

Турлари	АҚШ, %		Германия 2000 г.	Россия
	1994 г.	2000 г.		
Органик эритувчили	33,4	18	27	75
Сув билан аралаштирилувчи	50,5	62	65	8,83
Порошокли бўёқлар	6,0	8,5	3,2	0,7
Қуруқ қолдиғи миқдори юқори бўлган	9,5	10,5	1,4	–
Радиацион қотирилувчи	0,6	0,8	3,4	–

Сувда аралаштирилувчи лок-бўёқ материаллар замонавий экологик талабларга жавоб берувчи махсулотлар ассортиментда етакчи жойлардан бирини эгаллайди. Сувда аралаштирилувчи бўёқларни қўллаш бўйиш жараёнини тўла механизациялаш имкониятларини беради. Бироқ бундай бўёқлардан қопламаларни шакллантириш юқори даражадаги энергия ҳаражатларини ва коррозига чидамли пўлатдан ясалган асбоб-ускуналарни талаб этади.

Порошокли бўёқлар лок-бўёқ материалларининг бошқа бир тури ҳисобланади. Ушбу бўёқларга бўлган талабнинг тобора ортиб бориши уларнинг экологик ва иқтисодий афзалликлари билан тушунтирилади. Уларнинг таркибида қимматбаҳо эритувчилар мавжуд эмас, сақлашда хусусиятларини йўқотмайди, ёнғиндан ва портлашдан ҳавфсиз, қўллаш ва ташишда қулай, юқори утилизациялаш даражасига эга. Уларни ишлатиш атроф муҳитни деярли ифлослантормайди.

Назорат саволлари:

1. Том қоплама материаллар қандай тавсифланади ?
2. Донабай том қоплама материалларига мисол келтиринг ва унинг хоссаларини айтиб беринг.
3. Листсимон том қоплама материалларига мисол келтиринг ва унинг хоссаларини айтиб беринг.
4. Ўрамали том қоплама материалларига мисол келтиринг ва унинг хоссаларини айтиб беринг.
5. Плёнкасимон том қоплама материалларига мисол келтиринг ва унинг хоссаларини айтиб беринг.
6. Мисдан олинувчи том қоплама материалларининг узокқа чидамлилиги қанча?
7. Металлочерепица қандай материал ва уқандай хоссаларга эга ?
8. Теку фирмали номи билан қандай қурилиш материали ишлаб чиқарилади ?
9. Майда донадор бетондан олинувчи плиткаларнинг ишлатилиш соҳаси хақида нималар биласиз?
10. Ҳозирги кунда қандай замонавий лок-бўёқ материаллари ишлаб чиқарилмоқда ?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
5. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

4- мавзу: Темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари. Қуруқ қурилиш қоришмалари.

Режа:

- 4.1. Темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари.
- 4.2. Минерал ва силикат толадан тайёрланган композит арматура.
- 4.3. Бетонлар ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар.
- 4.4. Қуруқ қурилиш қоришмалари.

Таянч иборалар: *цемент, бетон, арматура, темир-бетон, композит арматура, кимёвий қўшимчалар, суперпластификаторлар, қуруқ қурилиш қоришмалари.*

4.1. Темир-бетон ишлаб чиқариш ва фойдаланишнинг йўналишлари ва истиқболлари.

Охириги йилларда бир қатор илғор индустриал ривожланган хорижий мамлакатларда (АҚШ, Европа мамлакатлари, Япония, Малайзия ва бош) янги турдаги суперпластификаторлар ва юқори дисперсли минерал қўшимчалар асосидаги юқори самарали цементли композитлар (асосан цементли бетонлар ва қоришмалар) олишнинг янги технологиялари ишлаб чиқилди ва жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Уларнинг таркибини тўғри танлаш ушбу композитларга (бетонларга) “Юқори технологияли” материалларга хос бўлган технологияга оид ва конструктив хоссаларнинг бир қанчасини бағишлайди. Бундай бетонлар Европа мамлакатларида “High Performance Concrete - НРС”, яъни “Юқори Эксплуатацион Кўрсаткичли Бетонлар-ЮЭКБ” деб ном олган. Ушбу ном янги материалнинг мохиятини жуда тўғри акс эттиради, чунки улар нафақат юқори қурилиш сифатига эга, балки материални яратишнинг хар бир босқичида ушбу аниқ босқичнинг

талабларга тўлиқ жавоб беради. Масалан бетон қоришмасини жойлаштиришда у юқори даражада қулай ётқизувчанлик ва ҳаракатчанлик хусусиятларини намоён қилади, қотиш жараёнида эса юқори (40-80 МПа) ва ўта юқори (80-120 МПа) мустаҳкамликка эришади, фойдаланиш жараёнида эса узокқа чидамлилиги юқори даражада бўлади. Ушбу хорижий тажрибадан фойдаланиш уни маҳаллий қурилиш амалиётига жорий қилиш бино ва иншоотларнинг юк кўтарувчи конструкциялари техник-иқтисодий кўрсаткичларини сезиларли кўтариш ва катта иқтисодий самара олиш имкониятларини беради.²⁹

Юқори самарали бетон (НРС) кўплаб тўрифларга эга. Энг кенг тарқалган таърифи “НРС бетон оддий бетонга нисбатан узокқа чидамлироқ ва зарур ҳолларда мустаҳкамроқ бўлиши лозим”. Бундай бетон оддий конструктив бетонга нисбатан анча юқорироқ талабларга (мезонларга) жавоб бериши лозим. Бундай бетон юқори даражада ишлов берилувчан, юқори ҳаракатчан ва минимал даражадаги ўтказувчанликка эга бўлиши лозим. Бундай бетон узокқа чидамли бўлиш билан бирга фойдаланишдаги юқори ишончлилик талабларига ҳам жавоб бериши лозим.

Юқори Эксплуатацион Кўрсаткичли Бетонлар концепциясининг амалга оширилиши аввол бор суперпластификаторлар ва микрокремнеземдан комплекс фойдаланиш ғояси билан чамбарчас боғлиқдир. Ушбу кўшимчаларнинг оптимал нисбатда қўлланилиши, керак бўлса бошқа органик ва минерал материалларни кўп бўлмаган миқдорларида қўшиш билан биргаликда бетонни юқори ишончлиликдаги эксплуатацион хоссалар билан таъминлаш мақсадида бетон қоришмасининг реологик хоссаларини бошқариш ва цемент тони шининг структурасини модификациялаш имкониятларини беради. Бетон хоссаларининг ўзгариши асосида пировардида цемент тошининг фазали таркиби, ғоваклиги ва мустаҳкамлигида ўз аксини топувчи цемент системасида содир бўлувчи мураккаб коллоид-кимёвий ва физикавий ходисалар ётади. Шунинг учун кўпчилик мутахассислар (НРС) бетонини ишлаб чиқаришни “юқори технолгиялар” сирасига киритадилар. Чет эл мамлакатларида (НРС) бетонларидан моҳирлик билан фойдаланилган мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Энг машҳур объектлардан қуйидагиларни келтириш мумкин: Ла-Маншем остидаги тоннель, Чикаго шаҳридаги осмонўпар бинолар комплекси, Нортумберленд бўғози (Канада) устидан қурилган кўприк, Шимолий денгиздаги бурғулаш платформалари.³⁰

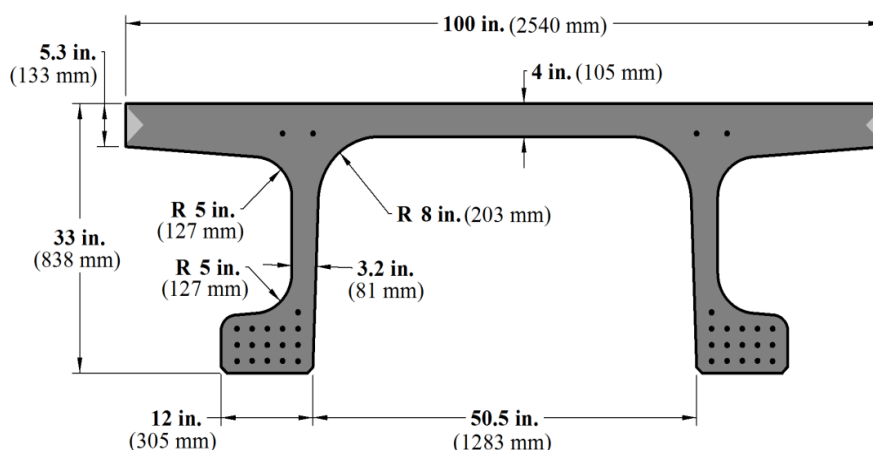
Кенг қўламли тадқиқотлар ва синовлардан сўнг 2008 йилда АҚШнинг Айова штатидаги Бичанан Конти шаҳрида пи-симон кўндаланг кесимли тўсинлардан кўприк қурилган (1-расм). Тўсиннинг кесими юнон ёзувидаги пи ҳарфи шарафига шундай деб номланган. Тўсиннинг кўндаланг кеими 2-расмда келтирилган. Учта пи-симон тўсин уч оралиқли кўприкнинг ўрта оралиғига ўрнатилган. Унинг узунлиги 51 фут 4 дюйм (15,6 м)

²⁹ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P126

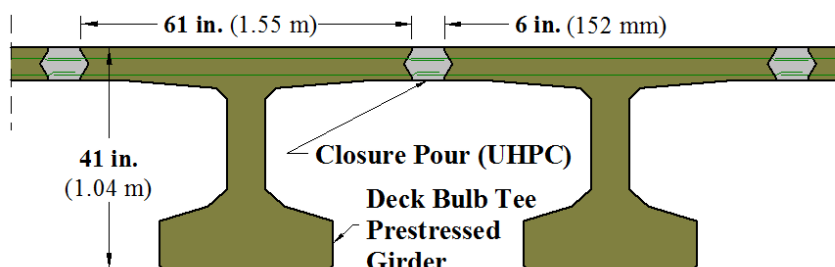
³⁰ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 211



4.1-расм. Фототасвир. Jakway Park кўприги, Buchanan County, IA



4.2-расм. Чизма. Пи-симон тўсиннинг кўндаланг кесими



4.3-расм. Чизма. Йиғма тўсинлар орасидаги боғланишни кўрсатувчи кўндаланг кесим

Нью-Йорк штатидаги бир неча кўприклар йиғма бетон элементларини (НРС) бетони билан яхлитлаб бирлаштириш асосда қурилган (3-расм).

Бунинг афзаллиги шундан иборатки у тўсиннинг узунлигини ошириш имкониятларини беради. Худди шундай усул билан таянчлар устидаги кўндаланг чоклар устида ҳам ишлатилади.

1.2. Минерал ва силикат толадан тайёрланган композит арматура.

Темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқариш соҳасига ҳам янги инновацион ғоялар кириб бормоқда.

Кўпчилик Европа мамлакатларида темирбетон таркибидаги пўлат арматуранинг ўрнига композит арматурадан фойдаланишга ўтилмоқда. Бундай бўлишининг сабаби шундан ибортки, металлдан олинган арматурадан агрессив муҳитларда фойдаланиш мумкин эмас (кўприклар таянчлари). Бугунги кунга келиб композицион материаллардан арматура ишлаб чиқариш технологияси анча такомиллашди ва арзонлашди, шунинг учун нометаллик арматурага ўтиш суръатлари ҳам анча жадаллашди.

Композицион арматуранинг қуйидаги турлари фарқ қилинади:

1. Шиша-пластикли арматура (шиша толаси ва катрон асосида олинувчи).

2. Базальт-пластикли арматура (базальт толаси ва катрон асосида олинувчи).

3. Шиша билан арматураланган полиэтилентерефтолатли арматура (шиша толаси ва термопластик полимер асосида олинувчи).

4. Углекислотли арматура (углерод толаларидан олинувчи).

Композит арматуранинг биринчи иккита тури амалда кўпроқ ишлатилади.



4.4-расм. Шиша-пластикли арматура



4.5-рам. Базальт-пластикли арматура



4. 6-расм. Углепластикли арматура

Фойдаланиш соҳалари анча кенг:

1. Саноат ва фуқаро қурилиши: уй-жой, жамоат, саноат биноалари қурилишида.

2. Кам қаватли уй-жой қурилишида.

3. Йўл қурилишида.

Композицион арматуранинг афзалликлари:

1. Нархининг арзонлиги. Металл арматурага нисбатан анча арзон.

2. Енгиллиги. Пўлат арматурага нисбатан 5-10 баробар арзон

3. Мустаҳкамлигининг юқорилиги. Металл арматуранинг мустаҳкамлик чегараси 400 МПа, шиша-пластик арматуранинки- 1100 МПа

4. Коррозияга чидамлилиги.

5. Иссиқлик ўтказувчанлигининг пастлиги.

6. Ташишнинг қулайлиги.

7. Арматураланган бетонда ёриқ ҳосил бўлмаслиги.

8. Диэлектрик хусусиятларга эга эканлиги.

4.3. Бетонлар ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар.

Кимёвий қўшимчалар бетон хоссаларини такомиллаштиришнинг энг оддий ва осон эришилувчан технологик усулларида бири ҳисобланади. Унинг қўлланилиши темирбетон конструкцияларни ишлаб чиқариш учун сарфланадиган харажатларни кескин камайтириш, махсулот сифатини ва

хизмат қилиш муддатини сезиларли ошириш имкониятларини беради. Шунинг учун кимёвий қўшимчалар қўшилган бетон технологиясини қурилиш амалиётида қўллашга дунёнинг етакчи мамлакатларида катта аҳамият берилади. Ҳозирги кунга келиб кимёвий қўшимчалар қўшилган бетоннинг улуши Японияда - 80% дан, АҚШ, Германия, Франция, Италияда - 70% дан ортиқни ташкил қилади.³¹

Кимёвий қўшимчаларининг бетон таркибидаги вазифаси турличадир. Қурилиш қоришмалари, бетон ва темирбетон конструкциялар ишлаб чиқаришда қўлланилдиган кимёвий қўшимчаларнинг хиллари 300 дан ортиқ. Ҳозирги кунда тадқиқот қилинувчи ва ишлаб чиқариш миқёсида синовдан ўтаётганларининг сони 1000 дан ортиқ.

Бетон ва темирбетоннинг хоссаларини такомиллаштириш учун кимёвий қўшимчаларни танлаш оддий бўлмаган масала ҳисобланади. Шунинг учун уларнинг таснифланиши ва цементли системаларга таъсир кўрсатиши механизмларини билиш мутахассислар учун жуда ҳам зарурдир.

Ҳозирги кунда дунё миқёсида цементли қоришма ва бетонлар учун кимёвий қўшимчаларнинг ягона таснифланиши қабул қилинмаган. Турли мамлакатларда кимёвий қўшимчаларнинг турлича таснифланиш схемаси қабул қилинган. МДХ мамлакатлари билан бир қаторда Ўзбекистонда ҳам ГОСТ 24211-103 га мувофиқ бетон ва қоришмалар учун кимёвий қўшимчалар қуйидаги 3 гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳ – тайёр қурилиш қоришмаси ва бетон қоришмасининг хоссаларини ростловчи қўшимчалар. Уларга пластификацияловчи (суперпластификаторлар, кучли пластификаторлар, пластификаторлар) қўшимчалар, стабилизацияловчи қўшимчалар, ҳарактачанлигини сақлашни ростловчи қўшимчалар, ғоваклаштирувчи (ҳаво олиб кирувчи, кўпик ҳосил қилувчи, газ ҳосил қилувчи) қўшимчалар киради.

Иккинчи гуруҳ – қотган қурилиш қоришмаси ва бетоннинг хоссаларини ўзгартирувчи қўшимчалар. Уларга қотиш кинетикасини ростловчи (тезлаштирувчи, секинлаштирувчи) қўшимчалар, мустаҳкамликни оширувчи қўшимчалар, ўтказувчанлигини камайтирувчи қўшимчалар, арматурага нисбатан ҳимояловчи хусусиятини кучайтирувчи, музлашга чидамлилигини оширувчи қўшимчалар киради.³²

Учинчи гуруҳ – қурилиш қоришмаси ва бетонга махсус хосса берувчи қўшимчалар. Уларга музлашга қарши қўшимчалар, гидрофобловчи қўшимчалар, биоцид қўшимчалар, шўр чиқишига нисбатан чидамлилигини оширувчи қўшимчалар киради.

Ҳар қандай кимёвий қўшимчани у ёки бу гуруҳга тааллуқлигини ГОСТ 30459 га мувофиқ самарадорлиги мезони бўйича аниқланади.

Замонавий суперпластификаторларнинг энг самаралиси поликар-боксилат асосидаги суперпластификаторлардир. Масалан GLENIUM суперпластификатори (BASF, Германия) ана шундай энг самарали кимёвий

³¹ Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016., P 186

³² Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 92

ышшимчалардан исобланади. Уларнинг цеменли системаларга таъсири механизми 7-расмда келтирилган.



4.7-расм. GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизми

Дунёда кимёвий кўшимчалар ишлаб чиқаришга ихтисослашган фирмалардан энг илғорлари: BASF (Германия), Sika(Швейцария), Marei (Италия), Полипласт (Россия) ҳисобланади.

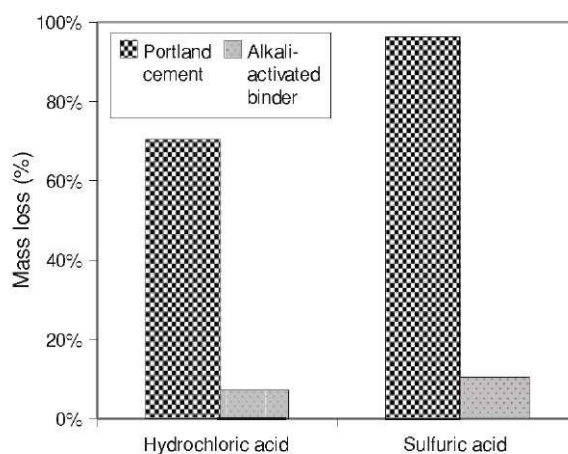


4.8-расм. Модификацияланган бетондан қурилган Токиодаги темирбетон кўприк

Шлак-ишқорли боғловчилар асосида олинувчи бетонлар ҳозирги кунда энг истекболли материаллардан бири ҳисобланади. Бундай боғловчилар алюмосиликатли хом ашё билан ишқорли эритмаларни бирлаштириб синтез қилинади ва экологияга оидлик нуқтаи назаридан қараганда жуда ҳам катта афзалликларга эга. Ишқор билан фаоллаштирилган боғловчилар юқори механик кўрсаткичларга эга бўлган бетонлар олиш имкониятларини беради ва бунда портлнцемент асосида олинувчи бетонлардан ҳам анча устун туради. Бундан ташқари уларнинг кислотага ва ишқаланишга чидамлилиги ҳам жуда юқори кўрсаткичларга эга. Бу нисбатан янги турдаги боғловчилар электр станцияларида ҳосил бўлувчи кулни, каъерларда ҳосил бўлувчи иккиламчи маҳсулотларни ва бошқа турдаги саноат чиқиндиларини

утилизация қилиш имкониятларини бериш билан юқори даражадаги экологик ахамият касб этади.

Шлакли-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар юқори физик-механик кўрсаткичларга эга бўлиши билан бирга юқори даражадаги узокқа чидамлилиги билан ҳам ажралиб туради. Бунда асосий афзалликлар уларнинг кислоталар таъсирига чидамлилиги ва юқори даражадаги оловбардошлигида кескин намоён бўлади. Масалан, шлакли-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар 5% -ли концентрацияли сульфат кислота таъсирида 4 хафта давомида сақлаб турилганда улар массасининг фақатгина 6 - 7% ни йўқотган бўлса, худди шундай портланцемент асосида олинган бетонлар массасининг 78 - 95% ни йўқотди (4.9-расм).

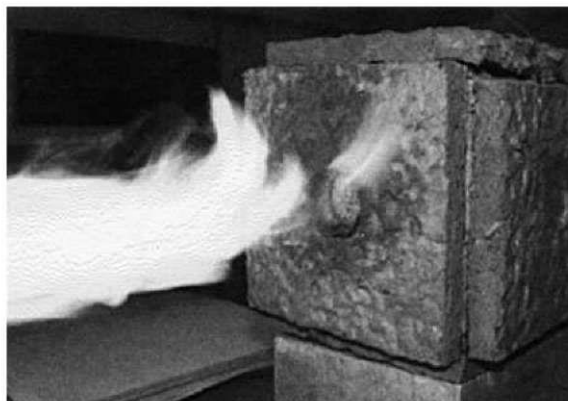


4.9-расм. Бетонларнинг кислотага чидамлилиги графиги

Портландцемент асосидаги бетонлар иссиқлик таъсирига ҳам кам қаршилиқ кўрсатадилар ва харорат 300⁰С дан юқори бўлганда емирилишни бошлайдалар. Шлакли-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар эса ўта юқори бўлган хароратларда ҳам юқори турғунликка эга бўладилар, ҳаттоки харорат 1000⁰С атрофида бўлганида ҳам.

Шлакли-ишқорли боғловчилар асосида олинган бетонлар оловнинг бевосита таъсирига ўта чидамли (4.10-расм). Бундан келиб чиқиб улардан жуда ҳам маъсулятли бўлган объектлар қурилишида, масалан, туннеллар ва юқори қаватли бинолар қурилишида ишлатиш мақсадга мувофиқ³³.

³³ F. P. Torgal, S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, Springer-Verlag London Limited, 2011. P 107-108



4.10-расм. Шлакли-ишқорли бетонларни оловбардошликка синаш

4.4. Қуруқ қурилиш қоришмалари.

4.1. Умумий маълумотлар ва таснифланиши

Қуруқ қурилиш қоришмалари (ҚҚҚ) композицион системани ташкил қилиб, кўп функционал вазифага эга бўлган қуруқ компонентлардан ташкил топган бўлади. ҚҚҚ нинг асосий ташкил қилувчилари қуйидагилар: минерал боғловчи моддалар, тўлдиргичлар, микротўлдиргичлар, модификацияловчи ва пластификацияловчи қўшимчалар.

Қуруқ қурилиш қоришмалари (ҚҚҚ) кўп компонентли бўлишига қарамадан белгиланган маркани олишни кафолатловчи доимий тақибга эга бўлади. Уларнинг таркибида берилган вақт ва ҳарорат режимида ишлашга имконият берувчи пластификацияловчи, гидрофобловчи, сув ушлаб қолувчи ва бошқа турдаги қўшимчалар мавжуд бўлади. Қуруқ қурилиш қоришмаларидан фойдаланиш керакли иш хажми учун зарур бўлган ишчи қоришма порциясини тайёрлаш имкониятларини беради. Бунда механизациялаш даражаси ошади, ишчиларнинг сони камаяди, ташқи муҳитга зарарли таъсир кўрсатувчи омиллар камаяди.³⁴

Минерал боғловчи моддалар сифатида кўпинча цемент, оҳақ, гипс ишлатилади. Тўлдиргичлар сифатида эса кўпинча максимал йириклиги 2,5 мм гача бўлган табиий кварцли кумлар ва фракцияларга ажратилган майдаланган базальтли, оҳақтошли, мрамарли кумлар қўлланилади. Микротўлдиргичлар сифатида кукун ёки чанг кўринишидаги андезит, доломит ва бошқа минерал моддалар ишлатилади. Ушбу мақсадлар учун фаол техноген чиқиндилар: майдаланган шлак, учирма-кул, микрокремнезем ишлатилиши мумкин. Барча дисперс микротўлдиргичлар донасининг максимал ўлчами 100 мкм дан ошмаслиги лозим.

ҚҚҚ ларда алоҳида рол қўшимчаларга берилади.

Дунё миқёсида ҚҚҚ ларни ишлаб чиқаришнинг ривожланиши аввалом бор қурилишдаги пардозлаш ва махсус ишларни бажаришда меҳнат унумдорлигини ошириш, ишларнинг сифатини яхшилаш зарурияти билан боғлиқ ҳисобланади.

³⁴ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings. P 38.

Қурилиш материаллари бозорида маҳаллий ва хорижий ишлаб чиқарувчилар томонидан таклиф қилинувчи ҚҚҚ ларнинг кенг кўламли ассортименти мавжуд.

ҚҚҚ ишлаб чиқариш бўйича етакчи хорижий фирмалар қуйидагилар: “Knauf”, “Babkok-BSKH”, “Sakret-Zentrale”, “Simpelkamp”, “PCI” (Германия), “Sika AG” (Швеция), “Lohja”, “Fexima” “Raute Dry Mix”, «Partek» (Финляндия), “Serett”, “Super Carocol” (Франция) ва бошқалар.

«Watcher KG» фирмаси турли таркибга эга бўлган ҚҚҚ ларнинг 11 хилини ишлаб чиқаришни йўлга қўйган. Улар ғишт ва бетон сиртлар устидан сувоқ қопламаларини бажариш учун мўлжалланган. Ушбу ҚҚҚлар асосида тайёрланган қоришмалар ўта мустахкамлиги, асос билан адгезияси юқорилиги, қотишининг тезкорлиги билан ажралиб туради.

«Raute Dry Mix» фирмасининг ҚҚҚ лари уй-жой қурилишининг барча соҳаларида ички ва ташқи пардозлаш ишларини бажариш учун муваффақиятли қўлланилиб келмоқда. Ушбу ҚҚҚ лар асосида тайёрланган қоришмаларнинг ўзига хослиги уларнинг таркибидаги кумнинг дондорлиги рационал нисбатда танланганлиги туфайли ўта кичик киришишга эга бўлиши ҳисобланади.

Финляндиянинг «Partek» фирмаси фракцияси 0,3 – 1,0 мм бўлган оҳактошли микротўлдиргич қўшилган қуруқ сувоқ қоришмаларининг 4 та навини ишлаб чиқаради. Таркибидаги махсус қўшимчалари ҳисобига ушбу қуруқ қоришмалар асосида тайёрланган сувоқлар қотганидан сўнг юқори гидрофоблик хусусиятларини намоён қилади. Шу туфайли улар намлиги юқори бўлган хоналарда ҳам қўлланилиши мумкин.

Қурилиш материаллари бозорида «KNAUF» (Германия) фирмасининг ҚҚҚ энг катта талаб қозонган. Саноат биноларининг ички сувоғи учун кўпроқ цемент асосидаги ҚҚҚ дан фойдаланилади. «KNAUF» фирмасининг цемент асосидаги барча ҚҚҚ лари модификацияловчи қўшимчаларга эга. Шу туфайли улардан тайёрланган қоришмалар юқори даражадаги технологияга оид хусусиятларга, қотиб қолган қоришма эса юқори даражадаги мустахкамликка эга бўлади.

Хозирги кунга келиб олимларимиз томонидан бажарилаётган илмий тадқиқотлар арзон ҚҚҚ ларни ўзимизда тайёрлашни йўлга қўйишга қаратилган. Бунга маҳаллий хом ашё ва материаллардан фойдаланиш, ҳамда маҳаллий модификаторларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш орқали эришиш мумкин. Бугунги кунга келиб ҚҚҚ лардан бундан ҳам кенгроқ миқёсда фойдаланишга уларнинг нархининг нисбатан баландлиги тўсқинлик қилмоқда.

Пардозлаш ишларини бажаришга мўлжалланган ҚҚҚ лардан ташқари ғишт териш, елимлаш, герметизациялаш учун мўлжалланган ҚҚҚлари ҳам ишлаб чиқарилади

Қуруқ қурилиш қоришмалари бир қатор омилларга: **боғловчининг тури, микротўлдиргичнинг дисперслиги ва асосий вазифасига** кўра тавсифланади

Боғловчининг турига кўра турлари: цементли; цементсиз.

Микротўлдиргичнинг дисперслигига кўра турлари:

йирикдонали – микротўлдиргичлар доналарининг энг катта йириклиги 2,5 мм гача;

майдадонали - микротўлдиргичлар доналарининг энг катта йириклиги 0,315 мм гача.

Вазифасига кўра ҚҚҚлар қуйидаги турларга бўлинади (1-жадвал).

ҚҚҚларнинг таснифланиши

1-жадвал.

Гишт териш ва монтажга оид	Гишт, тошлар, ғовак-бетонли блоклар териш учун
	Йирик ўлчамли буюмларни монтаж қилиш учун
	Текисловчи — девор ва шифтларни текислаш учун
	Таъмирловчи — бетон ва темир-бетон конструкцияларни таъмирлаш учун
Сувоққа оид	Санацияловчи — бетон ва темир-бетон конструкцияларни юқори даражада тузли агрессия жойларида таъмирлаш учун
	Ҳимояловчи-пардозловчи — биноларни ички ва ташқи томнодан манзарали пардозлаш учун
	Сув-четлатувчи — намлиги юқори бўлган жойларда қўллаш учун
Шпатлевкаловчи	Асослардаги чуқурчалар ва нотекисликларни тўлдириш учун
Грунтовакаловчи	Асосларга суртилувчи қатламларнинг бир-бирига ёпишишини яхшилаш учун
Елимловчи	Қоплама плиткаларни териш, иссиқлик изоляцияловчи материаллар, арматураловчи симтўрларни елимлаб ёпиштириш учун
Силлиқловчи	Пардлзловчи плиткалар оралиғидаги чокларни тшлдириб силлиқлаш учун
Гидроизоляцияловчи	Цоколлар, подваллар, пойдеворлар, бассейнлар ва бошқаларни гидроизоляциялаш учун
Иссиқлик-изоляцияловчи	Тўсувчи конструкцияларда иссиқлик-изоляцияловчи қатламларни ҳосил қилиш учун
Бўёвчи	Биноларни ичкаридан ва ташваридан пардозлаш учун
Ўзи нивелирловчи	Асослар ва полларнинг стяжкаларини қуриш учун

ҚҚҚ ларни ишлаб чиқариш технологияси нисбатан содда бўлиб ўзига хос хусусиятларга ҳам эга. Умумий ҳолда ҚҚҚ олиш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат бўлади (4.12-расм) :

1.Тўлдиргичларни қуриштириш ва фракцияларга ажратиш.

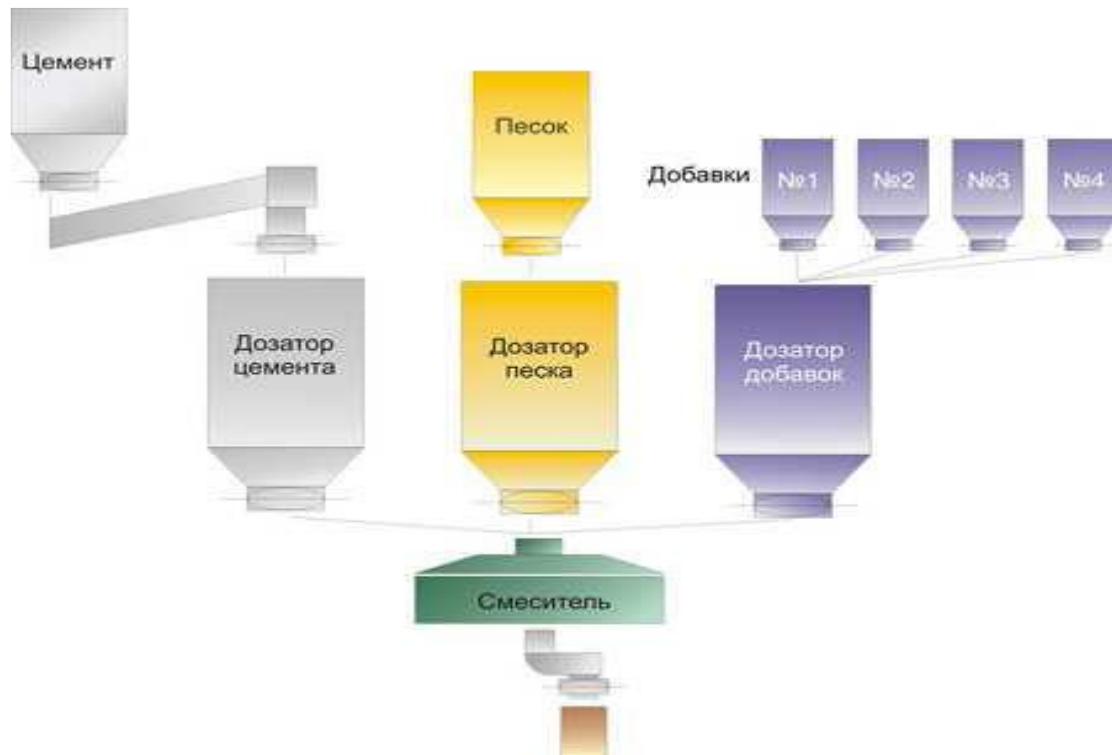
2. Минерал микротўлдиргичларни қуришиш ва майдалаш (агар тайёр ҳолатда заводга келтирилмаса).

3. Барча компонентларни омборга жойлаштириш (боғловчи моддалар ва қўшимчаларни ҳам).

4. Қориштиргич аппаратига компонентларни тортиб солиш.

5. Қориштиргичда компонентларни аралаштириш.

6. Қоғоз қопларга ҚҚҚ ни қадоқлаш ва тайёр маҳсулотни жўнатиш.



4.12-расм. Қуруқ қурилиш қоришмаларини ишлаб чиқариш схемаси

Назорат саволлари:

1. Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонларнинг таърифини айтиб беринг.

2. Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонлар ишлатилган қандай объектларни биласиз ?

3. Композицион арматуранинг қандай турларини биласиз ?

4. Композицион арматуранинг қандай афзалликлари бор ?

5. Композицион арматуранинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг.

6. Кимёвий қўшимчалар қандай тавсифланади ?

7. Энг машҳур кимёвий қўшимчалар ишлаб чиқарувчи қандай фирмаларни биласиз ?

8. GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизмини айтиб беринг.

9. Қуруқ қурилиш қоришмаларининг қандай афзалликларга эга?

10. Қуруқ қурилиш қоришмаларини ишлаб чиқариш технологияси қандай?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув кўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
5. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

5 - мавзу: Қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари.

Режа:

- 5.1. Нанотехнологиялар ҳақида асосий тушунчалар.
- 5.2. Нанотехнологиялардан фойдаланиш соҳалари.
- 5.3. Қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари.

Таянч иборалар: *нанотехнологиялар, қурилиш материалшунослиги, бетон, арматура, темир-бетон, композит арматура, кимёвий қўшимчалар, суперпластификаторлар, фаоллаштирилган сув .*

5.1. Нанотехнологиялар ҳақида асосий тушунчалар.

Кейинги ўн йилликда жаҳон жамоатчилиги луғат бойлигига «нано» сўзи кириб келди. Хўш, «нано» нима? Қисқа қилиб айтганда, нано миллиарддан бир қисмдир. Нанотехнология тушунчаси учун тугал ва аниқ ифода йўқ, аммо мавжуд микротехнология асосида бу ўлчамларни нанометрдаги технология деб юритиш мумкин. Шунинг учун микродан нанога ўтиш бу моддани бошқаришдан атомни бошқаришга ўтиш демакдир. Соҳанинг ривожидеганда эса асосан учта йўналиш тушунилади:

–ўлчами атом ва молекулалар ўлчамлари билан солиштирарли электрон схемаларни тайёрлаш;–наномашиналарни лойиҳалаш ва ишлаб чиқиш;

–алоҳида атом ва молекулаларни бошқариш ва улардан алоҳида микрообъектларни йиғиш.

Бу йўналишдаги изланишлар анча вақтдан буён олиб борилмоқда. 1981 йилда туннелли микроскоп яратилиб, алоҳида атомларни кўриш мумкин бўлди. Шундан буён технология сезиларли такомиллаштирилди. Бугун бу

ютуқларни кундалик ҳаётда ишлатамиз: лазерли дискларни ишлаб чиқариш, жумладан, DVD дисклардан нанотехнологик усулсиз фойдаланиш мумкин эмас.

Соҳа тараққиётидаги асосий босқичлар қуйидагилар:

1959 йил. Нобел мукофоти соҳиби Ричард Фейнман келажакда алоҳида атомларни бошқариб, одам ҳар қандай моддани синтез қилиши мумкинлигини башорат қилди.

1981 йил. Биниг ва Рорер томонидан моддалардан атомлар даражасида таъсир қила оладиган сканерловчи туннел микроскопнинг яратилиши.

1986 йил. Атом қувватли микроскоп яратилиб, у туннел микроскопидан фарқли равишда ҳар қандай, масалан, ток ўтказмайдиган материал билан ҳам таъсирлаша олади.

1990 йил. Алоҳида атомларни бошқаришга эришилди.

1994 йил. Саноатда нанотехнологик усулларнинг қўлланила бошланиши.

Кўпгина мутахассислар микротехнология тарихи Ричард Фейнманнинг 1959 йили Америка физиклар жамиятида ўқиган машҳур маърузасидан сўнг бошланган деган фикрда. У микротехнология потенциални бой бўёқларда тасаввур этади. Маърузаларида компьютерлар, ахборотни сақлаш қурилмалари, электрон қисмлар ва роботлар митти ҳолатда тасвирланган эди. Фейнманнинг микроэлектроника борасидаги башоратлари тез амалга ошди.

1980 йилда эса етакчи университетлар ва давлат лабораторияларида нисбатан арзон усулларда митти механик деталлар яратила бошланди. Бунинг учун микроэлектромеханик системалар (МЕМС) технологияси ишлаб чиқилди.

1990 йилда яратилган автоном робот MARV 1 куб дюйм ҳажмда бўлган. Ишлаб чиқарувчиларнинг фикрича, уларнинг асосий вазифалари бомба ва миналарни, хавфли биологик, кимёвий ва радиоактив моддаларни қидириб топиш ҳамда зарарсизлантиришдан иборат.

5.2. Нанотехнологиялардан фойдаланиш соҳалари.

Бугун нанотехнологиянинг қуйидаги устувор ривожланиш йўналишлари мавжуд:

1. Тиббиёт. Одамнинг танасида пайдо бўладиган барча касалликларнинг олдини олувчи ёки даволовчи молекуляр нанороботларни яратиш.
2. Геронтология. Инсонларнинг жисмоний боқийлиги учун одам танасидаги ҳужайралар қирилишининг олдини олувчи, одам организми тўқималарининг ишлашини яхшилаш ва қайта қуриш учун молекуляр роботларни киритишга эришиш.

3. Саноат. Истеъмол молларини ишлаб чиқаришда анъанавий усуллардан фойдаланишдан бевосита атом ва молекулалардан фойдаланишга ўтиш.

4. Қишлоқ хўжалиги. Озиқ-овқатни табиий ишлаб чиқарувчиларни (масалан, ўсимликлар ва ҳайвонлар) молекуляр роботлардан тузилган функционал ўхшашларига алмаштириш. Бундай «қишлоқ хўжалиги»

самарадорлиги об-ҳаво ва оғир меҳнат шароитига боғлиқ бўлмайди. Унинг ишлаб чиқариш ҳажми озик-овқат муаммосини биратўла ҳал қилади.

5. Биология. Тирик организмга атомлар даражасидаги наноэлементларни киритиш мумкин бўлади. Бунинг оқибатлари турлича бўлиб, йўқолиб кетган турларни тиклашдан тортиб, янги турдаги жонзотлар биороботларини яратишга олиб келиши мумкин.

6. Экология. Экосферани инсон фаолияти чиқиндиларини бошланғич хом-ашёга айлантирувчи молекуляр робот-санитарлар билан тўлдириш, саноат ва қишлоқ хўжалигини чиқиндисиз нанотехнологик усулга ўтказиш билан амалга ошириш мумкин.

7. Коинотни ўзлаштириш. Робот-молекулаларнинг улкан армияси Ер атрофидаги фазога чиқарилади ва уни инсон яшаши учун яроқли ҳолатга келтиради. Ой, астероидлар ва яқин планеталарда инсон яшаши учун космик станциялар куриш.

8. Кибернетика. Ҳозирда мавжуд бўлган структуралардан ўлчамлари молекуляр ўлчамига тенг бўлган ҳажмий микросхемаларга ўтиш содир бўлади. Компьютерларнинг ишчи частотаси терагерцс қийматга ўтади. Оксил молекулаларидан тузилган хотира ҳажми терабайтларда ўлчанадиган, сақлаш даври узоқ бўлган хотира элементлари пайдо бўлади.

9. Ақлли яшаш муҳити. Барча ташкилий қисмларга мантиқ элементларини киритиш ҳисобига биз яшаётган атроф-муҳит «ақлли» ва инсон яшаши учун тўла қулай бўлиб қолади.

Кўриб турганимиздек, истиқболда фан-техника тараққиёти инсониятга кўпгина кашфиётларни тақдим этади.

5.3. Қурилиш материалшунослигида нанотехнология элементларидан фойдаланиш тажрибалари ва истиқболлари.

Нанотехнология – бу амалий фан соҳаси ҳисобланаиб, у ўта кичик ўлчамли, яъни принципиал янги инструментлар ва материаллар яратиш билан шуғулланади, ҳамда атом ва молекулалар даражасидаги турли моддаларнинг хоссаларини ўрганади.

Нанотехнологиянинг моҳияти ҳақида гапирар эканмиз, нанотехнология шундай нозик технология ҳисобланади-ки, у материал олиш жараёнини атом-молекуляр даражасида, яъни атом-молекуляр таъсирлашиш ёрдамида бошқариш имкониятларини беради. Бу эса “йўналтирилган” материалшунослик, шулар жумласидан қурилиш материалшунослиги, ҳақида ҳам сўз юритишга асос бўла олади.

Кимё технологияси асосларини ўзлаштирган қурувчи-технолог учун нанотехнология усулларини ўзлаштириш катта қийинчилик туғдирмайди. Нанотизим ва нанообъектлар олишни бир қанча усуллар билан амалга ошириш мумкин. Бундай усуллардан бири у ёки бу жараённи атом-молекуляр жараёнларни бошқариш йўли билан системанинг компонентларини нафақат нанозаррачалар кўламида, балки ҳажми ва сони

бўйича берилган бирлашмада олиш мақсадида мақсадга йўналтирилган ҳолда амалага оширишдир

Физика-химия, коллоид химия соҳасидаги илмий натижалар, юқори дисперс тизимлар ва плёнкалар соҳасидаги билимлар, сирт-фаол моддаларнинг хайратланарли самараси, қаттиқ заррачаларнинг ва сувнинг механик-кимёвий фаоллаштирилиши илгари ақл бовар қилмайдиган бўлиб кўринган хоссаларга эришиш имкониятларини бермоқда.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш учун яроқли ҳисобланган истиқболли нанотехнологиялар ичида энг қизиқарлисиқуйидагилар ҳисобланади:

- Сувни фаоллаштириш (структуралаштириш);
- Бошланғич материаллар ва хом ашёни майдалаш;
- Нанодисперс арматурани тайёрлаш.

Сувни фаоллаштириш (структуралаштириш). Фаоллаштирилган сув экспериментал тадқиқотларнинг кўрсатишича, қурилиш материалларининг хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатади. Сувнинг структураси ва унинг хоссалари “кластерлар” нинг ўзаро таъсирлашуви ва шакли билан аниқланади.

Кластерлар – атомларнинг гурухи. Атомларнинг ($\sim 0,3$ нм) ва сувнинг кластерлари (бир неча нм) ўлчамларига кўра структуралаштирилган сувни ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш нанотехнологиялар сирасига мансуб дейиш мумкин. Ҳозирги кунга келиб сувнинг ва бошқа суюқликларнинг агрегатлаштирмайдиган (нокимёвий) йўл билан физик-кимёвий хоссаларини ўзгартириш учун усул ва воситалар яратилган (1-расм).



1-расм. Фаоллаштирилган сув олиш аппарати

Фаоллаштирилган сувнинг бетоннинг мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш бўйича изланишларга оид тадқиқотлар натижаси шундан далолат бермоқда-ки,

фаоллаштирилмаган сувда тайёрланган бетонга нисбатан мустаҳкамликни 20-30% га ошириш мумкин экан. Бундан ташқари фаоллаштирилган сувдан фойдаланиш бетоннинг қолипдан ечилиш мустаҳкамлигига эриш муддатини анча қисқаришига ҳам олиб келар экан. Бу эса қурилишнинг, айниқса яхлит куйма уй-жой қурилишининг, муддатларини қисқартириш, энергия сарфини камайтириш ва қурилиш нархини пасайтириш учун кенг имкониятлар яратиб беради.

Ушбу йўналишдаги инновациялар қурилаётган уйларнинг массасини ва пойдеворларга тушаётган юкларнинг миқдорини 10-20% га ва тахминан шу миқдорда қурилиш нархининг камайишини таъминлайди. Хозирги кунда сувни фаоллаштириш бўйича илмий изланишлар давом этмоқда.

Бошланғич материаллар ва хом ашёни майдалаш. Бошланғич материалларни майдалаш роторли-пульсацияланувчи аппаратларда (РПА) да амалга оширилади (2-расм) ва ишлов берилувчи материаллар дисперслигини сезиларли даражада кам энергия сарфлаб оширилишини таъминлайди.

РПА ларда бошланғич материалларнинг дисперслигини ошириш 8000 см²/гр ва ундан юқори миқдоргача амалга оширилади. Натижада замонавий технолологияларнинг самарадорлиги кескин ошади, энергия сарфи сезиларли камаяди, материалларнинг технологияга оид ва физик-кимёвий хоссалари яхшиланади.



2-расм. Роторли-пульсацияланувчи аппарат

Масалан, қоришмалар, бетонлар ва бошқа цементли композициялар учун цемент суспензиясини РПА да қисқа муддатли ишлов берилиши бетон қоришмасининг юқори пластиклигини сақлаган ҳолда бетоннинг табиий шароитларда қотиши муддатини 3 баробар қисқартиради, буюмларни иссиқлик билан ишлов берилиши давомийлигини 30...35 % га камайтиради, цемент сарфини 25% гача камайишини ёки бетон мустаҳкамлигининг сезиларли ошишини таъминлайди. РПА лардан лой суспензиясини

тайёрлашда фойдаланиш сопол ғишт ёки черепицанинг физик-механик хоссаларини 1,5-2,0 баробар оширади, уларнинг таннархини камайтиради ва технологик цикл давомида вақт ва ресурсларни тежаш имкониятларини беради.

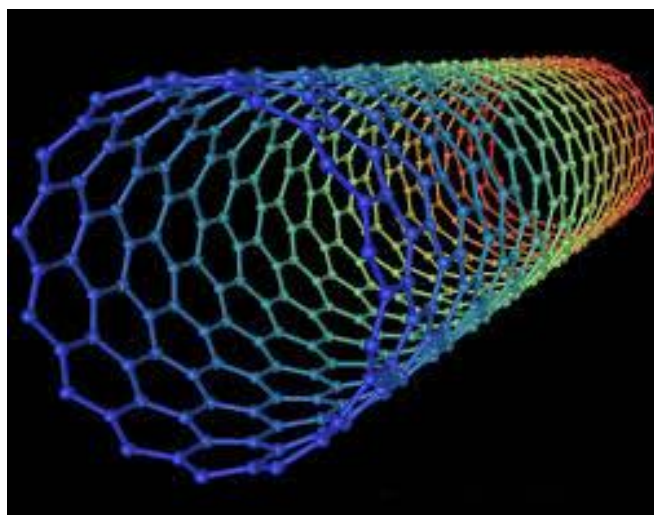
Нанодисперс арматурани тайёрлаш. Бетон буюмларни ва конструкцияларни арматуралаш - арматура пўлатидан олинган алоҳида стерженлар, симтўрлар, ясси ва фазовий каркаслар, ситарқонлардан, нометаллик композит арматурадан, то фибралар кўринишидаги дисперс арматуралашгача йўлни босиб ўтди. Боғловчи моддалар асосидаги материалларни арматуралашда янги кадам – нанодисперс арматурадан фойдаланишдир. Нанодисперс арматура сифатида табиий минераллар: галлаузит, хризотил-асбест, ҳамда сунъий углеродли нанотрубкалар ишлатилиши мумкин.

Галлаузит ана шундай нанодисперс табиий минераллардан ҳисобланади. Бу гилсимон қатламланувчи силикат бўлиб ўзига хос трубкасимон текстурага эга. Моос шкаласи бўйича унинг қаттиқлиги 1...2, зичлиги – 2...2,6 г/см³. Галлаузит ҳозирги кунда сопол ишлаб чиқариш саноати учун ҳам ашё ҳисобланади. Нанодисперс арматура сифатида бошқа бир табиий минерал - хризотил-асбест ишлатилади. Хризотил-асбест силикатлар синфига мансуб бўлган ингичка толали минерал бўлиб у ўта ингичка эгилувчан толалардан иборат агрегатлар ҳосил қилади. Моос шкаласи бўйича унинг қаттиқлиги 2...2,5, зичлиги – 2,5 г/см³. Ҳозирги кунда хризотил-асбест асбцемент материаллар ишлаб чиқариш учун асосий ҳам ашё саналади.

Сунъий углеродли нанотрубкаларга келсак (3-расм), улар 1991 йилда Японияда кашф қилинган. Уларнинг чўзилишга мустаҳкамлиги пўлатнинг мустаҳкамлигига нисбатан деярли 100 баробар ортиқ, ўлчамлари эса одам сочи толасига нисбатан 50000 марта юпқа. Бундай трубкалар коррозияга ҳам чидамли ҳисобланади. Нанотрубкалардан нанофибралар сифатида қўллаш бетоннинг мустаҳкамлигини кескин оширади. Масалан, цемент қоришмаси таркибига сунъий углеродли нанотрубкаларни (диаметри 40...60 нм, зичлиги 0,086 г/см³) 0,05% да қўшиш улардан тайёрланган бетоннинг мустаҳкамлигини 1,7 баробар оширади, иссиқлик ўтказувчанлигини эса 20% га камайтиради, шу билан бирга бетоннинг ўртача зичлиги камайтирилади ва ғовақларининг ўлчамлари стабиллашади. Углеродли нанотрубкалар Япония ва бошқа мамлакатларда ишлаб чиқарилади. Япония фирмалари углеродли нанотрубкаларни энг янги усулда – газли муҳитдан кимёвий чўктириш усулида ишлаб чиқарадилар (бир соатда 140 дан 250 г гача) ва ушбу махсулотдан тижорат мақсадларида ҳам фойдаланидилар.³⁵

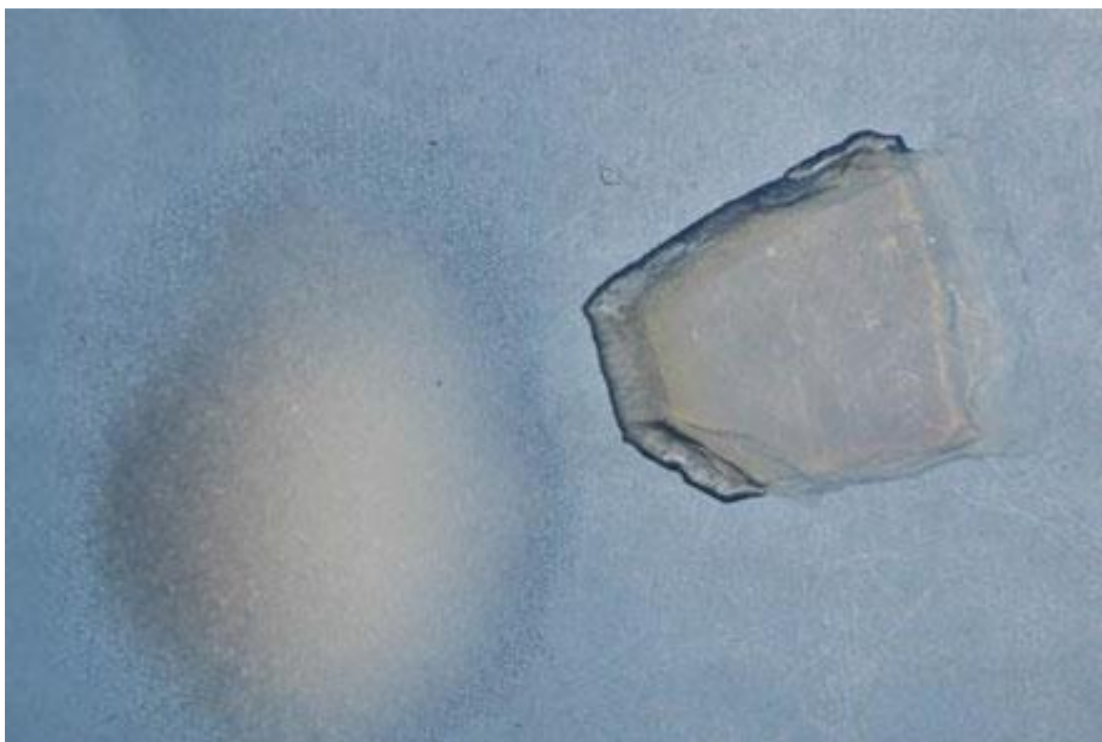
Углеродли нанотрубкалар – цилиндр шаклида ўралган листлар кўринишида бўлиб, улар углерод атомларидан ташкил топган бўлади. Углеродли нанотрубкалар жуда ҳам юқори физикавий хоссаларга эга бўлганлари учун улардан тобора кенг фойдаланилмоқда, жумладан турли мақсадлардаги композицион материалларни олишда ҳам.

³⁵ Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings, P 56



3-расм. Углеродли нанотрубкалар

Дунёнинг етакчи мамлакатларида, жумладан АҚШнинг Массачусет штати Бостон шаҳрининг Кабот корпорациясида нанотехнологиялар асосида иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг янги авлодини яратиш устида муваффақиятли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Янги авлод иссиқлик изоляцияловчи материалларининг мавжуд амалиётда қўлланилаётган материалларга нисбатан изоляциялаш хусусиятлари деярли 40 баробор юқори. Энг янги ютуқлардан бири- 2008 йилда нанотехнологиялар асосида ўта юқори иссиқлик изоляцияловчи хусусиятларига эга бўлган материал Silica аэрогели яратилди (4-расм). Ушбу материал 2 хил кўринишда ишлаб



4-расм. Наноматериаллар: Silica аэрогели чапда- донасимон; ўнгда- яхлит панель

чиқарилиши мумкин. Кремний оксиди асосда яратилган Silica аэрогели донсимон кўринишда (4-расм, чапда) ва яхлит панель кўринишида (4-расм, ўнгда) олиниши мумкин. Бунда Silica аэрогелининг иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти ўта паст миқдорга эга бўлади: донасимон материалнинг кўрсаткичи – 0,04 Вт/м⁰К га тенг бўлса, яхлит панель кўринишидаги материалники – 0,04 Вт/м⁰К га тенг. Лекин ушбу материалнинг нархи ҳам анча юқори бўлиб анъавий иссиқлик изоляцияловчи материаллар нархига нисбатан деярли 10 баробар қиммат.

Нанотехнологиялар ютуқларидан фойдаланиш пардозлаш материалларида ҳам кенг қўлланилмоқда. Фотохимёвий материалларнинг ўзини тозалаш хусусияти мавжудлиги ўтган асрнинг 60-йилларида кашф қилинган бўлишига қарамадан кенг миқёсда улар ҳозирги кунларга келиб қўлланилмоқда. Кассар ва Пепе номли олимлар автоном ўзини-ўзи тозалаш қобилиятига эга бўлган бетон блокларини 1997-йилда патентлашди. Биринчи марта ўзи тозаланувчи бетондан фойдаланиб қурилган бино Рим шаҳридаги черков биноси бўлди ва бу бино 2003-йилда расман ишга туширилди. Ушбу бино устидан олти йил давомида ўрнатилган назорат шуни кўрсатди-ки, оқ рангли ташқи бетон блоклари билан ичкаридаги оқ рангли бетон блоklar ранглари ўртасидаги тафовут деярли йўқ даражада эди. Бу самара оқ цементга TiO₂ нинг оз миқдорда қўшилиши эвазига содир бўлди. TiO₂ нинг юпқа плёнкаларидан пардозловчи плиткалар ва ойналар сиртида фойдаланиш уларда ўз-ўзини тозалаш қобилияти ҳосил бўлишининг ҳисобига жуда ҳам катта истекболга эга бўлиши башорат қилинмоқда³⁶

Назорат саволлари:

1. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади?
2. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар ҳақида айтиб беринг.
4. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
5. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади?
6. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.

³⁶ F. P. Torgal, S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011. P 218.

3..Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.

4..Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.

5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

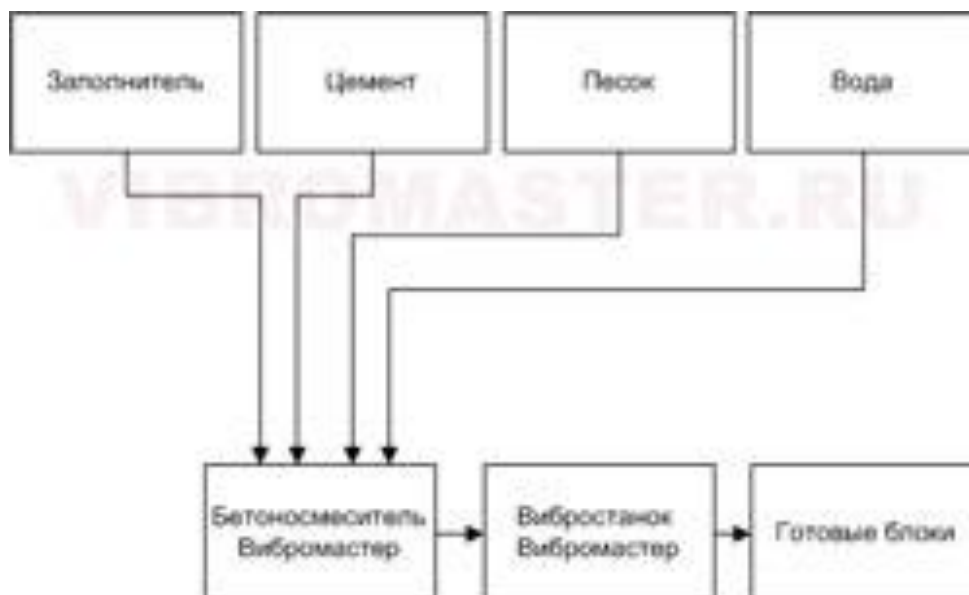
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот: Замонавий деворбоп материалларни ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Замонавий деворбоп материаллар (самарали ғишт, термоблоклар) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Термоблок ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.

Процесс производства строительных блоков на вибростанках Вибромастер можно представить в виде следующей технологической схемы:



Таким образом, производство строительных блоков включает в себя следующие технологические этапы:

Раствор лучше всего готовить в бетономешалке принудительного типа (т.е. со смешивающими лопастями).

Из предлагаемого нами ассортимента это модели смесителей Вибромастер РП-200 и Вибромастер СБ-80. Бетономешалки гравитационного типа («груши») использовать можно, но получить при этом качественное смешивание не получится.

Смешивать также можно и вручную, лопатой в любой емкости. При этом для приготовления жесткой смеси потребуется значительные физические усилия. Крайне мала будет и производительность такого перемешивания.

В зависимости от использованного заполнителя (керамзит, опилки, шлак, песок) получаем соответственно раствор будущего керамзитобетона, опилкобетона, шлакобетона, пескобетона.

Назорат саволлари:

1. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
2. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.
5. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
6. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?

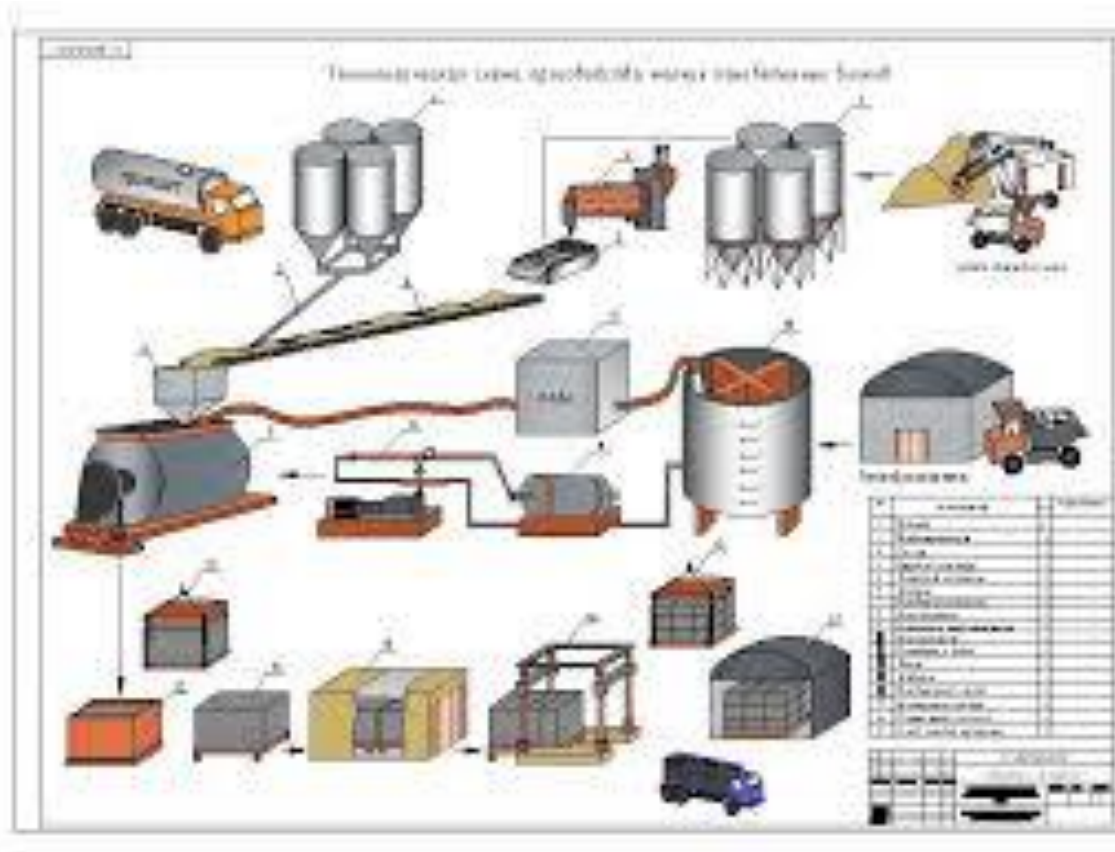
Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
2. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.
3. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

2-амалий машғулот: Пардадеворлар учун замонавий материалларни ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш

Ишдан мақсад: Пардадеворлар учун замонавий материаллар (кўпик бетонли блок, газобетонли блок) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Кўпик бетонли блок ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.



Кўпик-бетонли блоклар ишлаб чиқариш технологик схемаси

Назорат саволлари:

1. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
2. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
5. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
6. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув кўланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

3-амалий машғулот:Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари (пенополистирол, пенополиуретан, минерал-толали момиқ, базальт-толали момиқ) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Пенополистирол иссиқлик изоляцияловчи плита ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.

Технологическая схема производства представлена на рис. 1

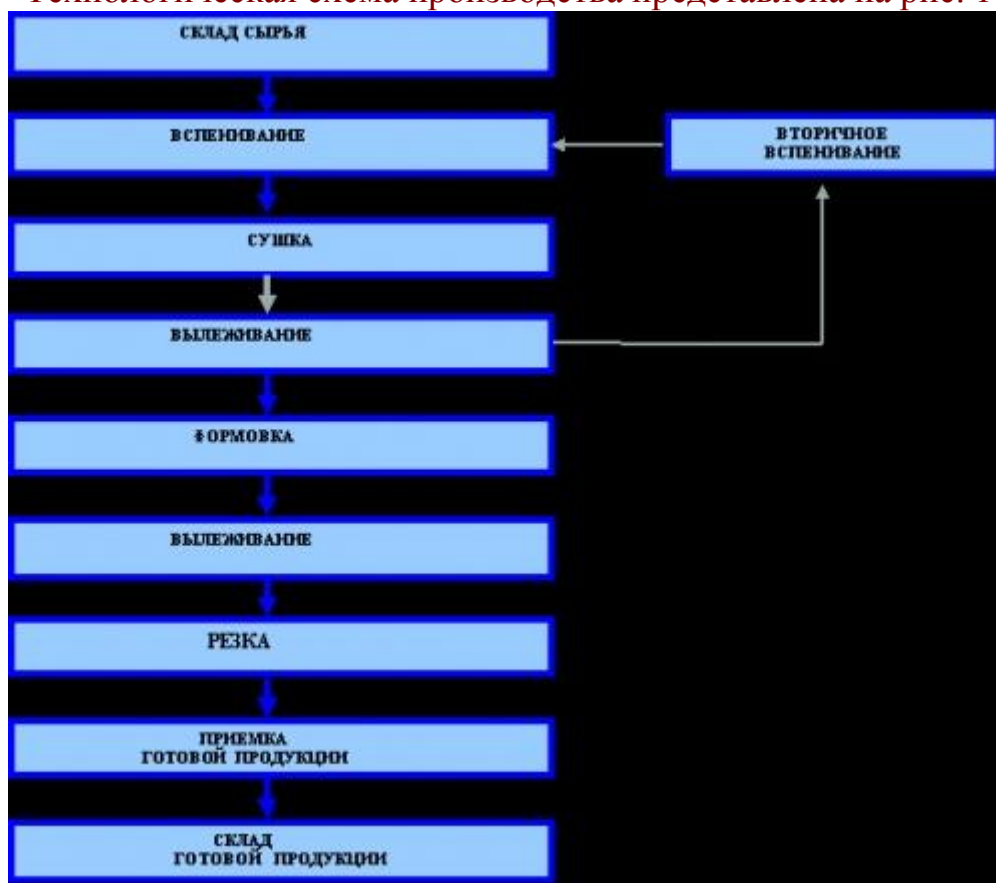


Рис.1

Производство плит пенополистирольных осуществляется на производственном участке изготовления пенополистирола.

Схема производственного участка изготовления плит пенополистирольных.



Технологическая схема производства плит пенополистирольных.

1. Парогенератор
2. Паровой аккумулятор
3. Предвспениватель
4. Дробилка
5. Сушилка СТ-300
6. Блок формк БФ-1000
7. Бункер
8. Станок для продольной резки
9. Станок для поперечной резки.

Назорат саволлари:

1. Нанотехнология ниям ва у қандай қандай таърифланади ?
2. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings

(Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.

5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

4-амалий машғулот: Замоनावий пардозбоп қурилиш материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Замоनावий пардозбоп қурилиш материаллари (сунъий тош, керамогранит) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Керамогранит - пардозлаш материаллини ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.



Назорат саволлари:

1. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.

2. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
3. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
4. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.

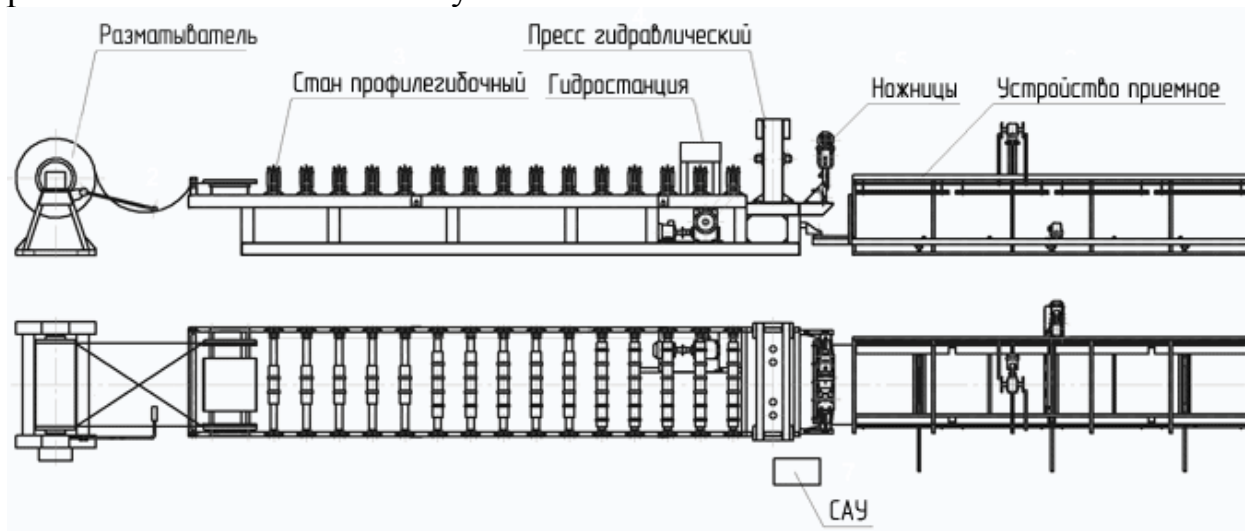
Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув кўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.
6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

5–амалий машғулот: Замонавий том қоплама материаллари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Замонавий том қоплама материаллари (металлочерепица, “юмшоқ” черепица, полимер мембраналар, полимер мастикалар) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Металлочерепица ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.



Назорат саволлари:

1. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
2. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар:

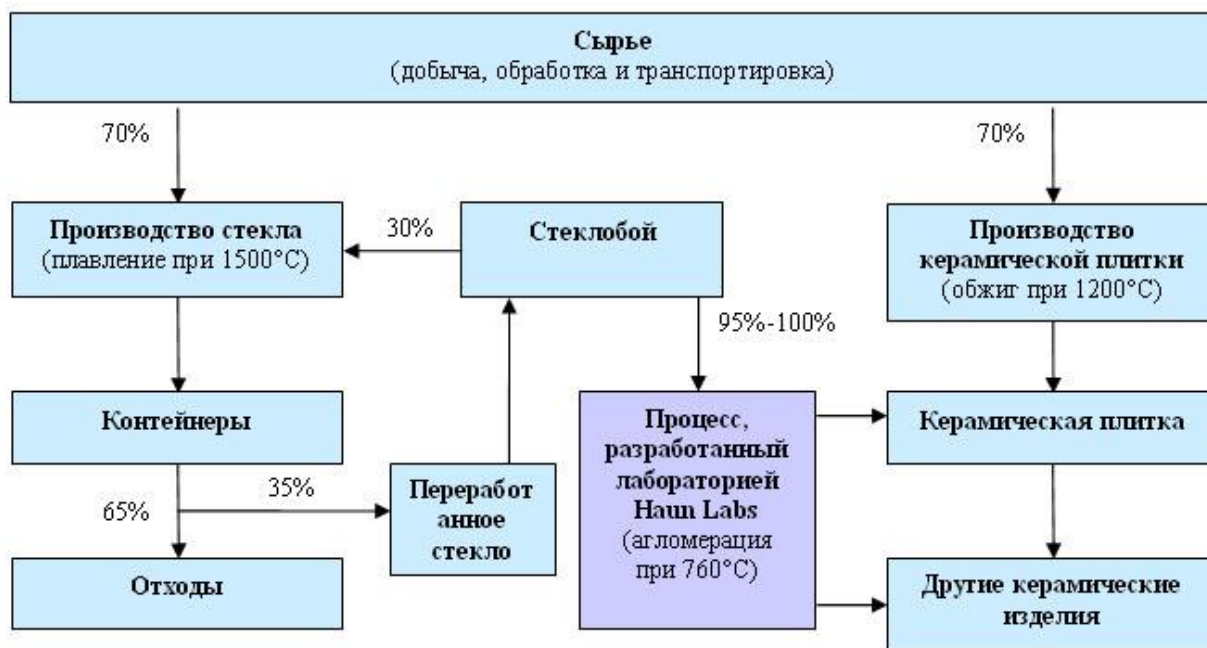
1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.
6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

6–амалий машғулот: Поллар учун замонавий материаллар ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Поллар учун замонавий материаллар (ламинат), полларнинг замонавий турлари (“илиқ” поллар, ўзи текисланувчи поллар) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Поллар учун сопол плиткалар ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.

С



Сопол плиткалар ишлаб чиқариш технологик схемаси

Назорат саволлари:

1. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
2. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.

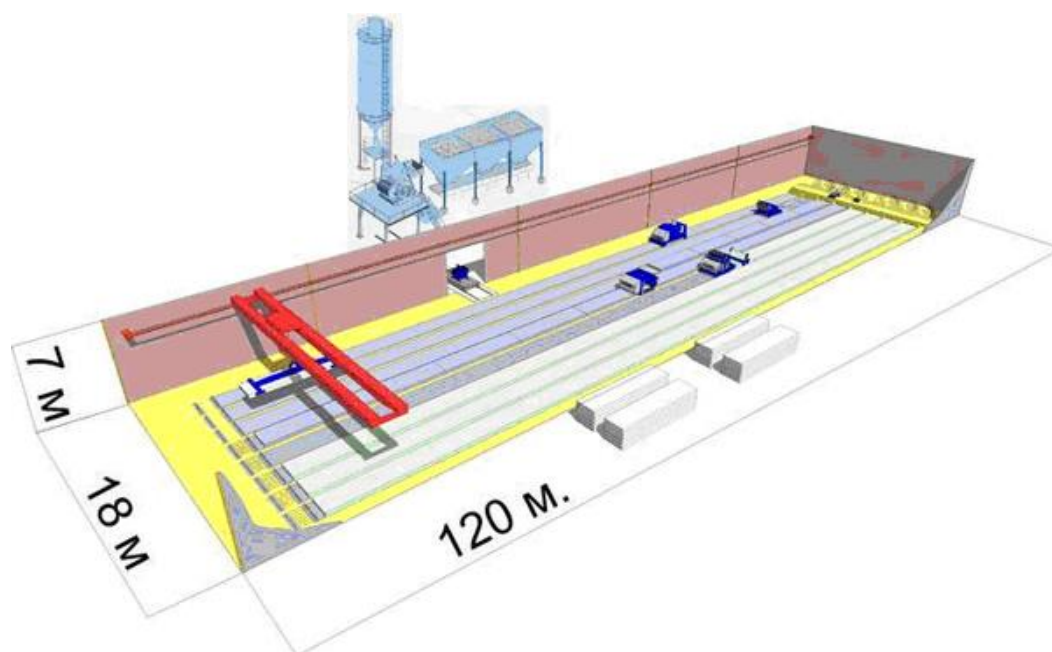
Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materiales for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.
6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

7–амалий машғулот: Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологияси (узун стендларда темир-бетон конструкцияларини узлуксиз қолиплаб тайёрлаш) билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Композит арматура ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш. Замонавий темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш технологик регламентининг макетини тузиш.



Назорат саволлари:

1. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.
2. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
3. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
4. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings

(Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.

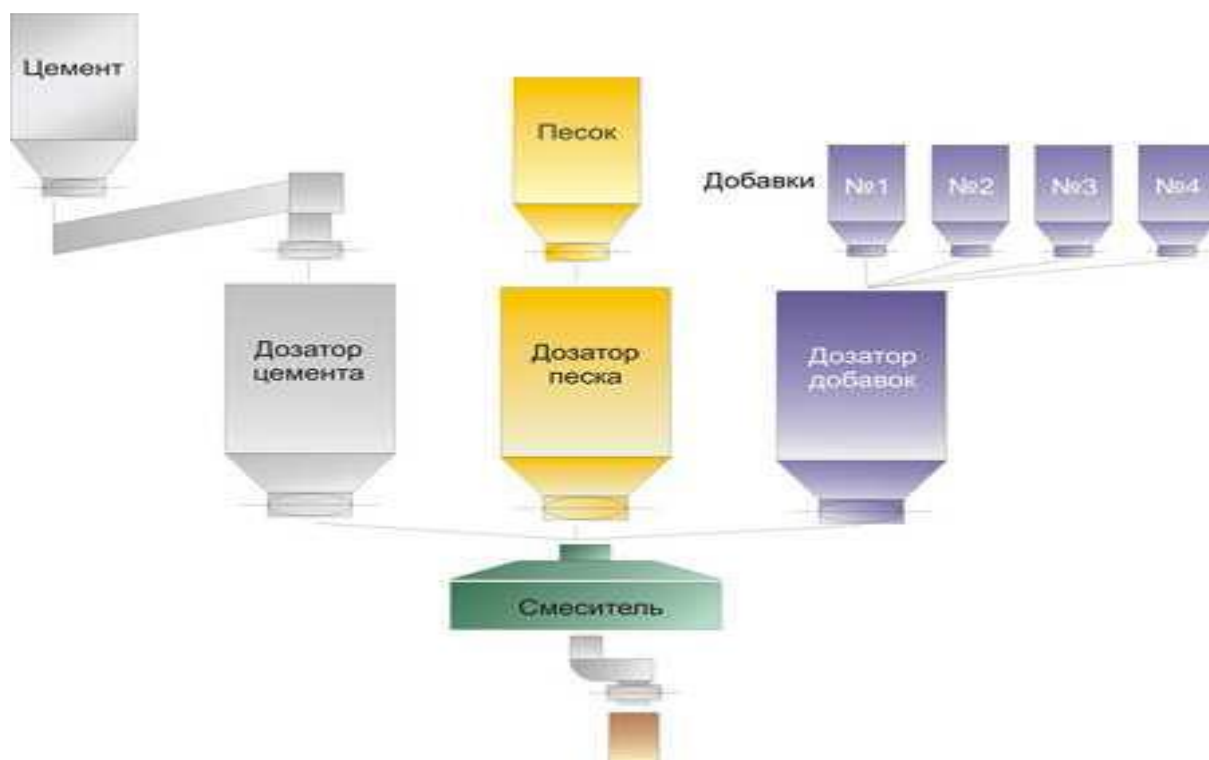
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency/Springer International Switzerland, 2016.

6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

8 – амалий машғулот: Қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Ишдан мақсад: Турли мақсадлардаги қуруқ қурилиш қоришмалари (тош-ғишт териш, сувоқ қилиш, елимлашга мўлжалланган) ишлаб чиқариш технологияси билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши: Гипсли боғловчи асосидаги қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқариш бўйича технологик регламентининг макетини тузиш.



ҚҚҚ ларни ишлаб чиқариш технологияси нисбатан содда бўлиб ўзига хос хусусиятларга ҳам эга. Умумий ҳолда ҚҚҚ олиш технологияси куйидаги босқичлардан иборат бўлади:

1. Тўлдиргичларни қуриштириш ва фракцияларга ажратиш.
2. Минерал микротўлдиргичларни қуриштириш ва майдалаш.
3. Барча компонентларни оморга жойлаштириш.
4. Қориштиргич аппаратида компонентларни тартиб солиш.

5. Қориштиргичда компонентларни аралаштириш.
6. Қоғоз қопларга ҚҚҚ ни қадоқлаш ва тайёр маҳсулотни жўнатиш.

Назорат саволлари:

1. Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?
2. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ?
3. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг.
4. Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг.
5. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз?
6. Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings (Woodhead Publishing Series in Energy) / UK March 31, 2010.
5. F. Pacheco Torgal, Cinzia Buratti, Siva Kalaiselvam, Claes – Goran Granqvist, Volodymyr Ivanov. Nano and Based Materials for Energy Buildings Efficiency / Springer International Switzerland, 2016.
6. F. P. Torgal , S. Jalali. Eco-efficient Construction and Building Materials, DOI: 10.1007/978-0-85729-892-8_1, _ Springer-Verlag London Limited, 2011.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

Кейс №1

Агрессив муҳитда фойдаланилувчи маъсулиятли темирбетон конструкцияни ишлаб чиқариш учун лойиха бўйича сульфатга чидамли цемент қўлланилиши лозим. Бундай цемент ишлаб чиқарувчи завод цехининг иши вақтинчалик тўхтатилган. Сульфатга чидамли цемент қурилиш материаллари бозорида ҳам йўқ. Лойихага тузатишлар киритиш имконсиз. Бундай шароитларда темирбетон конструкцияларни ишлаб чиқаришнинг қандай имкониятлари бор.

Вазифа:

Сульфатга чидамли цемент асосида темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш.

Бошланғич маълумотлар:

Мавжуд материаллар:

- кум ;
- чақиқ тош ;
- портландцемент;
- сув;
- турли минерал микротўлдиргичлар;
- турли хилдаги кимёвий қўшимчалар.

Жихозлар :

- бетон қориштиргич узел ;
- қурилиш тегирмони ;
- турли дозатор ва идишлар;
- бетонанасос;
- қурилиш кўтаргичлари;
- насос.

Нанотехнологияларнинг ривожланиш босқичларини айтиб беринг?. Углеродли нанотрубкалар нима ва улардан қаерда фойдаланилади ? Нанотехнологиялар қўлланилаётган соҳалар хақида айтиб беринг. Қурилишда нанотехнологиялардан фойдаланиш тажрибасини айтиб беринг. Янги кашф қилинган қандай наноматериалларни биласиз? Нанотехнология ниам ва у қандай қандай таърифланади ?

Кейс №2

Тошкент шаҳрида катта қайта қуриш ишлари олиб борилмоқда. Эски объектларни бузганда катта хажмдаги каттиқ қурилиш чиқиндилари (бетонолом) хосил бўлмоқда. Бетон чиқиндиларининг рухсат этилган полигони (свалка) Тошкентдан 60-65 км узоқликда жойлашган. Бузилган эски бинонинг ўрнига кўп қаватли йиғма темирбетон каркасли бино

қурилиши мўлжалланган. Темирбетон конструкциялари заводи объектдан 5 км узоқликда жойлашган. Темирбетон конструкциялари заводи бетон тайёрлаш учун тўлдиргичларни 50 км узоқликда жойлашган карьердан ташиб олиб келади. Цемент оборларда етарлича миқдорда сақланади. Янги объект қурилишининг муддатлари жуда ҳам қисқа. Буюртмачининг молиявий холати ҳам юқори даражада эмас. Қурувчилар бажарилган иш учун ўз вақтида маблағ ололмайдилар. Ана шундай вазиятда қурилиш объектини қуриш лозим. Ушбу объектни ўз муддатида ва таннаrxини арзон қилиб қуриш учун қандай ташкилий ва технологик чоралар қўриш мумкин.

Вазифа:

Янги объектни ўз муддатида ва таннаrxини арзон қилиб қуришга эришиш.

Бошланғич маълумотлар:

Мавжуд материаллар:

- кум (карьердан);
- чақиқ тош (карьердан);
- портландцемент (омбохонада етарли даражада);
- сув (етарли);
- турли минерал микротўлдиргичлар;
- турли хилдаги кимёвий қўшимчалар.

Жихозлар :

- бетон қориштиргич узел ;
- қурилиш тегирмони ;
- турли дозатор ва идишлар;
- бетонанасос;
- қурилиш кўтаргичлари;
- қурилиш майдалагичи.

Юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонларнинг таърифини айтиб беринг ва

юқори эксплуатацион кўрсаткичли бетонлар ишлатилган қандай объектларни биласиз? Композицион арматуранинг қандай турларини биласиз? Композицион арматуранинг қандай афзалликлари бор? Композицион арматуранинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг?. Кимёвий қўшимчалар қандай тавсифланади? Энг машҳур кимёвий қўшимчалар ишлаб чиқарувчи қандай фирмаларни биласиз? GLENIUM суперпластификаторларнинг таъсир кўрсатиш механизмини айтиб беринг? Қуруқ қурилиш қоришмаларининг қандай афзалликларга эга?

Кейс №3

Ғиштли уй-жой қурилиши объектида катта хажмдаги сувоқчилик ва пардозлаш ишларини бажариш лозим. Объектдан 2 км масофада қурилиш

ташкilotининг базаси жойлашган. Ушбу базада мавжуд технологик асбоб-ускуналар ва жихозлар ёрдамида товар кўринишидаги қурилиш қоришмаси ва бетон қоришмаси тайёрланади. Объектдан 50 км узоқликда қурилиш материаллари бозори мавжуд. Бу ерда замонавий қурилиш материаллари ҳисобланган Қуруқ қурилиш қоришмалари (KNAUF, Silka) сотилади. Цемент, қум, чақиқ тош ташкilotнинг базасидаги оборларда етарлича миқдорда сақланади. Янги объект қурилишининг муддатлари жуда ҳам қисқа. Буюртмачининг молиявий ҳолати ҳам юқори даражада эмас. Қурувчилар бажарилган иш учун ўз вақтида маблағ ололмайдилар. Қурувчилар фақат 1 сменада ишлаш имкониятига эга. Ана шундай вазиятда қурилиш объектини қуриш лозим. Ушбу объектни ўз муддатида ва таннархини арзон қилиб қуриш учун қандай ташкилий ва технологик чоралар кўриш мумкин.

Вазифа:

Янги ғиштли уй-жой биносини ўз муддатида ва таннархини арзон қилиб қуришга эришиш.

Бошланғич маълумотлар:

Мавжуд материаллар:

- қум ;
- чақиқ тош ;
- портландцемент;
- сув;
- турли минерал микротўлдиргичлар;
- турли хилдаги кимёвий қўшимчалар.

Жихозлар:

- бетон қориштиргич узел ;
- қурилиш тегирмони ;
- турли дозатор ва идишлар;
- бетонанасос;
- қурилиш кўтаргичлари;
- қуришиш камераси.

Қайси бир мамлакатда самарали иситгичли кўп қаватли ташқи деворлар барча панелли уйларда қўлланилади? Ҳозирги кунда олинмайдиган опалубка сифатида қандай плиталардан кенг фойдаланилмоқда? Тўсувчи конструкцияларда иситгич ва иситилувчи конструкция ўзаро қандай жойлашиши мумкин? Бинонинг ташқи иситиш тизими қандай турларга бўлинади? Қандай замонавий иситгичларни биласиз? Замонавий иситкдан изоляцияловчи материалларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг? Еврокем”компанияси қандай қурилиш материалларини ишлаб чиқаради ? Россер сунъий тоши қандай хоссаларга эга?

VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил иш жараёнида тингловчилар модулга доир адабиётлар, услубий қўлланмалар билан танишадилар. Ўқитувчи томонидан берилган мавзу бўйича топшириқни мустақил бажарадилар. Уларни мустақил иш сифатида расмийлаштириб тармоқ марказига топширадилар. Бундан ташқари, маъруза машғулотлари материаллари ҳамда қўшимча адабиётлар бўйича тайёрланиб рейтинг балларини тўплайдилар.

Мустақил таълим мавзулари:

1. Замоनावий деворбоп материаллар.
2. Газобетондан ишлаб чиқарилувчи деворбоп материаллар.
3. Кўпик-бетондан ишлаб чиқарилувчи деворбоп материаллар.
4. Иссиқлик изоляцияловчи замоनावий материаллар.
5. Донабай том қоплама материаллари.
6. Листсимон том қоплама материаллар.
7. Ўрамали том қоплама материаллари.
8. Мембранасимон том қоплама материаллар.
9. Инверсион том қоплама материаллар.
10. Поллар қуриш учун ўрамали материаллар.
11. Поллар қуриш учун донабай материаллар.
12. Илиқ поллар.
13. Биноларни ташқи пардозлаш учун замоनावий материаллар.
14. Ўрамали пардозлаш материаллари.
15. Донабай пардозлаш материаллари.
16. Мозаика.
17. Гипсли боғловчи асосидаги замоनावий материаллар.
18. Қуруқ қурилиш қоришмалари.
19. Гипсокартон ва унинг хоссалари.
20. Замоनावий лок-бўёқ материаллар.

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Gypsum cardboard cover lists	гипсли боғловчи асосидаги икки томони картондан иборат, ўртасига юпка гипс қуйилган лист бўлиб, яхлит холда юкори мустахкамликка эга бўлади.	gypsum binding on both sides of the cardboard , thin in the middle of poured gypsum without a comprehensive list of high strength .
in the porous	материалнинг тўла ҳажмидаги ғоваклар билан тўлдирилган ҳажми	fully filled with the pore size of the material .
Jez (brass)	мис ва рухнинг (40% гача) қотишмаси бўлиб, таркибига легирловчи қўшимчалар сифатида алюминий, кўрғошин, никель, қалай ва марганец қўшилган томбоп лист.	copper and zinc (40 %) alloy , the composition of alloyed additions as aluminum , lead , nickel , tin and manganese added Tomboy list .
Build concrete	буюм ва конструкциялар муайян серияларга мўлжалланган бўлиб, унификациялашган ҳолда ишлаб чиқарилади	objects and structures designed for a specific series , producing unification .
Chemical Resistance	материалнинг кислота, ишқор, туз эритмалари ва газлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш хусусиятидир	material , acids , alkalis , salt solutions and gases , impact resistance properties .
In the light of the Heat backup windows	юзасига қаттиқ ёки юмшоқ махсус моддалар суртилган ёки сепилган нурни қайтарувчи ойна тури.	sown on the surface , hard or soft or marked with a special type of window light .
Keramzit	енгил бетонлар учун сунъий ғовак шағалсимон тўлдиргич	lightweight concrete hollow shag'alsimon Filler
Foam concrete	алохида тайёрланган цемент (оҳак) қоришмаси ва кўпикли махсус қоришмаларни аралаштириб олинадиган бетон.	a special cement (lime) mixture and foam specially formulated to be mixed with concrete .
polyethylene foam	талък концентратли бўёк, антипирен, изобутан ва моностеаратин қиздирилиб махсус технология асосида тайёрланадиган полиэтилен.	talk concentration of paint , antipiren , isobutane and monostearatin based on a proprietary technology that is heated polyethylene .
glass	бир тартибда жойлашган ғовакчаларнинг (диаметри 0,1-0,6 мм) ўзаро юпка шиша девор билан ажратилишидан ҳосил бўлган материал.	a procedure g'ovakchalarning (diametiri 0.1-0.5 mm) material formed with a thin glass wall between the allocation .
The resin	тошкўмир, ёғоч, торф ва ёнувчи сланецлардан ҳавосиз муҳитда қиздириб олинадиган қора-жигаранг қуюқ модда.	coal , wood , peat and shale hot air to be black - brown viscous substance .
Hardness	материалларга ўзидан қаттиқ жисм ботирилганда қаршилиқ кўрсатиш хусусиятидир.	material itself is immersed in a solid opposition Features .
Hardness	минерал боғловчи модда, сув, майда тўлдиргич ва қоришма хоссаларини яхшиловчи	material itself is immersed in a solid opposition Features

	қўшимчалардан иборат аралашмаларнинг қотишидан ҳосил бўлган композицион материал.	
alloyed steel	таркибига марганец, кремний, хром, мис, никель ва уларнинг аралашмалари каби материаллар оз миқдорда киритилган, хоссалари яхшиланган пўлатнинг тури.	consists of manganese , silicon , chromium , copper , nickel and their compounds , such as a small amount of material , the type of steel with improved properties .
The mastic	органик боғловчининг майда туйилган микротўлдиргичлар ва бошқа қўшимчалар билан биргаликдаги пластик қоримаси кўринишдаги материал.	May mikroto'ldirgichlar seemed linking organic materials and other additives mixed with the plastic form .
Mineral binding	сув билан аралаштирил ганда пластик қоримаси ҳосил бўладиган ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида сунъий тошсимон материалга айланадиган кукунсимон модда.	water mixed with the plastic mixture formed as a result of physical and chemical processes into toshsimon material powder substance .
Mineral binding	осон эрийдиган тоғ жинслари (оҳактош, мергеллар-доломитлар ва х.к.), металлургия ва ёқилги шлаклари асосида олинган шишасимон толали материалдир.	water mixed with the plastic mixture formed as a result of physical and chemical processes into toshsimon material powder substance .
strength	материалнинг бузилишга қаршилик кўрсатиш хусусиятидир.	resistance to destruction of the material properties .
Organic glass	полиметилметакрилатдан иборат бўлиб, шаффоф 1% дан кам ультра бинафша нурларини ўтказди	Organic glass - polimetilmetakrilatdan , and transparency of less than 1 % of ultra violet rays .
oiled	табiiй боғловчи модда бўлиб, зиғир, каноп каби ўсимликлар мойларига махсус ишлов бериб олинади.	natural binder , linen , hemp , such as plant oils , will be given special treatment .
Limestone	табiiй қурилиш материаллари, чўқинди тоғ жинси (мел, рақшечник).	natural building materials , sedimentary rocks (primary rakshechnik) .
Lime	оҳактошлар, мел ва бошқа тоғ жинсларини куйдириш маҳсулоти.	limestone , the primary product of burning and other rocks .
pigments	бўёқ таркибига ранг бериш, хоссаларини яхшилаш, атмосфера ва коррозияга бардошли лигини ошириш мақсадида қўшиладиган табiiй ва сунъий кукун материал.	the structure of the paint color to be added in order to improve the atmosphere and improve the corrosion resistance properties of natural and synthetic powder material .
The plastic composition	кукунсимон тўлдиргич, классификатор, қотирувчи, стабилизатор бўёқлар ва бошқа	powder filling , plassifikator , hardener , and attached bo'yoklar

	модификаторлардан иборат бўлган полимер боғловчи.	Modifier linking of the polymer
The plastic composition	кукунсимон тўлдиргич, классификатор, қотирувчи, стабилизатор бўёқлар ва бошқа модификаторлардан иборат бўлган полимер боғловчи.	powder filling , classifikator , hardener , and attached bo'yoklar Modifier linking of the polymer
Stemalit	ички юзасига рангли керамик бўёқлар копламаси суртиб олинadиган тобланган ва полировкаланган қалин ойна (6 мм).	the inner surface of husked and refined white ceramic paint to be anointed the pavement of thick glass (6 mm) .
Water conductivity	материалнинг босим остида ўзидан сувни ўтказиш хусусияти.	material under pressure to the water feature .
Water shimuvchanlik	ғовак материалнинг сувни шимиши ва сувни ўзида ушлаб туришини тавсифловчи хусусиятдир.	Porous material to absorb water and hold the water at the defined properties .
Artificial rock	нефть хом ашёсини органик синтез жараёнида ҳосил бўлиб, ковушқок суоқлик ёки қаттиқ моддалар, яъни углеводород бирикмалари ва нометалл ҳосилалар аралашмасидан иборатдир.	crude oil in the process of organic synthesis dressings , qovushchqok liquid or solid substances , which consists of a mixture of hydrocarbon compounds and mirrors crops .
concrete	Қурилиш конструкциялари тайёрлаш учун мўлжалланган бетон матрицаси ва пўлат арматура каркасидан иборат бўлган композицион материалдир.	building constructions designed for the preparation of concrete and steel reinforcing frame , which consists of a matrix of composite materials .
Purified window	540-650 °C ҳароратда қиздириб ва аста-секин совутиб олинган, зарбий ва эгилишдаги мустаҳкамлиги юқори бўлган ойнанинг тури.	540-650 ° C temperature heating and slowly cooling , shock and high bending strength in the window .
Tom coating	томнинг юқори сув ўтказмайдиган қатлами.	the top layer of waterproof roof .
Average zchlik	материал табиий ҳолатдаги массасининг ҳажмига бўлган нисбатидир.	compared to the mass of the natural state of the material volume .
active mineral supplements	мустақил ҳолатда қотмайдиган, ҳавойи оҳакни қотирадиган, портлантсемент билан аралаштирилганда цемент тошининг тоза ва минераллашган сувларда бардошлилигини оширадиган табиий ёки сунъий кукунсимон моддалардир.	independently lean , mean air lime , cement mixed with portlantstsement fresh and saline waters and increase resistance to natural or man - made powder substances .
Folgaizol	юпка алюминий фольгаси ва унга қопланган битум-резинали химояловчи қатламдан иборат ўрама материал.	thin aluminum foil , and coated with bitumen - rubber protective layer of the packaging material
The air lime	таркибида 6% гача гилтупроқ бўлган кальцийли ва магнийли карбонат тоғ жинслари: бўр, оҳактош, доломитлашган оҳактош	containing 6 % giltuproq calcium and magnesium carbonate rocks : chalk , limestone , dolomitic

	ва доломитларни куйдириб олинадиган боғловчи модда.	limestone and dolomite to be burnt binder .
Glass - down	осон эрийдиган шишалардан махсус технологиялар асосида тайёрланадиган материал.	easily soluble glass material based on special technology .
The glass package	икки ёки уч қатлам ойнали махсус рамаларга ҳаво қирмайдиган қилиб герметиклар ёрдамида ўрнатилган дераза ойналари.	two or three layers of glass using a special frame sealers are not installed on the windows .
Elasticity	материалнинг куч олингандан кейин аввалги шакли ва ўлчамларини тиклаш хусусиятидир.	After the strength of the material to restore the previous size and shape characteristics .

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар:

1. Қосимов Э.У. Қурилиш ашёлари. Дарслик. - Т.: Мехнат, 2004.
2. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. Darslik. – Т.: Faylasuflar milliy jamiyati, 2011.
3. Одилхўжаев А.Э., Тохиров М.К. Қурилиш материаллари. Ўқув қўлланма. - Т.: 2002.
4. Hall M. Materials for Energy Efficiency and Thermal Comfort in Buildings. 5. (Woodhead Publishing Series in Energy) /UK March 31, 2010.
6. Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. Qurilish materiallari va buyumlari. Darslik. – Т.: Mehnat, 2004.
7. Самиғов Н.А., Хасанова М.К., Зокиров Ж.С., Комилов Х.Х. Қурилиш материаллари фанидан мисол ва масалалар тўплами. – Т.: Ўқитувчи, 2005. – 146 б.
8. Samig'ov N.A., Israilov D.X., Siddiqov I.I. Bino, inshootlar va ularning yong`inga bardoshliligi. Darslik.- Т.: Tafakkur, 2010. – 257 б.
9. Qosimov E.U., Akbarov M.O. Pardozbop qurilish ashyolari. – Т.: O'zbekiston, 2005. – 300 б.
10. Саидрасулов С.С., Абдувасиқова М.Х., Мирходиев М.М. Қурук усулда қурилиш ва пардозлаш ишлари. Т.: “Чўлпон нашриёти”. 2013.

Интернет ресурслари:

1. www.traditio-ru.org
2. www.assnab.ru
3. www.normastroy.ru
4. www.stroyprice.com
5. www.stroyfirm77.ru
6. www.centrosnab.ru
7. www.stroikaural.ru
8. www.profsyst.ru
9. www.remont-delux.ru
10. www.stroybest.ru
11. www.stroymart.com.ua
12. www.stroysks.ru
13. www.stroiformat.ru
14. www.chel.v-stroim.ru
15. www.strojmaterial.com
16. www.stroimt.ru